

Міністерство освіти і науки України
Національний університет фізичного виховання і спорту України

НАГОРНА ВІКТОРІЯ ОЛЕГІВНА

УДК 796.015.4:796.063.4+796.071.2(043.5)

**НОВІТНІ ПІДХОДИ В УПРАВЛІННІ ТРЕНУВАЛЬНОЮ ТА
ЗМАГАЛЬНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ
СПОРТСМЕНІВ (НА ПРИКЛАДІ СПОРТИВНИХ ІГОР)**

24.00.01 – Олімпійський і професійний спорт

Реферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора наук з
фізичного виховання та спорту



КИЇВ – 2025

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Національному університеті фізичного виховання і спорту України Міністерства освіти і науки України

Науковий консультант доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор **Борисова Ольга Володимирівна**, Національний університет фізичного виховання і спорту України, проректор з науково-педагогічної роботи

Офіційні опоненти:

доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор **Мітова Олена Олександрівна**, Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту, завідувач кафедри спортивних ігор;

доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор **Дорошенко Едуард Юрійович**, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, завідувач кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я;

доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор **Костюкевич Віктор Митрофанович**, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, професор кафедри теорії і методики спорту.

Захист відбудеться 26 травня 2025 р. о 12:00 на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.829.01 у Національному університеті фізичного виховання і спорту України (із використанням засобів зв'язку в режимі реального часу).

Із дисертацією можна ознайомитися на офіційному сайті <https://uni-sport.edu.ua> та в бібліотеці Національного університету фізичного виховання і спорту України за адресою: вулиця Фізкультури, 1, Київ, 03150.

Реферат розіслано 24.04.2025 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



Валентина ВОРОНОВА

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. Беззаперечна популярність ігрових видів спорту на міжнародній арені, зростання політичної значущості результативності виступів спортсменів, як фактору національного престижу, професіоналізація та комерціалізація спорту вищих досягнень обумовлюють необхідність пошуку шляхів підвищення ефективності змагальної діяльності національних збірних команд з різних видів спортивних ігор з урахуванням загальносвітових змін і глобалізаційних процесів.

Сучасною шкалою ефективності змагальної діяльності висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх виступають показники рівня формування спортивної інфраструктури, спортивних досягнень лідерів і збірних команд, якості організації внутрішніх та міжнародних змагань, умови підготовки спортсменів і роботи тренерів, а також стан внутрішнього ринку й зміни, що відбуваються в суспільстві (соціальні, економічні, політичні тощо).

Вітчизняні наукові дослідження значною мірою зосереджені на підвищенні ефективності змагальної діяльності висококваліфікованих спортсменів, що передбачає оптимізацію їхньої підготовки до головних міжнародних змагань. Зокрема, В. М. Платонов (2020, 2021) ґрунтовно висвітлив сучасні аспекти спортивного тренування, а саме інформаційне середовище спортивної науки, особливості олімпійської підготовки в різних країнах та питання професіоналізації олімпійського спорту. Окремі аспекти управління тренувальним та змагальним процесом в ігрових видах спорту досліджували О. В. Борисова (2016-2022), Г. В. Коробейніков (2013-2019), В. М. Костюкевич (2013-2015), О. О. Мітова (2015-2024), Р. О. Сушко (2017-2018), Ю. А. Бріскін (2016), Е. Ю. Дорошенко (2016), О. А. Шинкарук (2013), Ж. Л. Козіна (2011-2015), М. М. Безмилов (2010-2020), А. О. Митько (2021-2022) та інші. Це підтверджує актуальність проблеми удосконалення методики підготовки спортсменів, що враховує новітні науково-методичні підходи та міжнародний досвід.

Систематизація сучасних знань і розробок світової спортивної науки, а також визначення ключових факторів, які позитивно впливають на ефективність управління тренувальним і змагальним процесами висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх, є вкрай важливим завданням в умовах динамічних змін сучасного спорту. Особливо це набуває значення в контексті соціально-політичної ситуації в Україні, де адаптація наукових підходів до специфічних умов підготовки спортсменів є критичною для підтримання їхньої конкурентоспроможності на міжнародному рівні.

Впровадження інноваційних методів управління тренувальним процесом, застосування сучасних технологій моніторингу фізіологічного стану та удосконалення стратегій підготовки, які враховують інклюзію,

гендерні аспекти й адаптацію до нестабільних умов, сприяють підвищенню результативності спортсменів. Ґрунтовне вивчення цих аспектів дозволяє оптимізувати тренувальні моделі, впроваджувати ефективні методики контролю й аналізу змагальної діяльності, а також розробляти адаптивні програми підготовки, що відповідають викликам сучасного спорту та реаліям українського суспільства.

Аналіз міжнародного досвіду ролі спортивних технологій вказує на те, що спортивна індустрія все більше зазнає впливу технологічних інновацій з метою її глобальної конкурентоспроможності (V. Ratten, 2020). Інноваційні наукові та технічні розробки в спорті вищих досягнень посіли свої місця і активно використовуються як в процесі спортивної підготовки, так і під час змагальної діяльності (F. Hammes et al., 2022; E. W. Banister, 1991; R. Beal et al., 2019; G. Egan et al., 2024). У зв'язку із невід'ємною потребою новітніх технологій у спорті все важливішим стає розуміння необхідності розробки комплексної стратегії управління інноваціями, перспектив спортивних технологій у економіці України.

Внаслідок цього сьогодні виникла гостра потреба пошуку новітніх підходів до управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів (на прикладі спортивних ігор) в контексті економічно-політичних реалій розвитку України з метою підвищення ефективності спортивних результатів національних збірних команд на міжнародній арені.

Зв'язок роботи з науковими планами, темами. Дослідження виконано відповідно до Плану науково-дослідної роботи Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2011–2015 роки за темою 1.2. «Сучасний професійний спорт та шляхи його розвитку в Україні» (№ держ. реєстрації 0111U001715); Плану науково-дослідної роботи Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2016–2020 роки за темою 2.20 «Удосконалення змагальної діяльності кваліфікованих спортсменів у спортивних іграх» (№ держ. реєстрації 0116U001628); Плану науково-дослідної роботи Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2021–2025 роки за темами 2.2 «Удосконалення підготовки до головних змагань макроциклу збірних команд України у спортивних іграх» (№ держ. реєстрації 0121U108185) та 1.7 «Організаційно-методичні основи розвитку адаптивного спорту» (№ держ. реєстрації 0116U001613).

Метою дослідження є формування сучасної системи знань щодо управління підготовкою висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх для оптимізації їхньої тренувальної та змагальної діяльності шляхом використання інноваційних технологій.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати сучасну спеціальну наукову літературу та провідний світовий досвід щодо управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх.
2. Розробити алгоритм оцінки сучасного стану управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх.
3. Порівняти теоретичні концепції підвищення ефективності підготовки висококваліфікованих спортсменів із практичними результатами їх застосування у спортивних іграх.
4. Визначити специфіку застосування інноваційних технологій та сучасних наукових знань для оптимізації процесу підготовки висококваліфікованих спортсменів у контексті актуальних соціально-політичних реалій України.
5. Визначити взаємозв'язок між рівнем розвитку наукових інновацій у спортивній сфері країни та досягненнями спортсменів на провідних міжнародних змаганнях, зокрема Олімпійських і Паралімпійських іграх, з урахуванням гендерних аспектів.
6. Науково обґрунтувати ефективність використання інноваційних технологій та сучасних наукових підходів для оптимізації підготовки висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх з урахуванням фізичної та гендерної інклюзивності.
7. Розробити модель управління підготовкою висококваліфікованих гравців у спортивних іграх, яка базується на використанні системи знань, спрямованої на оптимізацію їх змагальної результативності, з урахуванням сучасних соціально-політичних умов в Україні.
8. Сформулювати концепцію сучасної системи знань щодо управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх.

Об'єкт дослідження – управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх.

Предмет дослідження – управлінські підходи, інноваційні технології та сучасні наукові знання, спрямовані на оптимізацію тренувальної і змагальної діяльності висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх.

Теоретико-методологічною основою дослідження стали фундаментальні положення теорії підготовки висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх, зокрема: інтеграція інноваційних технологій (J. M. Buceta et al., 2000; T. Bompa, 2002), періодизація тренувального процесу (В. М. Платонов, 2020), індивідуалізація навантажень (О. А. Шинкарук, 2013; Ж. Л. Козіна, 2015), сучасні методи моніторингу (В. М. Костюкевич, 2014), адаптивні моделі підготовки (В. В. Ніколаєнко, 2013; Н. А. Нестеренко, 2021), міждисциплінарний

підхід (М. М. Безмилов, 2017; О. В. Борисова, 2024), а також системний підхід до організації тренувальної та змагальної діяльності, що включає контроль, моделювання та програмування фізичної працездатності (О. А. Шинкарук, 2013; В. М. Костюкевич, 2014), техніко-тактичної майстерності (Е. Ю. Дорошенко, 2016; О. О. Мітова, 2017), психофізіологічних характеристик (Ж. Л. Козіна, 2017), психологічної стійкості (В. І. Воронова, 2019; С. Є. Шутова, 2023) і командної взаємодії (Р. О. Сушко, 2017).

Методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань використано комплекс методів. Загальнонаукові методи (аналіз, синтез, узагальнення, систематизація) дозволили визначити проблемне поле, оцінити ступінь розробленості теми та виявити закономірності управління тренувальною діяльністю. Бібліометричні та наукометричні методи (аналіз баз Scopus, Web of Science, Google Академія, Webometrics) забезпечували систематичний пошук і узагальнення наукової інформації за ключовими словами, що охоплюють інноваційні технології, гендерні аспекти, адаптивний спорт і соціально-політичні впливи. Емпіричні методи включали теоретичний аналіз науково-методичної літератури, контент-аналіз документів і даних мережі Інтернет для виявлення проблем управління підготовкою спортсменів. Соціологічні методи (опитування 272 респондентів, експертні оцінки 160 фахівців) застосовувалися для визначення думок експертів щодо інноваційних технологій, гендерних питань і адаптивного спорту. Педагогічні методи (спостереження, тестування, експеримент за участю 118 спортсменів) дозволили оцінити техніко-тактичні, фізичні та психофізіологічні характеристики, зокрема через аналіз змагальної діяльності та тестування більярдистів з порушеннями опорно-рухового апарату. Біомеханічні методи (аналіз рухів за допомогою систем «OpenCap» і «VICON», стабілографія) застосовувалися для оцінки функції рівноваги та техніки виконання вправ 78 висококваліфікованими спортсменами. Психофізіологічні та медико-біологічні методи (n=66) включали оцінку уваги, стресостійкості, сили кисті (динамометрія CAMRY), а також аналіз гормональних коливань за допомогою Apple Cycle Tracking і методу «листка папороті». Методи математичної статистики (W-критерій Шапіро-Уїлка, t-критерій Стюдента, U-критерій Манна-Уїтні, кореляційний і регресійний аналізи, коефіцієнт конкордації Кендалла) реалізовувалися за допомогою Microsoft Excel, Statistica, Python (бібліотеки SciPy, NumPy, Pandas) і PyCharm для обробки даних, отриманих від систем «Hudl», «OpenCap» і «VICON». Дослідження проводилося з дотриманням етичних стандартів Гельсінської декларації, усі учасники надали письмову згоду.

Наукова новизна результатів дослідження полягає в обґрунтуванні ефективності застосування міжнародних інноваційних технологій та знань для оптимізації підготовки висококваліфікованих

спортсменів у спортивних іграх у контексті сучасної соціально-політичної ситуації в Україні:

- уперше досліджено та систематизовано фактори, що впливають на ефективність процесів управління тренувальною і змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх з урахуванням соціально-політичної ситуації в Україні;

- уперше розроблено концепцію системи знань щодо управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх на основі використання інноваційних підходів з урахуванням соціально-політичної ситуації в Україні;

- уперше встановлено кореляційний зв'язок між розвитком спортивної науки та результативністю виступів висококваліфікованих спортсменів на Олімпійських і Паралімпійських іграх 2024, підтверджений статистично значущими залежностями, які демонструють взаємозв'язок між впровадженням інноваційних технологій і кількістю здобутих медалей;

- уперше проведено комплексне ґендерно-орієнтоване дослідження психофізіологічних, антропометричних та біомеханічних характеристик спортсменів у спортивних іграх з використанням класичних лабораторних і мобільних інноваційних методів планування, контролю та моделювання;

- удосконалено методологію оцінки ефективності тренувального процесу шляхом впровадження програмного забезпечення для аналізу техніко-тактичної підготовленості спортсменів, яке дозволяє використовувати польові умови з метою моніторингу фізіологічного стану і корекції тренувальних програм;

- удосконалено підходи до індивідуалізації тренувальних програм, що враховують інклюзивні, психофізіологічні особливості спортсменів, фазу оваріально-менструального циклу у жінок та умови адаптації до нестабільного соціально-політичного середовища;

- удосконалено стратегію управління підготовкою спортсменів, адаптовану до соціально-політичних умов України, шляхом впровадження інноваційних методик, таких як використання мобільних («натільних») пристроїв і стабілографічних комплексів, що забезпечують незалежність від лабораторних умов;

- дістали подальшого розвитку знання щодо впровадження ґендерних аспектів у систему управління підготовкою спортсменів, зокрема інтеграція знань про фізіологічні особливості жінок у процес підготовки до змагань у спортивних іграх;

- дістали подальшого розвитку знання щодо застосування інноваційних технологій, таких як штучний інтелект, мобільні додатки та аналітичні платформи, для оптимізації процесу реабілітації та відновлення спортсменів після навантажень;

– підтверджено значний вплив впровадження інноваційних технологій, таких як 3D-аналіз рухів та мобільні пристрої, на ефективність підготовки спортсменів та їхню змагальну результативність.

Практична значущість дисертаційної роботи полягає у можливості застосування її результатів для підвищення ефективності управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх з урахуванням сучасних соціально-політичних умов України. Запропоновані методичні підходи, алгоритми оцінки та впровадження інноваційних технологій можуть бути використані тренерами, спортивними аналітиками, фахівцями з фізичної реабілітації, спортивними федераціями, а також науковими установами для розробки адаптивних програм підготовки. Використання сучасного програмного забезпечення для аналізу техніко-тактичної підготовленості, мобільних діагностичних технологій та стабілографічних комплексів дозволяє покращити контроль за станом спортсменів та оперативно коригувати навантаження. Крім того, розроблені підходи сприятимуть удосконаленню індивідуалізованих тренувальних програм, що враховують психофізіологічні особливості спортсменів, гендерну та фізичну інклюзію, особливості адаптації до нестабільного середовища. Отримані результати можуть бути використані в освітньому процесі для підготовки фахівців у сфері фізичної культури і спорту, а також у стратегічному плануванні розвитку спорту вищих досягнень у спортивних іграх на національному рівні.

Результати досліджень впроваджено у вигляді методичних рекомендацій щодо використання спеціального обладнання та інноваційних технологій у тренувальному процесі більярдистів в умовах карантинних обмежень з метою підвищення ефективності керування процесом підготовки спортсменів національних збірних команд з більярдного спорту (пул) (акт впровадження від 11 січня 2021 р.).

Лекційні та практичні матеріали навчальних дисциплін «Теорія та методика тренерської діяльності в обраному виді спорту», «Практикум зі спортивного вдосконалення в обраному виді спорту», «Практикум зі спортивної майстерності в обраному виді спорту», «Практикум з тренерської діяльності в обраному виді спорту» для здобувачів вищої освіти НУФВСУ містять результати дослідження щодо спеціальної фізичної підготовленості висококваліфікованих більярдистів як чинника підвищення ефективності змагальної діяльності (акт впровадження від 11 січня 2021 р.)

Теоретичні положення та практичні рекомендації використано у навчально-тренувальному процесі для: підвищення ефективності керування підготовкою спортсменів з порушеннями опорно-рухового апарату національної збірної команди з більярдного спорту (пул) України (акт впровадження від 01 липня 2022 р.); впровадження новітніх підходів до удосконалення процесу підготовки гравців у командних спортивних іграх –

юних футболістів дитячо-юнацької спортивної школи «Атлет» у місті Києві (акт впровадження від 01 березня 2023 р.); оптимізації тренувального та змагального процесів осіб з порушеннями опорно-рухового апарату (акт впровадження від 25 вересня 2024 р.) та висококваліфікованих більярдисток з метою продовження їхньої спортивної кар'єри і зменшення ризиків для здоров'я (акт впровадження від 25 вересня 2024 р.) у практичній діяльності Всесвітньої Асоціації Пулу.

Основні положення дисертації використано для розробки концептуальної моделі системи знань сучасної спортивної підготовки в спортивних іграх, що інтегрована в освітній процес дисциплін «Теорія та методика тренерської діяльності в обраному виді спорту» та «Основи методики тренування в обраному виді спорту» кафедри спортивних ігор НУФВСУ (акт впровадження від 18 листопада 2024 р.).

Особистий внесок здобувача у спільних наукових працях полягає у формуванні напряму дослідження, обґрунтуванні ефективності застосування міжнародних інноваційних технологій для оптимізації підготовки висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх з урахуванням сучасних соціально-політичних умов України. Внесок співавторів визначається участю у формуванні напрямів дослідження, їх обговоренні, допомозі в обробці матеріалів.

Апробація результатів дисертації. Результати дослідження наведено в наукових доповідях (тезах) на XII-XV Міжнародних наукових конференціях «Молодь і олімпійський рух» (Київ, Україна, 2019-2022); 3-rd World Scientific Congress «Quality of Life in Interdisciplinary Approach» (Кошице, Польща, 2022); XVI-XVII Міжнародних наукових конференціях «Молодь і олімпійський рух» (Київ, Україна, 2023-2024); 14-th annual Conference of the Swiss Society of Sports Science (Берн, Швейцарія, 2023); The 28-th Annual Congress of the European College of Sport Science (Париж, Франція 2023); Міжнародній конференції «Sworld-Us Conference Proceedings» (США, 2023); Міжнародній конференції «Current Issues in Sport Science (CISS)» (Цюрих, Швейцарія, 2024); 29-th Annual Congress of the European College of Sport Science (Глазго, Польща, 2024); International Scientific Conference «Actualities and Perspectives of Physical Education and Sport Sciences» (Бухарест, Румунія, 2024); доповіді на науково-методичних конференціях кафедри спортивних ігор Національного університету фізичного виховання і спорту України (Київ, Україна, 2012-2024).

Публікації. Наукові результати дисертації висвітлено в 34 наукових публікаціях, серед яких: 13 в наукових фахових виданнях України, 1 з яких проіндексоване у базі даних Scopus (Q4); 3 статті у періодичному науковому виданні Румунії, проіндексованому в базі даних Scopus (Q4); 1 стаття у періодичному науковому виданні Швейцарії, проіндексованому у базі даних Scopus, (Q2) та Web of Science Core Collection; 1 стаття у періодичному науковому виданні Чорногорії, проіндексованому у базі

даних Scopus, (Q3); 1 стаття у періодичному науковому виданні Хорватії, включеного до наукової бази Web of Science Core Collection; 13 публікацій апробаційного характеру; 2 публікації додатково відображають наукові результати дисертації.

Структура й обсяг дисертації. Роботу викладено на 442 сторінках. Вона складається з анотації, вступу, семи розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Усього використано 445 джерела наукової та спеціальної літератури, з них 283 – зарубіжних. Робота ілюстрована 12 таблицями й 61 рисунком.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У вступі обґрунтовано актуальність проблеми; вказано на зв'язок з науковими планами, темами; визначено мету й завдання дослідження; зазначено об'єкт та предмет дослідження, теоретико-методологічну основу досліджень; вказано використані методи дослідження; розкрито наукову новизну та практичну значущість роботи; показано особистий внесок автора в спільно опубліковані наукові праці; зазначено кількість публікацій; описано сферу апробації результатів дослідження; наведено структуру й обсяг дисертації.

Перший розділ **«Характеристика сучасної підготовки висококваліфікованих спортсменів світу у спортивних іграх»** присвячено теоретичному аналізу літературних джерел та джерел Інтернет. Проведені науковцями дослідження дозволили визначити, що теоретичними передумовами удосконалення тренувальної та змагальної діяльності спортсменів у спортивних іграх є системний підхід до організації підготовки, який охоплює контроль, моделювання та програмування ключових компонентів: фізичної працездатності (О. А. Шинкарук, 2013; В. М. Костюкевич, 2014; В. М. Платонов, 2020), техніко-тактичної майстерності (Е. Ю. Дорошенко, 2016; О. О. Мітова, 2017), психофізіологічних методів дослідження (Ж. Л. Козіна, 2017), психологічної стійкості (В. І. Воронова, 2019; С. Є. Шутова, 2023) та командної взаємодії (Р. О. Сушко, 2017).

Дослідження вітчизняних та зарубіжних учених вказують на потребу обґрунтування та розробки науково-методичних засад системної підготовки висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх. Зокрема, важливими є інтеграція інноваційних технологій (J. M. Buceta et al., 2000; T. Bompa, 2002), періодизація тренувального процесу (В. М. Платонов, 2020) та індивідуалізація навантажень (О. А. Шинкарук, 2013; Ж. Л. Козіна, 2015). На основі аналізу літературних джерел доведено, що ефективність управління тренувальними та змагальними процесами залежить від використання сучасних методів моніторингу (В. М. Костюкевич, 2014), адаптивних моделей підготовки (В. В. Ніколаєнко, 2013; Н. А. Нестеренко, 2021) та міждисциплінарного підходу (М. М. Безмилов, 2017; О. В. Борисова, 2024).

На основі аналізу літературних джерел, які підкреслюють необхідність інтеграції інноваційних технологій, періодизації тренувального процесу, індивідуалізації навантажень та сучасних методів моніторингу, розроблено алгоритм оцінки сучасного стану управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх. Алгоритм передбачає комплексний підхід, що включає кілька етапів: аналіз поточного рівня підготовки шляхом вивчення методик, опитувань тренерів і спортсменів та оцінки ключових показників продуктивності; систематизацію даних для виявлення сильних і слабких сторін тренувального процесу; розробку рекомендацій з адаптацією інноваційних підходів, цифрових платформ і індивідуальних планів; впровадження рекомендацій із подальшим контролем і корекцією програм для підвищення результативності спортивної діяльності.

У другому розділі «**Методи та організація дослідження**» описано й обґрунтовано систему взаємодоповнюючих методів дослідження, адекватних об'єкту, предмету, меті й завданням дослідження.

У дисертаційній роботі застосовано комплекс методів дослідження, що охоплюють як теоретичні, так і практичні аспекти планування, контролю та моделювання в тренувальному та змагальному процесах, ефективності підготовки спортсменів та інноваційні технології в спортивних іграх.

Теоретичний аналіз, узагальнення та систематизація даних фахової науково-методичної літератури та документальних матеріалів дозволили сформулювати діапазон недосліджених питань, що визначають актуальність теми. Цей метод дав змогу теоретично обґрунтувати мету та завдання роботи, а також сформулювати основні підходи до управління підготовкою висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх, спрямованої на оптимізацію їх змагальної результативності.

Методи бібліометрії та наукометрії застосовано з метою комплексного пошуку та аналізу наукової інформації в міжнародних базах даних, таких як Scopus, Clarivate Analytics Web of Science Core Collection, Google Академія, Webometrics і пошукових системах на базі штучного інтелекту. Для цього використовувалися ключові слова, які охоплюють усю широту досліджуваної області. У результаті, отримано значну кількість публікацій, що дозволило глибше зрозуміти поточний стан наукових досліджень у цій сфері.

Метод експертних оцінок та соціологічне опитування стали важливим інструментом для збору практичних даних від фахівців. У 2021 році створено базу даних зі 160-ти спортивних експертів, які були розподілені на вісім груп за напрямками професійної діяльності. Експертна оцінка мала місце для аналізу управління підготовкою висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх, спрямованої на оптимізацію їхньої змагальної результативності, з урахуванням

практичних реалій в адаптивному спорті, гендерної інклюзії та соціально-політичної ситуації в країні. Соціологічне опитування включало анкетування 20 експертів з інноваційних технологій спорту. В опитуванні брали участь 20 експертів з гендерного питання у спорті вищих досягнень, 25 висококваліфікованих баскетболісток та 12 тренерів, які спеціалізуються або працюють з жіночими командами. Окремо проведено опитування 20 експертів з адаптивного спорту, 37 представників країн Європейської федерації лузного більярду та 138 спортсменів з порушеннями опорно-рухового апарату, які брали участь у чемпіонаті світу WPA Neuyball Parasport 2024 року в Лос-Анджелесі, США.

Педагогічні методи дослідження включали спостереження, тестування й експеримент і забезпечили всебічну оцінку технічних, тактичних, фізичних та психофізіологічних характеристик спортсменів. У ході педагогічного спостереження проаналізовано технічні дії 23-х європейських більярдістів з порушеннями опорно-рухового апарату. Педагогічне тестування дало змогу оцінити техніко-тактичну та спеціальну фізичну підготовленість 16-ти українських більярдістів з порушенням опорно-рухового апарату (12 чоловіків: $37 \pm 5,5$ років і 4 жінки: $29,5 \pm 2,75$ років). Тестування включало серію техніко-тактичних вправ. Група з 10 спортсменів з порушенням опорно-рухового апарату на рівні C5-C6 брала участь у нашому експериментальному дослідженні з використанням модифікованого «механічного мосту» та спеціальних ременів для фіксації кия під час удару при виконанні тестових вправ.

У ході дослідження проведено педагогічний експеримент із використанням лабораторних та інноваційних методик аналізу рівня технічної, тактичної, спеціальної фізичної підготовленості і психофізіологічного стану. Зокрема, це 41 висококваліфікований спортсмен із різних видів спортивних ігор та різних країн протягом 2021-2024 років (баскетбол (жінки, $n=10$ та чоловіки, $n=14$), гандбол (жінки, $n=3$ та чоловіки, $n=5$), волейбол (жінки, $n=4$ та чоловіки, $n=5$) та 25 висококваліфікованих баскетболісток з команд Суперліги та Вищої ліги. Педагогічний експеримент також включав виконання вправ 15 спроб серії з 5 присідань з вільною вагою на спині. Відеоматеріали матчів та тренувань баскетбольної команди Суперліги (жінки, $n=18$) протягом сезону збиралися та аналізувалися за допомогою «Hudl» – провідної платформи відео- та аналітичного програмного забезпечення для спорту.

Для біомеханічної оцінки рівня розвитку функції рівноваги 41 гравця командних спортивних ігор використовували стандартну та ускладнену проби Ромберга за допомогою стабілографічного комплексу «Стабілан-01». Проведено біомеханічний аналіз за допомогою системи «OpenCap» з використанням моделі `opensimModel: LaiArnoldModified2017_poly_withArms_weldHand`, `posemodel: openpose`, `augmentermodel: v0.2`, де використовувалися спарені камери з двох iOS-

пристроїв, підключених до веб-додатку, що працює на стандартному ноутбучі. Відео записувалося з частотою 60 Гц. Для 3D-аналізу руху використовувалася система «VICON», що складається з 10 камер, які працюють на частоті 200 Гц (Oxford Metrics Group, Оксфорд, Великобританія). Використовувався набір маркерів Plug-In Gait системи «VICON» (42 маркери діаметром 16 мм), а також два ручних маркери для відстеження положення штанги. Зібрані дані використовувалися для масштабування моделей і проведення моделювання в OpenSim. Для отримання інформації про модельні характеристики техніки удару більярдистів на колісних кріслах також проведено біомеханічний аналіз двох варіантів техніки виконання базового виду удару з використанням інноваційної розробки «OpenCap».

Одним з основних етапів психофізіологічного дослідження було вивчення показників якості функції рівноваги із зоровим контролем та без нього, ефективності уваги, об'єму довільної уваги, продуктивності, коефіцієнтів мотиваційного, вольового та типологічного компонентів у висококваліфікованих спортсменок з ігрових видів спорту. Для визначення максимальної сили кисті у висококваліфікованих спортсменів використовували кистьову динамометрію за допомогою електронного кистьового динамометра CAMRY.

Медико-біологічним методом досліджено вплив гормональних коливань протягом оваріально-менструального циклу на координаційні здібності та загальний фізичний стан 42-х жінок. Фази оваріально-менструального циклу (ОМЦ) у спортсменок визначалися за допомогою вимірювання базальної температури, спеціалізованого анонімного опитувальника та методу «листка папороті».

Математико-статистичну обробку та аналіз даних проводили за допомогою Microsoft Excel 2010, класичних статистичних програм, бібліотеки SciPy та PyCharm (інтегроване середовище розробки для написання та виконання коду на мові програмування Python).

Дослідження проведено протягом 2014-2024 рр. Залежно від мети етапу дослідження теоретична й експериментальна частини досліджень проведені в різні періоди підготовки в Національному університеті фізичного виховання і спорту України та на базі Швейцарського федерального інституту спорту Магтлінгену, Швейцарія.

На першому етапі (березень 2014 – листопад 2021 рр.) розроблено теоретичну концепцію, обґрунтовано програму досліджень. Вивчено, проаналізовано та узагальнено наукові і науково-методичні праці з досліджуваної проблеми вітчизняних та зарубіжних авторів. Сформульовано основні методологічні складові дослідження: проблема, мета, завдання, підібрано програми педагогічного спостереження за змагальною діяльністю та рівнем розвитку спортивної науки в Україні та світі. Здійснено аналіз змісту техніко-тактичної, спеціальної фізичної та

психологічної підготовки спортсменів національних збірних команд, як складових планування навантаження за видами підготовки висококваліфікованих спортсменів до головних змагань макроциклу.

Другий етап (грудень 2021 – грудень 2023 рр.): вивчено структуру та зміст програм підготовки та змагальної діяльності провідних збірних команд Європи; здійснено аналіз проблем оптимізації управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх в Україні методом експертних оцінок та опитування; визначено відмінності вітчизняних положень щодо структури, змісту планування та контролю тренувальною і змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх у порівнянні з сучасними закордонними практиками; здійснено аналіз новітніх досліджень у напрямі підвищення ефективності підготовки висококваліфікованих спортсменів у країнах-лідерах спортивної науки.

У 2021 році створено базу даних зі 160 спортивних експертів, розділених на вісім груп по 20 експертів у кожній, відповідно до конкретних сфер спеціалізації. Одним із завдань нашого дослідження було визначення думки експертів щодо гендерних питань у спортивній практиці. Нами відібрано експертну групу з 20 провідних експертів з різних країн (Сполучені Штати Америки, Канада, Великобританія, Швейцарія, Норвегія, Китай, Україна, Польща та Південна Африка), кожен з яких має значний досвід співпраці з елітними спортсменками.

Дві незалежні групи порівнювалися для визначення основних показників гендерних психофізіологічних, фізіологічних, антропометричних та біомеханічних характеристик, що впливають на фізичну підготовленість та ефективність виконання силової вправи присідання зі штангою висококваліфікованих спортсменів чоловічої та жіночої статі, які змагаються у баскетболі (жінки, $n = 10$; чоловіки, $n = 14$), гандболі (жінки, $n = 3$; чоловіки, $n = 5$) та волейболі (жінки, $n = 4$; чоловіки, $n = 5$). Усіх учасників поінформовано про цілі дослідження, вони надали письмову інформовану згоду та добровільно погодилися на участь.

У Швейцарії з 1 червня по 25 серпня 2022 року оцінювали сучасні виклики у підготовці жінок у спорті вищих досягнень. Бібліометричний аналіз проведено на основі набору даних зі 120 високоцитованих статей у галузі спортивних наук, опублікованих між 2001 і 2024 роками. Ці статті відібрано на основі кількості цитувань та відповідності гендерним аспектам спортивних досягнень і тренувань. Збір даних здійснювався за допомогою ретельного багатоетапного процесу. Спочатку бібліометричні методи застосовано для агрегування високоцитованих статей зі спортивних наук, опублікованих з 2001 по 2024 роки. Пошук охоплював Scopus, Web of Science Core Collection, Google Академію та інноваційні програми на основі штучного інтелекту. На другому етапі огляду літератури проведено всебічний контент-аналіз, зосереджений на

спеціалізованій інформації про повторні дослідження в галузі жіночого спорту. Цей аналіз обмежено провідними країнами, які демонструють значну популярність у високоцитованих роботах у галузі спортивних наук. Такий подвійний підхід забезпечив детальне розуміння ландшафту, що охоплює як глобальні тенденції, так і специфічні нюанси досліджень у сфері жіночого спорту в ключових країнах (Сполучені Штати Америки, Канада, Великобританія, Швейцарія, Норвегія, Китай, Україна, Польща та Південна Африка).

Дослідження, проведене в Україні, зосереджено на висококваліфікованих спортсменах, які займаються баскетболом (жінки, $n = 10$; чоловіки, $n = 14$), гандболом (жінки, $n = 3$; чоловіки, $n = 5$) та волейболом (жінки, $n = 4$; чоловіки, $n = 5$). Період спостереження охоплював період з 1 березня 2021 року по 25 січня 2022 року. Реєструвалися різні показники, що охоплюють якість функції рівноваги з візуальним контролем і без нього, ефективність уваги, обсяг довільної уваги, продуктивність, мотиваційні та вольові коефіцієнти, типологічні компоненти та стресостійкість. Цей комплексний аналіз мав на меті забезпечити гендерно збалансоване розуміння когнітивних і психологічних аспектів, що впливають на висококваліфікованих спортсменів у цих спортивних дисциплінах.

Третій етап (січень 2023 – вересень 2024 рр.): експериментально перевірено ефективність практичної реалізації управління підготовкою висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх на етапі безпосередньої підготовки до змагань на основі використання інноваційних розробок; здійснено оцінку новітніх досліджень у напрямку підвищення ефективності підготовки висококваліфікованих спортсменів у країнах-лідерах спортивної науки у порівнянні з практичними показниками їх застосування; здійснено аналіз праць іноземних науковців щодо актуальності сучасних наукових розробок за пріоритетними напрямками спорту вищих досягнень та практичного їх застосування у підготовці жіночих і чоловічих збірних команд у спортивних іграх; проаналізовано наукові розробки за пріоритетними напрямками спорту вищих досягнень та змісту програм підготовки висококваліфікованих спортсменів в адаптивних видах спортивних ігор; вивчено застосування сучасних інноваційних технологій та знань для оптимізації підготовки висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх у контексті сучасних економічно-політичних реалій в Україні.

Четвертий етап (вересень 2024 – грудень 2024 р.): обґрунтовано та розроблено технологію реалізації програм підготовки спортсменів національних збірних команд зі спортивних ігор на основі застосування світових інноваційних розробок; сформульовано основні положення, що становитимуть підґрунтя знань про застосування інноваційних технологій та знань щодо оптимізації підготовки висококваліфікованих спортсменів

у спортивних іграх у контексті сучасних економічно-політичних реалій в Україні; проведено аналіз та узагальнення результатів педагогічного експерименту, розроблено концепцію системи знань щодо управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх на основі використання інноваційних підходів з врахуванням соціально-політичної ситуації в Україні, оформлення дисертації відповідно до вимог.

Третій розділ **«Аналіз інноваційних розробок у спорті вищих досягнень у порівнянні з їх практичним застосуванням»** присвячено дослідженню основних напрямів новітніх розробок у спортивній науці: впровадження цифрових технологій, розвиток персоналізованих програм тренувань, інтеграція аналітики масивів даних та штучного інтелекту, розробка інноваційних матеріалів для спортивного інвентаря та обладнання, а також удосконалення реабілітаційних технологій. Цифрові технології включають розробку мобільних («натільних») пристроїв для відстеження фізіологічних параметрів, мобільних додатків для аналізу тренувального процесу, а також платформ для дистанційного тренування. Штучний інтелект використовувався для аналізу великих обсягів даних, отриманих під час змагань і тренувань, що дозволив виявити закономірності та створити прогнози для досягнення оптимальної продуктивності.

Спираючись на загальні тенденції в світовій спортивній науці, нами виокремлено деякі ключові напрями сучасних досліджень: індивідуалізація тренувального процесу, розробка персоналізованих програм підготовки, врахування генетичних особливостей спортсменів, використання високотехнологічних методів, застосування систем відеоаналізу, впровадження мобільних пристроїв для моніторингу фізіологічних показників, оптимізація відновлення, дослідження нових методів відновлення після навантажень, розробка стратегій запобігання перетренованості, психологічна підготовка, вивчення методів підвищення стресостійкості, розвиток ментальних навичок для покращення спортивних результатів, нутриціологія у спорті.

Методом експертних оцінок ми визначили, що найбільш популярними інноваційними технологіями, які використовують на практиці тренери національних збірних команд 20 європейських країн для спортивної підготовки спортсменів, які спеціалізуються в ігрових видах спорту, є мобільні («натільні») пристрої, а саме: фітнес-трекери, пульсометри та GPS-годинники.

Проте на сьогодні в Україні існують значні виклики, пов'язані з економічними реаліями. Обмежене фінансування, недостатня інфраструктурна підтримка та брак кваліфікованих кадрів стримують розвиток спортивної науки та впровадження інноваційних технологій. Важливою є також недостатня адаптація іноземних інновацій до

національних умов, що створює труднощі в їх застосуванні. Крім того, інноваційні технології не завжди мають необхідну валідність для безперешкодної інтеграції з усталеними методиками. Впровадження цих нових інструментів у спортивну діяльність вимагає міцного фундаменту наукової підтримки.

Результати нашого дослідження підкреслюють значний вплив інтеграції аналізу даних і технологій штучного інтелекту в тренувальний процес та стратегічне планування змагальної діяльності української жіночої баскетбольної команди Суперліги «Франківськ-Прикарпаття» у сезоні 2024 року. Систематичне використання інсайтів на основі штучного інтелекту за допомогою аналітичної платформи «Hudl» призвело до очевидного покращення індивідуальної продуктивності гравців та загальної стратегії команди.

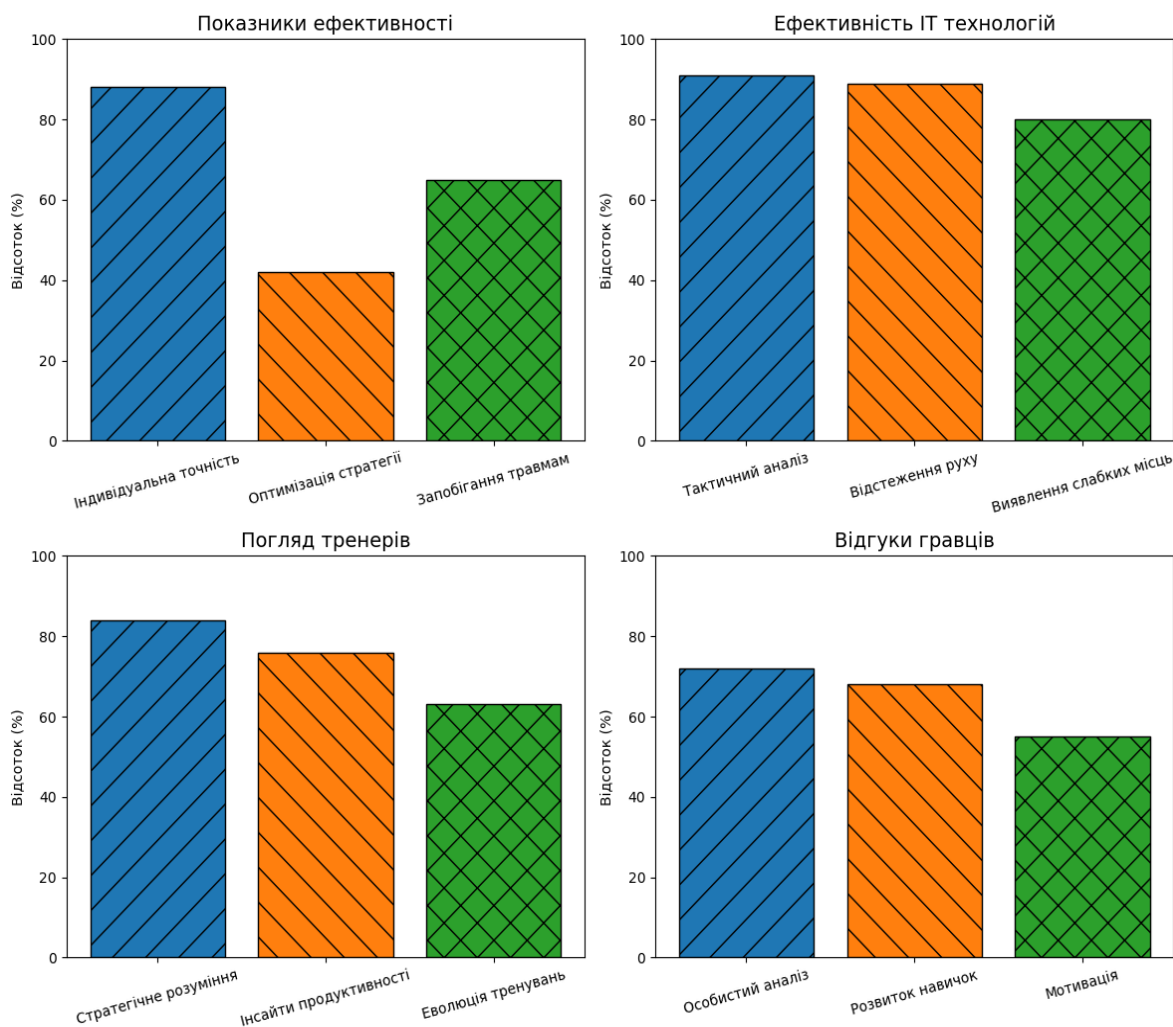


Рисунок 1 – Вплив інтеграції платформи «Hudl» на тренувальний процес та стратегічне планування підготовки української жіночої баскетбольної команди

Статистичний аналіз виявив значущі результати за допомогою різних методів. Кореляційний аналіз виявив сильні взаємозв'язки між технічною підготовленістю та ефективністю підбирань ($r=0.72$), психоемоційним станом і кількістю втрат м'яча ($r=-0.68$), а також інтеграцією технологій із кількістю перехоплень ($r=0.65$). Регресійні моделі прогнозували внесок штучного інтелекту у точність виконання (87,3%) та профілактику травматизму (65%). Дисперсійний аналіз (ANOVA) підтвердив наявність значущих відмінностей ($p<0,05$) у виконанні тактичних дій залежно від рівня майстерності спортсменів. Факторний аналіз визначив мотивацію та розвиток навичок як ключові чинники впровадження штучного інтелекту, підкреслюючи його трансформаційний вплив на спортивні результати та удосконалення стратегічного тренувального процесу. Тренери зазначили, що 84% покращення їхнього стратегічного розуміння було досягнуто завдяки аналізу тактики, здійсненому із залученням штучного інтелекту.

Гравці також висловили позитивні враження від зворотного зв'язку на основі штучного інтелекту. Зокрема, 73% оцінили детальний аналіз особистої ефективності, який допоміг їм краще зрозуміти і вирішити проблеми, що потребують удосконалення. 68% вважають, що ця технологія сприяє розвитку індивідуальних навичок, а 55% відчували підвищення мотивації завдяки точному і дієвому зворотному зв'язку, пристосованому до їхніх конкретних потреб.

В умовах воєнного стану в Україні інноваційні технології стали важливим інструментом для підтримки спортивної діяльності та реабілітації. Використання систем біомеханічного аналізу, мобільних («натільних») пристроїв і дистанційних тренувальних методик дозволяє спортсменам зберігати конкурентоспроможність і підтримувати своє здоров'я навіть за складних умов. Інтеграція цих технологій у спортивну практику допоможе не лише забезпечити адаптацію до поточних викликів, але й сприятиме довгостроковому розвитку спортивної науки в Україні.

Четвертий розділ **«Обґрунтування підходу оптимізації підготовки висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх»** присвячено розробці та теоретичному обґрунтуванню методів контролю та удосконалення тренувального та змагального процесів у спортивних іграх. Розглядаються принципи оптимізації підготовки, врахування індивідуальних особливостей спортсменів, а також інтеграція сучасних технологій і наукових підходів для підвищення ефективності виступів висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх.

Такі країни, як Великобританія, Австралія, США та Канада, постійно посідають перші місця в різних рейтингах спортивних наукових установ. Нами використано такі фактори: кількість провідних університетів спортивних наук у країні; результати досліджень і цитування в галузі спортивних наук; фінансування наукових досліджень і освіти у сфері

спортивних наук; участь у міжнародних спортивних заходах; інфраструктура та матеріально-технічна база спортивної науки.

На рисунку 2 показано розподіл золотих, срібних та бронзових медалей для топ-10 країн на Іграх XXXIII Олімпіади 2024 року в Парижі. Сполучені Штати Америки лідирують зі 127 медалями, за ними знаходиться Китай (КНР) з 91 медаллю. У той час як Японія, Австралія та Франція посідають середні місця в загальному рейтингу, а такі країни, як Німеччина та Італія, замикають топ-10, хоча і з меншою кількістю медалей.

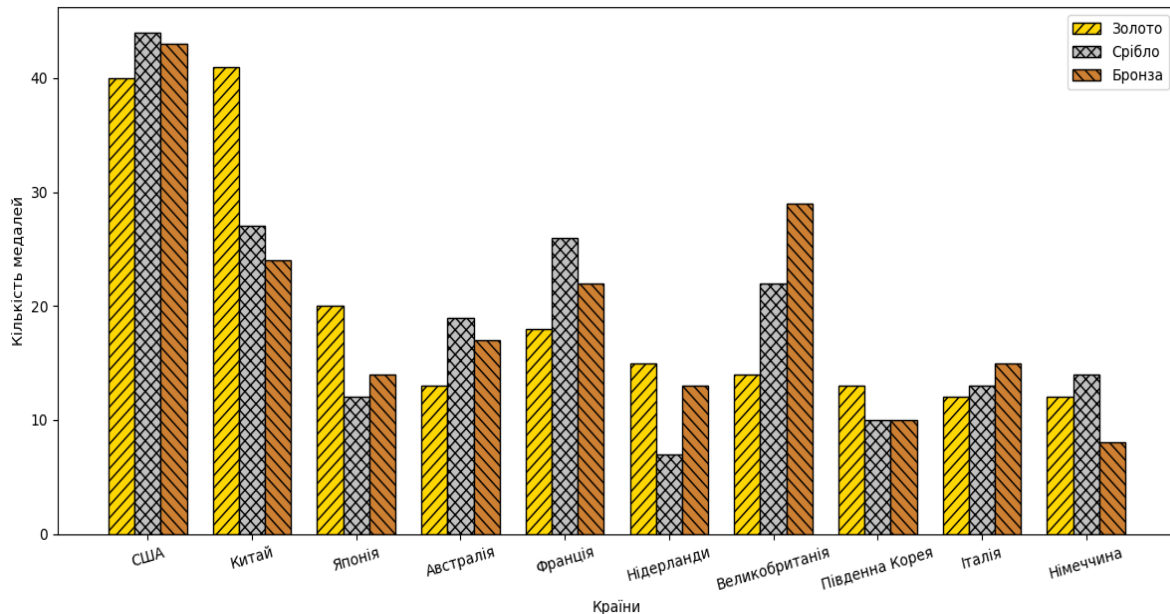


Рисунок 2 – Рейтинг країн-лідерів за кількістю медалей на Іграх XXXIII Олімпіади 2024 року в Парижі

Сполучені Штати Америки, Австралія та Нідерланди демонструють значну кореляцію ($r=0,68$) між їхнім високим рейтингом спортивної науки та успіхом у завоюванні олімпійських медалей. Великобританія і Канада є прикладами країн з диспропорціями, тобто, із сильними позиціями в спортивній науці при низьких позиціях в рейтингу медального заліку ($r=0,53$) на Іграх XXXIII Олімпіади. Країни, відсутні в олімпійських рейтингах, такі як Данія, Норвегія та Іспанія, незважаючи на свої сильні позиції в спортивній науці, не увійшли до країн-лідерів за кількістю олімпійських медалей 2024 року. Це може бути пов'язано з тим, що види спорту, яким ці країни надають перевагу, можуть не мати такого ж глобального визнання чи медальних можливостей, як ті, на яких зосереджено увагу на літніх Олімпійських іграх.

Аналіз сучасних наукових розробок у підготовці жіночих збірних команд до головних змагань свідчить про комплексний підхід, що враховує фізіологічні, психологічні та соціальні особливості спортсменок, а також застосування інноваційних технологій у процесі підготовки. Дослідження

дозволило отримати дані про сильний кореляційний зв'язок ($r=0,71$) між розвитком спортивної науки щодо гендерних питань в країнах та успіхами спортсменок на Іграх XXXIII Олімпіади в Парижі.

Зв'язок між рівнем розвитку наукових інновацій у країні та результатами спортсменів на Паралімпійських іграх базується на результатах досліджень, інституційних внесках та відомих технологічних інноваціях в адаптивному спорті. Важливо зазначити, що сфера науки про адаптивний спорт швидко розвивається, і рейтинги можуть змінюватися з появою нових інновацій.

В адаптивних видах спорту наукові інновації та дослідницькі розробки мають вирішальне значення для підвищення результативності спортсменів, покращення доступності та удосконалення методик тренувань. Однак рейтинг країн за рівнем розвитку наукових інновацій у параспорті не обов'язково прямо корелює з успішністю завоювання паралімпійської медалі. Цей аналіз має на меті пояснити відмінності та кореляції між рейтингом 10 країн-лідерів у сфері наукових інновацій у параспорті та їхніми відповідними результатами в медальній таблиці Паралімпійських ігор 2024 року в Парижі.

У розділі 5 **«Ефективність застосування інноваційних розробок щодо оптимізації підготовки спортсменів збірних команд України зі спортивних ігор»** розкрито результати аналізу впровадження інноваційних розробок.

Для визначення найбільш значущих чинників у структурі спортивної підготовки жінок нами проведено експертне оцінювання, за допомогою якого визначено проблеми сучасної спортивної підготовки висококваліфікованих спортсменок з урахуванням особливостей статевого диморфізму.

Як бачимо на рисунку 3, більшість експертів сходяться на думці про актуальність передачі знань безпосередньо тренерам щодо специфіки впливу навантажень на жіночий організм, з одного боку, та впливу циклічних біологічних ритмів на працездатність спортсменок, з іншого. Крім того, практично у всіх країнах і видах спорту основною проблемою в роботі з жіночими командами є здійснення спеціальної фізичної підготовки з тими ж навантаженнями, методами і технікою виконання елементів вправ, що і для чоловіків.

Статистичний аналіз результатів за допомогою непараметричного U-критерію Манна-Уїтні показав, що в цілому чоловіки статистично значуще відрізняються від жінок за такими показниками: латентний період простої зорово-моторної реакції та складної зорово-моторної реакції вибору двох з трьох стимулів ($p < 0,05$). Латентні періоди простої зорово-моторної реакції виявилися найкоротшими у чоловіків ($p < 0,05$), точніше, середнє значення латентних періодів простої зорово-моторної реакції у чоловіків становило

= 234,24 мс, при стандартному відхиленні – $S = 21,55$ мс та - 265,09 мс і 32,03 мс у жінок відповідно.

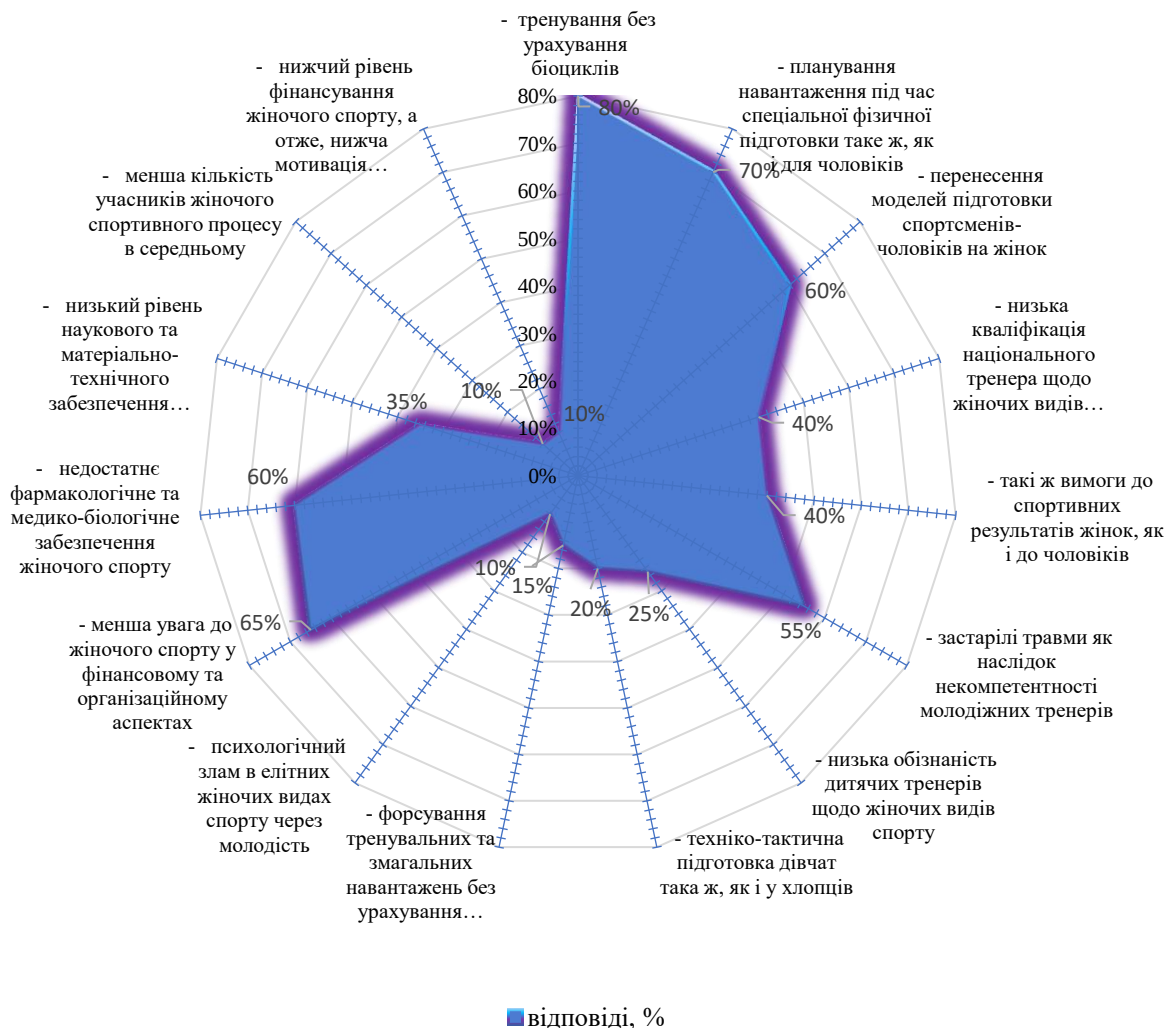


Рисунок 3 – Аналіз аналітичних записок експертів щодо проблем сучасної спортивної підготовки висококваліфікованих спортсменок з урахуванням особливостей статевого диморфізму (при $n=20$)

Визначення латентного періоду реакції вибору в спортивних іграх є критично важливим, оскільки його тривалість визначає швидкісні якості спортсмена, які є важливими у швидко-силових видах спорту. Так, середній латентний період реакції вибору у чоловіків становив = 411,62 мс, зі стандартним відхиленням – $S = 44,66$ мс та – 451,28 мс і 54,89 мс для жінок відповідно. Такі результати пояснюються тим, що активність нервової системи жінки набагато більш рухлива і тісніше пов'язана з різними біологічними факторами організму, ніж у чоловіків.

Таким чином, аналіз отриманих показників показав, що прояв характеристик психофізіологічних функцій у чоловіків і жінок

відрізняється залежно від статі. Зокрема, у чоловіків переважає увага, а у жінок – рухливість і сила нервових процесів.

Антропометричні вимірювання висококваліфікованих спортсменок у двох експериментальних групах дозволили визначити, що в середньому тіло жінок довше, ніж у чоловіків, тоді як руки і ноги коротші. Зокрема, спортсменки в групі були на 5,88 см нижчими за зростом і на 7-8 кг легшими за вагою, що пояснюється меншим об'ємом жіночого тіла і слабшим розвитком м'язів. Крім того, м'язова сила жінок значно нижча, ніж у чоловіків, оскільки їхні м'язи тонші та мають багато прошарків жирової тканини. Методом динамометрії ми визначили наступні показники сили кисті у спортсменів еліти: статистично значущі відмінності $p < 0,01$ у чоловіків-спортсменів у динамометрії домінантної ($53,54 \pm 4,75$ кг) та недомінантної ($50,67 \pm 5,26$ кг) кисті порівняно з групою жінок-спортсменок у динамометрії домінантної ($30,59 \pm 3,54$ кг) та недомінантної ($29,06 \pm 3,42$ кг) кисті.

У межах дослідження проаналізовано вплив гормональних змін, зумовлених фазами оваріально-менструального циклу, на жінок, які займаються як індивідуальними, так і командними видами спортивних ігор. Одним із дослідницьких питань було з'ясування особливостей впливу гормональних коливань на показники спортивної результативності. Отримані дані підтвердили результати попередніх наукових спостережень і водночас поглибили розуміння того, як зміни гормонального фону в різні фази оваріально-менструального циклу можуть впливати на працездатність спортсменок у процесі тренувальної діяльності.

Інтеграція психофізіологічних, антропометричних і гормональних аналізів забезпечила розуміння унікальних фізіологічних і гормональних профілів спортсменок. Ці знання можуть стати основою для розробки спеціальних тренувальних програм, які допоможуть спортсменкам досягти максимальних результатів та покращити їхнє самопочуття. Крім того, з урахуванням гормональних коливань і гендерно зумовлених фізіологічних особливостей, було проведено експериментальне тестування спортсменок за допомогою проби Ромберга у 2-й та 4-й фазах оваріально-менструального циклу. Цей тест широко застосовується для оцінювання координаційних здібностей і є інформативним у контексті змін нейрофізіологічного стану. Однак жінки перевершили чоловіків у точності координації рухів, продемонструвавши, що спортсменки мають значно кращі показники якості функції рівноваги.

Для оцінки рівня розвитку функції рівноваги висококваліфікованих спортсменок (рис. 4) та спортсменів (рис. 5) використовували стандартну та ускладнену проби Ромберга з відкритими та закритими очима, використовуючи візуальну стимуляцію у першому випадку та звукову стимуляцію у другому. Позу спортсменок моделювали за допомогою техніки початкового положення під час виконання вправи присідання зі

штангою. Як показано на рисунку 3, жінки досягли дуже хороших результатів у стабільності пози під впливом зовнішніх стимулів, як з візуальним контролем, так і без нього.

Цікаво, що для чоловіків спостерігалось погіршення показників стійкості пози під впливом зовнішніх вербальних стимулів без зорового контролю, як показано на рисунку 5. На основі порівняння стабілограм двох вибірок ми визначили ступінь зорової стійкості стояння та зворотного зв'язку, що забезпечується оптичною чутливістю (тобто коефіцієнт Ромберга), і виявили достовірні відмінності між результатами чоловіків ($173 \pm 3\%$) та жінок ($216 \pm 2\%$).

Чим вищий відсоток, тим краще спортсмен був скоординований і підготовлений. Розглядаючи співвідношення якості функції рівноваги висококваліфікованих спортсменів без візуального та з візуальним контролем, достовірно вищі показники спостерігалися у жінок ($0,98 \pm 0,02$), ніж у чоловіків ($0,78 \pm 0,06$).

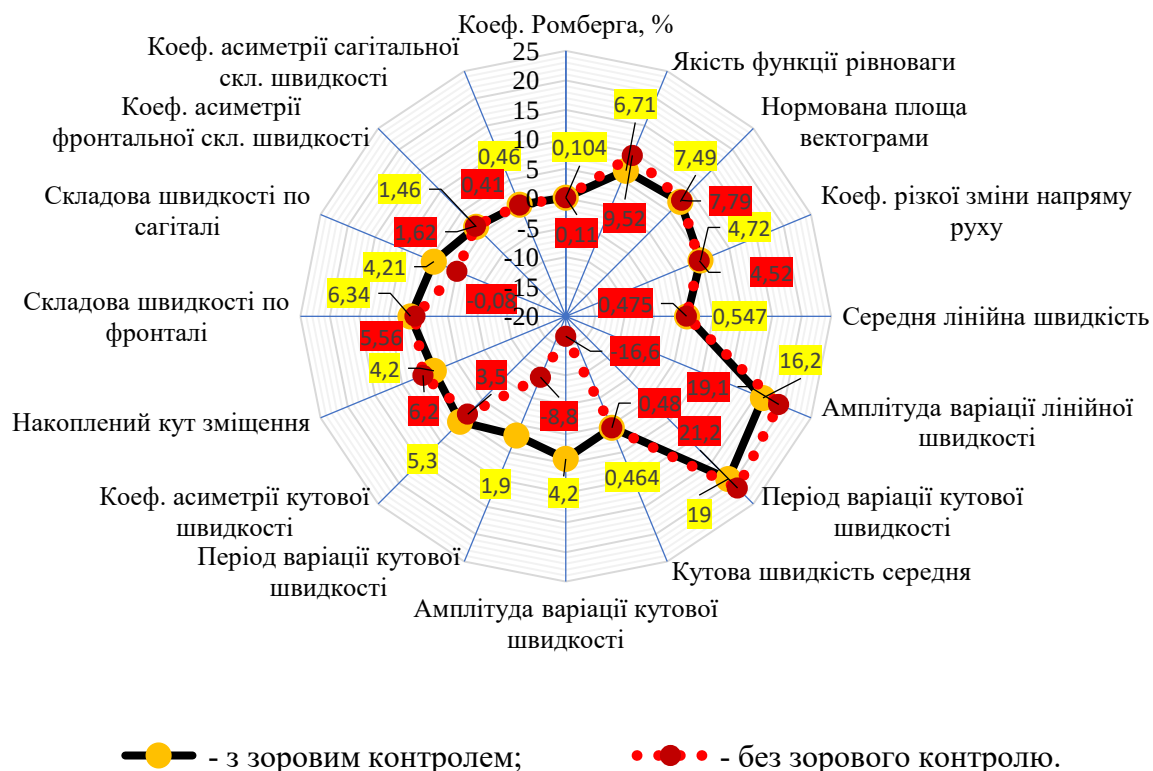


Рисунок 4 – Показники функції рівноваги висококваліфікованих спортсменок з візуальним контролем та без нього

Нормована площа вектограми, середня лінійна швидкість, амплітуда варіації лінійної швидкості, а також період і амплітуда кутової швидкості не виявили статистично значущих відмінностей між групами, що вказує на порівнянну подібність цих параметрів у представників обох статей. Водночас, показники коефіцієнта асиметрії кутової швидкості ($-3,9 \pm 2,4$ у спортсменок проти $49,7 \pm 3,2$ у спортсменів, $p < 0,01$) та накопиченого кута зміщення ($-4,63 \pm 1,88$ у спортсменок проти $44,6 \pm 2,0$ у спортсменів, $p < 0,01$) свідчать про суттєві відмінності у характері стабілізації тіла між статями. Ці дані підкреслюють значно більшу асиметрію і динамічну нестабільність у спортсменів-чоловіків.

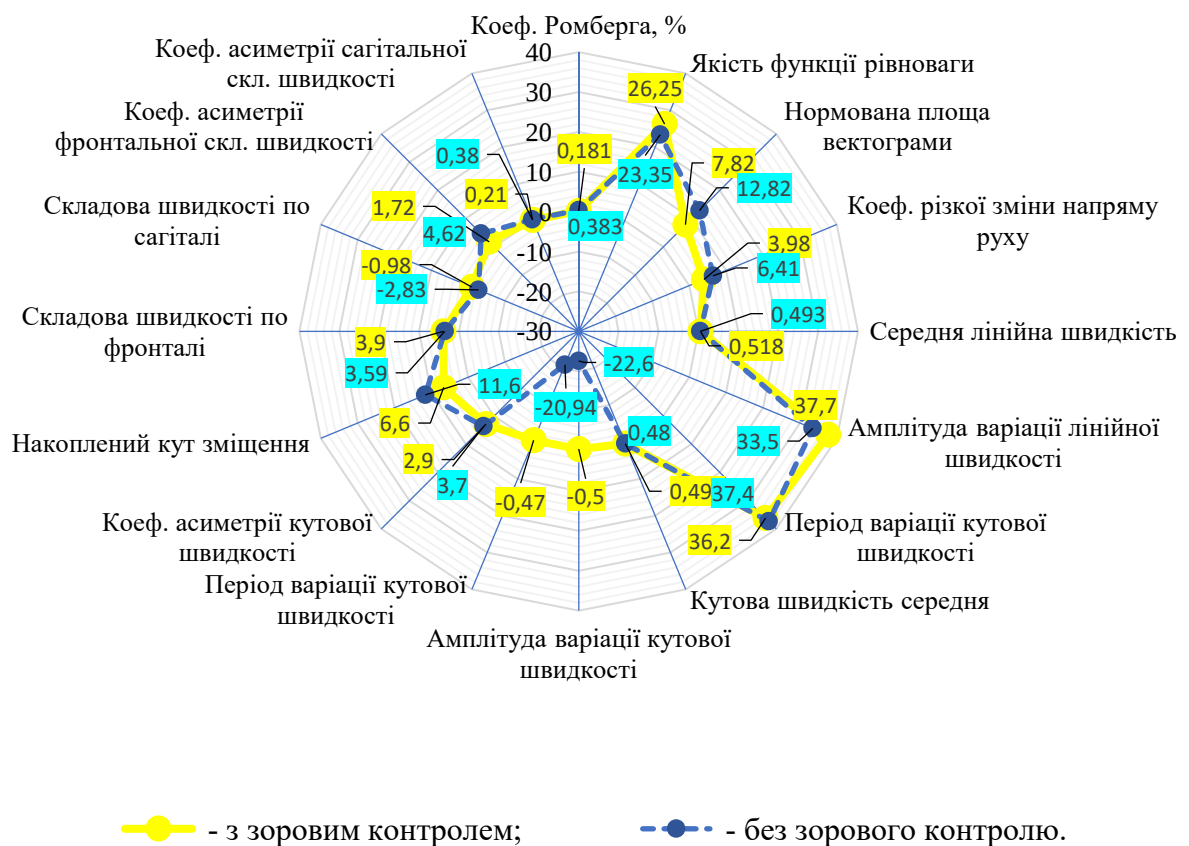


Рисунок 5 – Показники функції рівноваги висококваліфікованих спортсменів-чоловіків з візуальним контролем та без нього

Додатково, коефіцієнт асиметрії сагітальної складової швидкості у чоловіків був значно вищим ($2,87 \pm 0,31$, $p < 0,01$) у порівнянні зі спортсменками ($-0,02 \pm 0,22$). Також у спортсменів спостерігалось більше значення міцності вектограми ($2,68 \pm 0,42$ проти $1,10 \pm 0,23$ у спортсменок, $p < 0,01$), що свідчить про більшу загальну амплітуду переміщення центру

мас. Співвідношення лінійної та кутової швидкостей у спортсменів було вищим ($1,85 \pm 0,26$ проти $0,88 \pm 0,34$, $p < 0,01$), що демонструє переважно інший патерн руху у підтримці рівноваги.

Таким чином, дані результати свідчать про наявність гендерних особливостей у функції рівноваги висококваліфікованих спортсменів. Жінки демонструють кращі показники стабільності та асиметрії рухів у оптимальні фази ОМЦ, тоді як чоловіки мають більшу динамічність і амплітуду варіацій, що може бути пов'язано із специфікою їхньої фізіології та адаптаційними механізмами.

Застосування адаптивних видів спорту для осіб з ушкодженнями хребта в області 5-6-го шийних хребців, особливо тих, хто пересувається на кріслах колісних, відіграє вирішальну роль у підвищенні їх фізичної підготовки, психічного благополуччя та загальної якості життя. У цьому контексті більярдний спорт пропонує шлях до реабілітації, розширення можливостей і соціальної інтеграції для людей з такими травмами. На жаль, такі травми хребта призводять до часткового паралічу рук і кистей. У цій ситуації особи на кріслах колісних не можуть використовувати «класичний» прийом удару в більярді передпліччям у вертикальній площині (рис. 6а). У цьому випадку більярдистам на кріслах колісних доцільно використовувати техніку удару передпліччям у горизонтальній площині (рис. 6б). Кут повороту візка по відношенню до лінії прицілювання становить від 70 до 90° градусів у бік домінуючої руки, оскільки техніка «вертикального удару» вимагає максимального кута повороту візка до 45°.

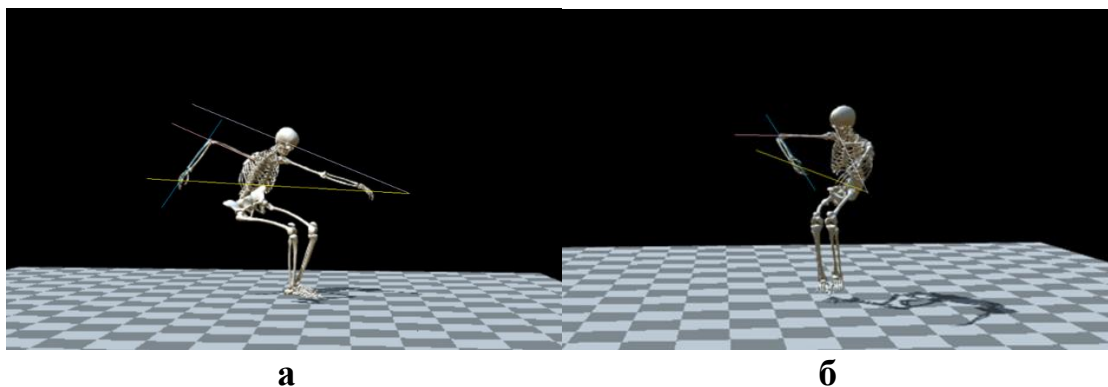
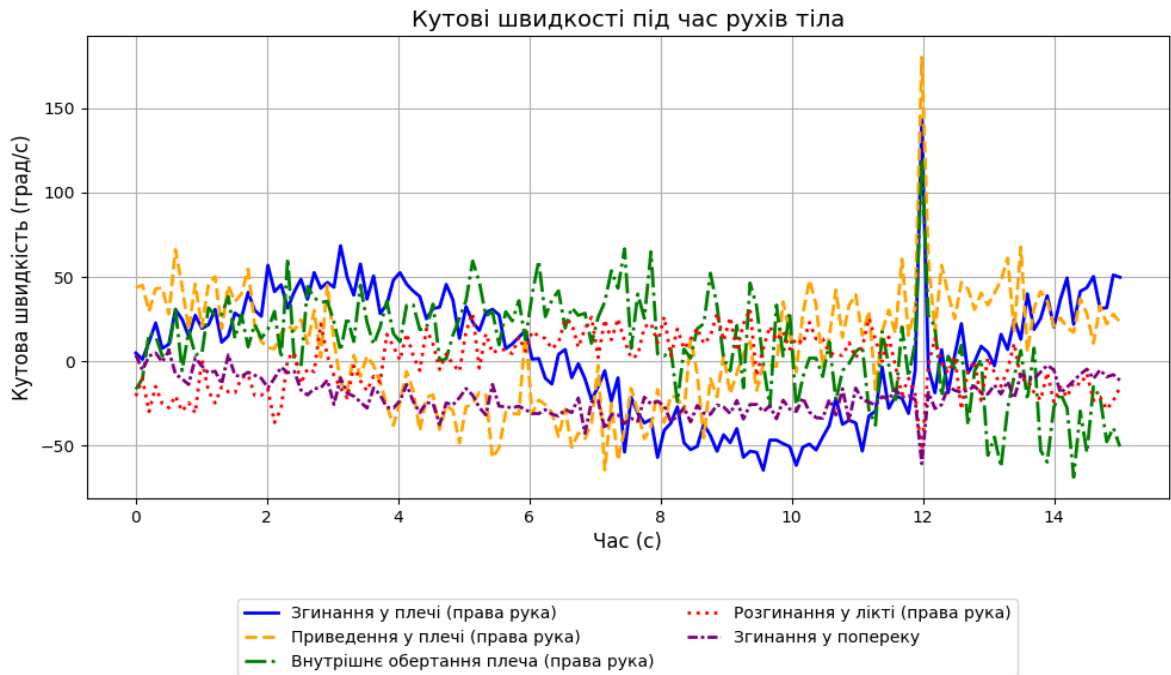


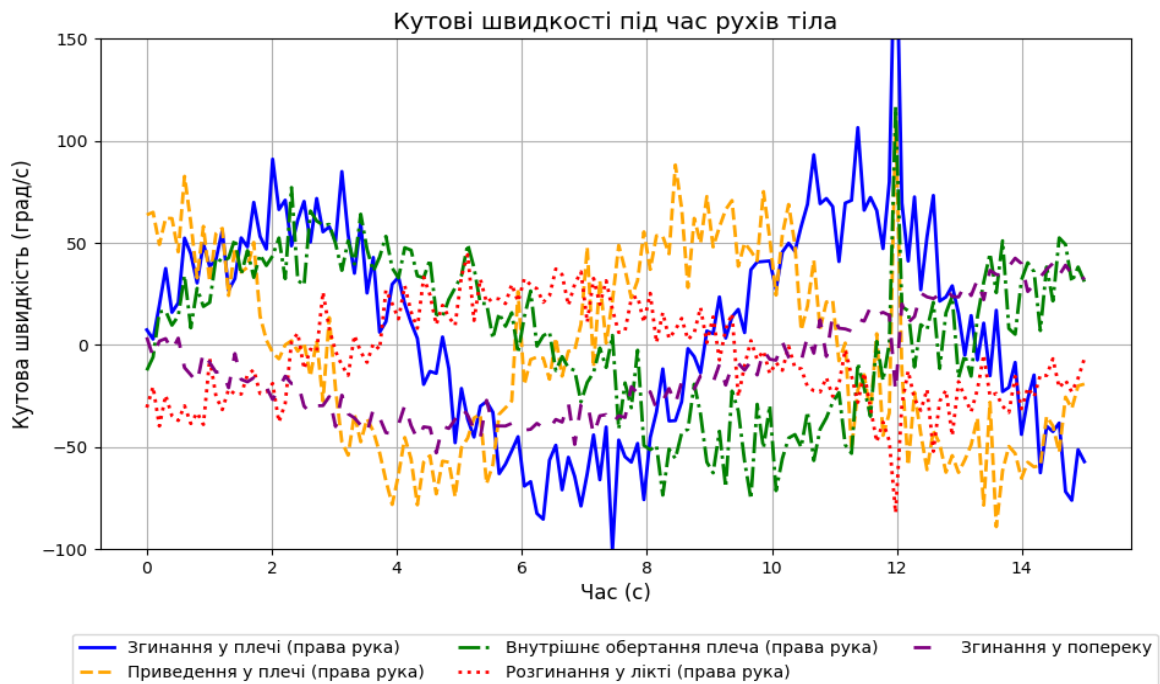
Рисунок 6 – Техніка удару більярдиста у кріслі колісному з положенням передпліччя у вертикальній (а) і горизонтальній (б) площинах

Для комплексної оцінки техніки удару більярдиста, який пересувається за допомогою крісла колісного, застосовано органолептичні вимірювання із використанням спеціалізованого інноваційного технічного засобу – веб-програмного забезпечення для аналізу 3D-кінематики «OpenCap». Інструментальні вимірювання ми реєстрували у вигляді графіків руху з фіксацією значень, які мали певні зміни під час повторних вимірювань (рис. 7). Для фіксації кінематичних параметрів рухових дій під час виконання

однотипного більярдного удару двома різними техніками ми проводили відеозйомку двома смартфонами «iPhone» з акцентом на суглоби з одним ступенем свободи, наприклад плечовий та ліктьовий суглоби гравця, домінуюча рука. Побудовано траєкторію руху точки відносно зовнішньої системи координат, а саме кінематична схема двох рухових дій.



а



б

Рисунок 7 – Аналіз техніки більярдиста у кріслі колісному з положенням передпліччя у вертикальній (а) і горизонтальній (б) площині

Позиції анатомічних маркерів були оцінені на основі записаних відео для обчислення кінематики суглобів за допомогою інструменту «Inverse Kinematics OpenSim» і масштабованої моделі опорно-рухового апарату. Отриману тривимірну кінематику візуалізували у веб-додатку. Встановлено досить тісний кореляційний зв'язок між показниками прямолінійного руху кия під час удару більярдиста у двох різних прийомів: передпліччям у вертикальній площині та передпліччям у горизонтальній площині.

Для розрахунку кінематики суглобів за допомогою інструменту «OpenSim Inverse Kinematics» та масштабованої моделі опорно-рухового апарату було визначено положення анатомічних маркерів на записаних відеозаписах. Отримана 3D-кінематика була візуалізована у веб-додатку. Ми визначили досить тісний кореляційний зв'язок ($r=0,98$) між показниками прямолінійного руху кия під час удару більярдиста, який використовує дві різні техніки (значення $p = 0,01$): з передпліччям у вертикальній площині та з передпліччям у горизонтальній площині.

У поєднанні з результатами експертного опитування, проведеного серед 37 представників з європейських країн (із яких для експертної оцінки було відібрано 20 провідних фахівців), отримані дані підтверджують актуальність та необхідність об'єктивного моніторингу стану спортсменів у процесі тренувальної та змагальної діяльності. Це дозволяє коригувати тренувальні завдання з метою індивідуалізації, підкреслюючи важливість спеціального обладнання та інвентарю для людей на кріслах колісних.

Педагогічні спостереження та тестування показників технічної підготовленості до впровадження експерименту дали такі результати: базові удари, без позиціонування битка для наступного удару, успішно виконали 100% спортсменів, а складні удари, без позиціонування битка для наступного удару, успішно виконали 85% спортсменів; базові удари з позиціонуванням битка для наступного удару успішно виконали 87,5% спортсменів, а складні удари з позиціонуванням битка для наступної об'єктної кулі успішно виконали лише 56,25% спортсменів. Такі низькі показники ефективності технічної підготовленості більшості гравців з порушеннями опорно-рухового апарату, порівняно з особами без порушень, можна пояснити низькою маневреністю у виборі можливих видів ударів.

Експертні опитування та біомеханічний аналіз рухів спортсменів під час виконання технічних маневрів зумовили необхідність розробки спеціального обладнання для більярдистів з порушеннями опорно-рухового апарату. Результати дослідження сприяли формуванню індивідуальних тренувальних планів для таких гравців шляхом впровадження модифікованого обладнання.

Для збільшення діапазону техніко-тактичних навичок та підвищення результативності у змагальній діяльності нами розроблено спеціальне додаткове обладнання для більярдистів з інвалідністю, а саме: спеціальні реміні для фіксації кия під час ударів для спортсменів з травмами хребта в

області шиї; модифікований «механічний міст» для виконання максимальної кількості видів технічних ударів.

Практична реалізація індивідуальних тренувальних програм для більярдистів, доповнена одночасним використанням таких модифікацій, як адаптований «механічний міст» (рис. 8) і спеціалізовані ремені для фіксації кия під час удару для спортсменів з порушеннями опорно-рухового апарату в шийному відділі хребта, сприяла помітному поліпшенню як технічної, так і тактичної підготовки.



Рисунок 8 – Модифікований «механічний міст» і спеціалізовані ремені для фіксації кия під час удару для спортсменів з порушеннями опорно-рухового апарату в шийному відділі хребта

Помітні зміни відзначено після другого етапу тестування, в результаті чого середній коефіцієнт рівня спеціалізованої фізичної підготовленості спортсменів з порушенням опорно-рухового апарату $SPhP = 72 \pm 3,84$, зі значним покращенням ($p < 0,05$). Крім того, коефіцієнт ефективності змагальної діяльності, як на національному, так і на міжнародному рівнях, склав $R_{new} = 60 \pm 5,12$, зі значущим покращенням ($p < 0,05$). Це свідчить про суттєве збільшення обсягу спеціалізованої фізичної підготовки на 36% та достовірне зростання на 33% ($p < 0,05$) результативності виступів на змаганнях з пулу.

Застосування інноваційних технологій у парабільярді відкриває нові перспективи для підвищення ефективності тренувальної та змагальної діяльності спортсменів із порушеннями опорно-рухового апарату. Чемпіонат світу WPA Heyball Parasport 2024 став історичною подією у розвитку інклюзивного спорту. У чемпіонаті взяли участь 138 спортсменів із 27 країн, серед яких було 67 чоловіків, які грають у кріслах колісних, 57 чоловіків, які грають стоячи, та 14 жінок, які також змагалися у цих двох категоріях. Така різноманітність учасників підкреслює глобальну привабливість адаптивного спорту та потенціал інноваційних технологій для посилення інклюзивності у змагальних умовах. Спортсмени з вродженими порушеннями опорно-рухового апарату часто утримуються від хірургічного протезування через побоювання щодо можливих ризиків

для здоров'я. Натомість вони надають перевагу неінвазивним допоміжним технологіям, які дозволяють створити рівні умови для гри. З іншого боку, 87% спортсменів, які зазнали травм або ампутацій протягом останніх років, уже пройшли або планують пройти протезування. Усі опитані спортсмени висловили зацікавленість у використанні спеціалізованого обладнання, такого як адаптивні кії або механічні мости, ергономічні сидіння та стабілізаційні засоби, які значно покращують результати гри та знижують фізичне навантаження.

Наше дослідження мало на меті оцінити ефективність інноваційних розробок у біомеханічному контролі та якість техніки виконання вправи за допомогою систем «VICON» і «OpenCap». Ці системи відрізняються за кількома суттєвими параметрами, включаючи частоту вимірювань, точки відліку, кути огляду руху спортсмена через різну кількість і розташування камер, а також частоту фіксації змін кута в суглобах. Нами проаналізовано серію з п'яти присідань, виконаних кожним учасником, підкреслюючи важливість переходів між присіданнями. Ці переходи і цикли проявляються в колінних і тазостегнових суглобах. Таким чином, ми всебічно проаналізували окремих учасників (рис. 9 і 10).

Ми використовували формулу коефіцієнта кореляції Пірсона для встановлення зв'язку між показниками, отриманими в результаті біомеханічного аналізу «OpenCap» та «VICON» для кожного учасника експерименту в одній серії з п'яти присідань. Цей статистичний метод дозволив нам кількісно оцінити силу та напрямок лінійного зв'язку між двома наборами даних. Для цього використано фрагмент коду Python, що забезпечило точність і надійність наших результатів.

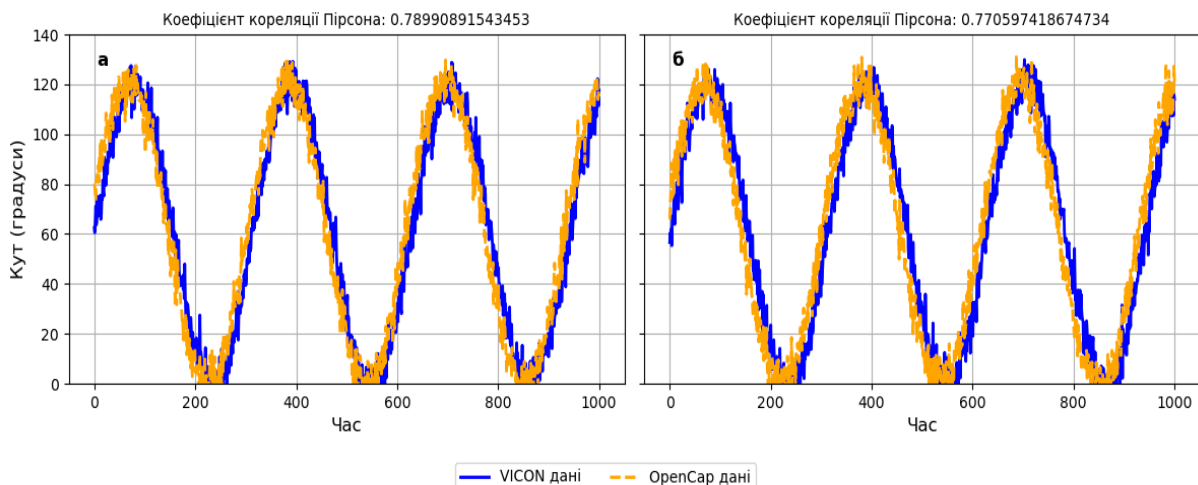


Рисунок 9 – Кореляція між показниками, отриманими при застосуванні «VICON» та «OpenCap» при біомеханічному контролі змін кутів у правому (а) та лівому (б) колінному суглобах спортсмена при виконанні вправи присідання з грифом штанги

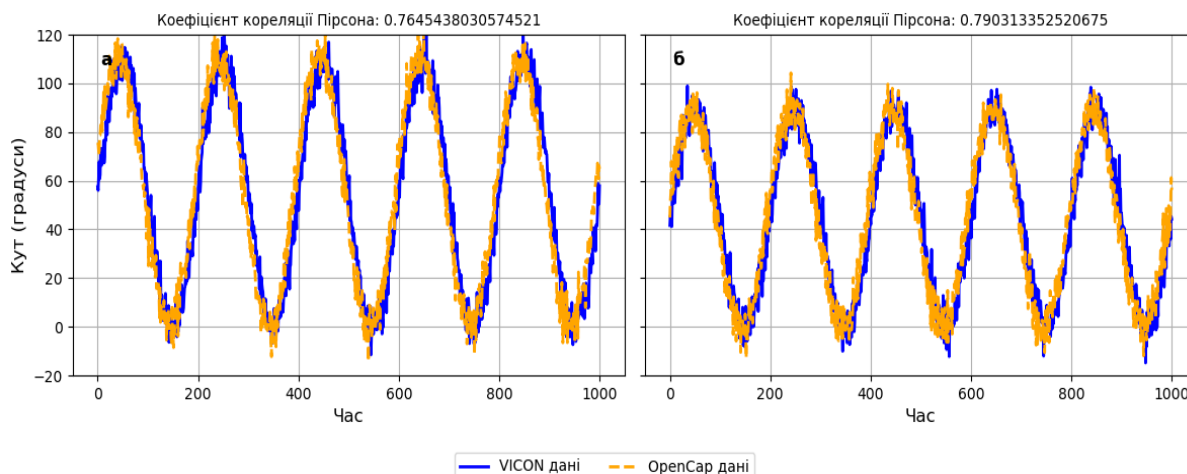


Рисунок 10 – Кореляція між показниками, отриманими при застосуванні «VICON» та «OpenCap» при біомеханічному контролі змін кутів у правому (а) та лівому (б) тазостегновому суглобах спортсмена при виконанні вправи присідання з грифом штанги

У результаті біомеханічного аналізу вимірювань, отриманих за допомогою «OpenCap» у порівнянні з «VICON» для кожної учасниці в одній серії з п'яти присідань, ми кількісно оцінили досить високу силу і напрямок лінійного зв'язку між двома наборами даних для зміни кута в правому колінному суглобі ($r = 0,79$; $p < 0,01$), лівому колінному суглобі ($r = 0,77$; $p < 0,01$), а також правому ($r = 0,76$; $p < 0,01$) і лівому ($r = 0,79$; $p < 0,01$) тазостегнових суглобах. Використовуючи систему «OpenCap» для збору даних і системи «VICON» для 3D-аналізу симетрії руху між кутами, що спостерігаються в лівому і правому колінах, та між кутами згинання лівого і правого стегон під час виконання вправи, ми спостерігали значну кореляцію ($r = 0,99$; $p < 0,01$). Ця кореляція вказує на потенціал «OpenCap» як цінного інструменту для оцінки якості техніки у вправі присідання зі штангою.

Розділ 6 «Технології реалізації програм із застосуванням інноваційних розробок у спортивних іграх» описує загальні характеристики технологій реалізації програм для підвищення ефективності підготовки спортсменів в індивідуальних та командних видах спортивних ігор з використанням сучасних технологій та інноваційних розробок.

Використання сучасних технологій та інноваційних розробок значно підвищує ефективність підготовки спортсменів в індивідуальних та командних видах спортивних ігор. Інтеграція мобільних («натільних») пристроїв, програмного забезпечення для аналізу, біомеханічних і антропометричних аналізів, психофізіологічних технологій, а також

інновацій у харчуванні та відновленні сприяє оптимізації тренувального процесу, покращенню результатів і збереженню здоров'я спортсменів.

Модель управління підготовкою висококваліфікованих гравців у спортивних іграх на основі впровадження інноваційних технологій (рис. 11) створено нами в межах проведеного комплексного дослідження, у ході якого розроблено алгоритми для ефективного управління тренувальною та змагальною діяльністю спортсменів. Ця модель ґрунтується на впровадженні сучасних інноваційних технологій, адаптованих до соціально-політичних умов України і підтверджена результатами експериментальних досліджень. Основною метою створення такої моделі є підвищення ефективності управління ключовими елементами підготовки спортсменів: плануванням, контролем і моделюванням.

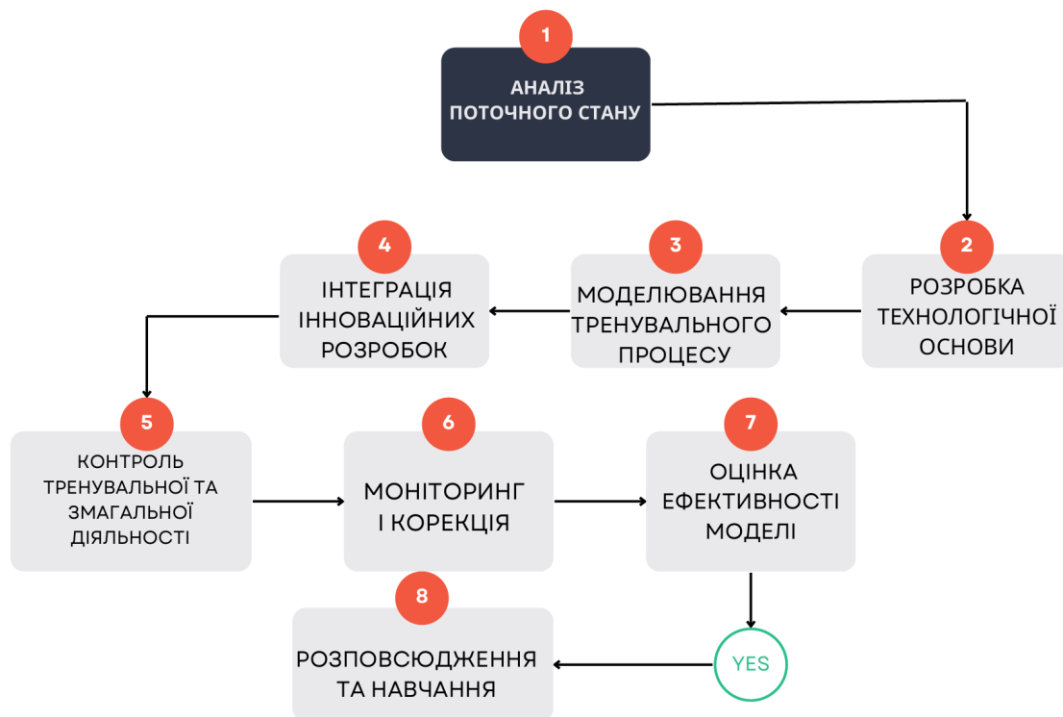


Рисунок 11 – Модель управління підготовкою висококваліфікованих гравців у спортивних іграх на основі впровадження інноваційних технологій

Моделювання тренувального процесу здійснюється шляхом розробки індивідуальних планів тренувань, автоматизованого моніторингу технічних і фізичних характеристик спортсменів, а також використання симуляцій для відпрацювання тактичних сценаріїв. Інтеграція інноваційних розробок включає адаптацію сучасних технологій до українських реалій, впровадження «Hudl» для збору статистики, формування моделей тактики

гри та використання систем «OpenCap» для біомеханічного аналізу. Крім того, ефективне застосування новітнього обладнання та адаптивних інструментів сприяє підвищенню точності тренувального процесу.

Контроль тренувальної та змагальної діяльності базується на використанні цифрових платформ для моніторингу рівня техніко-тактичної підготовленості спортсменів, стабілографічного обладнання для оцінки фізіологічних характеристик та інтеграції спеціалізованих трекерів, таких як Cycle Tracking, для контролю фізіологічних станів у спортсменів. На етапі моніторингу і корекції застосовуються системи штучного інтелекту для аналізу тренувальних даних, прогнозування стану спортсменів, корекції тренувальних програм, а також для оцінки ризиків травм і прогнозування часу відновлення. Отримані в реальному часі дані забезпечують зворотний зв'язок для оперативного коригування тренувальних процесів.

Ефективність моделі оцінюється на основі аналізу результативності спортсменів, зниження частоти травм і підвищення ігрової ефективності. З цією метою проводяться дослідження в реальних умовах для визначення впливу моделі на підготовку спортсменів. Завершальний етап передбачає розповсюдження розробленої моделі в спортивних школах, клубах і професійних командах. Важливим елементом є організація освітніх програм для тренерів, створення навчальних матеріалів, таких як посібники, відеоуроки та рекомендації щодо використання цифрових інструментів.

Запропонована модель є цілісним підходом до управління підготовкою спортсменів, що дозволяє інтегрувати сучасні технології у практику спортивних ігор, підвищуючи якість тренувального процесу та забезпечуючи конкурентоспроможність українських спортсменів на міжнародному рівні.

Сучасна система знань щодо управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх включає комплекс технологій, які забезпечують дані для оптимізації тренувань та змагальної діяльності. Вона вимагає міждисциплінарного підходу, що поєднує спортивну науку, технології та управління, з постійним оновленням та адаптацією до нових інновацій.

Підготовка висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх вимагає системного підходу, що інтегрує інноваційні технології та сучасні знання для оптимізації тренувального та змагального процесів. На основі комплексного дослідження розроблено модель технології підготовки висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх, яка мала на меті практичне впровадження в освітній процес студентів 4 курсу бакалаврської програми «Тренерська діяльність в обраному виді спорту» Національного університету фізичного виховання і спорту України (НУФВСУ) як системи знань щодо управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх. Програма відповідає спеціальності 017 «Фізична культура і спорт», спеціалізації «Тренерська

діяльність в обраному виді спорту», галузі знань «Освіта / Педагогіка», та стандартам вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, затвердженим Міністерством освіти і науки України (наказ від 24.04.2019 № 567 із змінами від 28.05.2021 № 593). Система знань базується на використанні цифрових платформ, систем моніторингу та штучного інтелекту (ШІ), адаптованих до соціально-політичних умов в Україні, і спрямована на її використання для удосконалення планування, контролю та моделювання підготовки спортсменів в спортивних іграх.

Сучасна наука у спорті підкреслює важливість інноваційних технологій для підвищення ефективності підготовки спортсменів, зниження ризиків травматизму та оптимізації тренувального та змагального процесів. Освітньо-професійна програма (ОПП) «Тренерська діяльність в обраному виді спорту» НУФВСУ має на меті підготовку фахівців, здатних розв'язувати складні спеціалізовані завдання у сфері фізичної культури і спорту, зокрема у тренерській діяльності. Програма узгоджується з рекомендаціями Європейської мережі спортивної освіти (ENSE) у сфері «Sport Coaching» і формує компетентності, необхідні для ефективного управління підготовкою спортсменів у спортивних іграх. Розроблена нами модель управління підготовкою інтегрує цифрові інструменти та ШІ, адаптовані до соціально-політичних умов України, що стало основою для опису сучасної системи знань щодо управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх, а саме:

- оптимізація тренувального процесу. Використання цифрових платформ (наприклад, «Hudl») і систем моніторингу («OpenCap») підвищує ефективність тренувань завдяки аналізу даних у реальному часі;
- індивідуалізація підготовки. Дані дозволяють створювати персоналізовані плани, що знижують травматизм і підвищують продуктивність;
- прогнозування та корекція. ШІ та аналіз великих даних забезпечують прогнозування результатів і оперативне коригування програм, хоча ефективність залежить від контексту;
- доступність технологій. Прості інструменти, як смартфони для відеоаналізу, є ефективними для початківців за умови правильного використання.

Розроблено концептуальну модель системи знань сучасної спортивної підготовки в спортивних іграх для тренерської діяльності в Україні, яка враховує інноваційні технології, новітні наукові розробки та вплив соціально-політичної ситуації (табл. 1).

Концептуальна модель призначена для викладачів, тренерів та тренерів-викладачів, які готують вихованців у спортивних іграх (індивідуальних та командних), і є частиною оновленої освітньо-

професійної програми для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності «Фізична культура і спорт». До кожного компоненту додано відповідні компетентності, які відображають сучасні вимоги до підготовки тренерів.

Таблиця 1 – Концептуальна модель системи знань для тренерської діяльності в спортивних іграх освітньо-професійної програми для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності «Фізична культура і спорт»

Компонент	Опис	Компетентності
Мета	- Досягнення фізичного вдосконалення та високих спортивних результатів, сприяючи єдності та стійкості нації.	- ЗК 2: Здатність реалізовувати права та обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського суспільства - ЗК 3: Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності й досягнення суспільства.
Завдання	- Забезпечення фізичного та психічного здоров'я. - Розвиток фізичних здібностей. - Оволодіння технікою. - Розробка ефективних тактик. - Формування моральних якостей. - Розвиток стійкості та адаптивності.	- СК 1: Здатність забезпечувати формування фізичної культури особистості. - СК 2: Здатність проводити тренування та супроводження спортсменів у змаганнях. - СК 5: Здатність зміцнювати здоров'я людини шляхом рухової активності. - СК 16: Здатність застосовувати знання про мету, завдання, принципи та методику підготовки спортсменів.
Процес	- Виховання: Формування моральних і етичних цінностей. - Навчання: Оволодіння знаннями та навичками, включаючи технологічну грамотність. - Фізичний розвиток: Підвищення фізичної підготовки та продуктивності. - Психологічна підготовка: Розвиток ментальної стійкості та стратегій подолання.	- ЗК 1: Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями. - ЗК 4: Здатність працювати в команді. - ЗК 8: Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. - СК 10: Здатність здійснювати навчання, виховання та соціалізацію у сфері спорту. - СК 11: Здатність аналізувати прояви психіки людини під час занять спортом.
Умови	- Гнучкі місця для тренувань з урахуванням змінних обставин. - Адаптоване обладнання та ресурси. - Суворий контроль гігієни та безпеки. - Психологічна підтримка для спортсменів і тренерів.	- ЗК 5: Здатність планувати та управляти часом. - ЗК 9: Навички міжособистісної взаємодії. - СК 12: Здатність використовувати спортивні споруди, обладнання та інвентар. - СК 13: Здатність застосовувати сучасні технології управління суб'єктами сфери спорту.
Контроль	- Педагогічний контроль: Моніторинг навчання та розвитку навичок. - Медичний контроль: Забезпечення фізичного здоров'я та управління травмами. - Самоконтроль: Заохочення спортсменів до управління своїм тренуванням і самопочуттям. - Технологічний моніторинг: Використання мобільних («натільних») пристроїв для відстеження продуктивності та здоров'я.	- ЗК 10: Здатність бути критичним і самокритичним. - ЗК 12: Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. - СК 9: Здатність надавати долікарську допомогу. - СК 11: Здатність аналізувати прояви психіки людини під час занять спортом.

Компонент	Опис	Компетентності
	- Психологічна підтримка: Надання послуг з ментального здоров'я.	
Принципи	- Специфічні принципи: Досконалість у досягненнях, спеціалізація, неперервність тренувань, адаптивність до змінних умов. - Дидактичні принципи: Цілеспрямованість, готовність до змагань, систематичність, гнучкість у методах і графіках.	- ЗК 11: Здатність діяти на основі етичних міркувань. - ЗК 13: Здатність ухвалювати рішення, дотримуючись принципів доброчесності. - СК 14: Здатність до безперервного професійного розвитку. - СКС 15: Здатність до розуміння основ та особливостей тренерської діяльності в обраному виді спорту.
Засоби	- Загально-підготовчі вправи. - Спеціально-підготовчі вправи. - Спеціальні вправи для техніки та тактики. - Технологічні засоби: ВР, АР, відеоаналіз, мобільні («натільні») пристрої.	- ЗК 8: Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. - СК 2: Здатність проводити тренування та супроводження спортсменів. - СК 12: Здатність використовувати спортивне обладнання. - СКС 17: Здатність залучати дітей та молодь до спорту й управляти тренувальним процесом.
Методи	- Загально-педагогічні методи: Традиційні та сучасні техніки, включаючи електронне навчання. - Специфічні методи: Налаштовані на вид спорту. - Додаткові методи: Психологічні тренування. - Інноваційні методи: Тренування на основі використання інноваційних технологій та програм, ШІ, аналітика даних.	- ЗК 1: Здатність вчитися та оволодівати знаннями. - ЗК 7: Здатність спілкуватися іноземною мовою. - СК 10: Здатність здійснювати навчання та виховання. - СК 13: Здатність застосовувати сучасні технології управління.
Аспекти	- Фізичний: Розвиток підготовки та моторних навичок. - Технічний: Оволодіння техніками. - Тактичний: Застосування ігрових стратегій. - Теоретичний: Знання спортивної науки. - Психологічний: Ментальна підготовка. - Інтегральний: Глобальний розвиток спортсмена.	- СК 7: Здатність застосовувати знання про функціонування організму. - СК 8: Здатність проводити біомеханічний аналіз. - СК 11: Здатність аналізувати прояви психіки. - СКС 18: Здатність організовувати спортивні заходи.

Результати дослідження підтверджують, що впровадження цих підходів дозволяє підвищити ефективність підготовки спортсменів, зменшити ризики травм, покращити тактичне планування та створити персоналізовані тренувальні стратегії. Це є ключовим фактором у розвитку сучасного спорту та спортивної освіти.

У цьому розділі «Аналіз та узагальнення результатів дослідження» охарактеризовано повноту вирішення завдань дослідження, узагальнюються результати експериментальної роботи.

Впровадження інноваційних технологій мають значення для покращення спортивних результатів, оптимізації тренувальних програм та мінімізації ризику травм у спортсменів, що підкреслює необхідність

розробки сучасної концептуальної моделі системи знань для тренерської діяльності в спортивних іграх освітньо-професійної програми для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності «Фізична культура і спорт».

Система знань — це структура взаємопов'язаних компонентів, які включають теоретичні, емпіричні та практичні аспекти дослідження, а саме:

- методологію пізнання, зокрема філософські (гносеологічні) аспекти, що визначають алгоритм аналізу сучасного стану управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх;

- методологію практичної цілісності, яка визначає операційне середовище дослідження;

- методологію оцінки, що визначає інструмент удосконалення управління тренувальними і змагальними навантаженнями в спортивних іграх.

Розроблено концепцію та технологію практичного впровадження сучасних інструментів у систему вдосконалення спортивної підготовки, що дає змогу систематизувати актуальні підходи до оптимізації управління тренувальними та змагальними навантаженнями у спортивних іграх. Передбачено інтеграцію інноваційних технологій у сучасну модель підготовки спортсменів високої кваліфікації з метою підвищення ефективності тренувального процесу та змагальної діяльності.

У ході дослідження нами отримано та висвітлено три групи даних: ті, що набули подальшого розвитку; ті, що доповнюють та підтверджують наявні розробки та абсолютно нові результати з наведеної проблеми дослідження.

У результаті дослідження отримано такі напрацювання:

- набули подальшого розвитку відомості щодо актуальності застосування сучасних інноваційних технологій та наукових знань для оптимізації підготовки висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх. Ці технології дозволяють покращити результати на міжнародних змаганнях, включаючи Олімпійські, Всесвітні та Паралімпійські ігри, що є ключовим аспектом конкурентоспроможності українських спортсменів. Крім того, підтверджено відмінності у структурах та підходах до планування тренувань між вітчизняною та закордонною спортивною наукою;

- доповнені та підтверджені дані науковців щодо актуальності сучасних наукових розробок у сфері спорту вищих досягнень та їх практичного застосування у підготовці чоловічих та жіночих збірних команд. Особливо важливим виявився гендерний аспект, який впливає на ефективність підготовки спортсменів;

- дослідження доповнено наукометричним аналізом новітніх досліджень у провідних країнах спортивної науки (США, Франція, Китай,

Великобританія, Канада), що дозволило виявити найбільш ефективні підходи до підготовки спортсменів. Зокрема, доповнені та підтверджені дані щодо аналізу інноваційних технологій у адаптивних видах спорту. Окрім цього, науково обґрунтовано важливість гендерних аспектів та інклюзивності в процесі управління тренувальною та змагальною діяльністю у спортивних іграх, що позитивно впливає на результати спортсменів обох статей. Це дозволяє враховувати індивідуальні потреби та фізіологічні відмінності при розробці тренувальних програм;

- вперше обґрунтовано та розроблено технології реалізації програм підготовки спортсменів національних збірних команд зі спортивних ігор на основі застосування світових інноваційних розробок. Ці технології враховують сучасні економічно-політичні реалії в Україні, а також включають адаптацію до нових умов тренувань та змагань;

- вперше обґрунтовано та розкрито проблеми оптимізації управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх, що дозволить значно покращити ефективність підготовки на різних етапах тренувального циклу;

- вперше сформульовано основні положення, які можуть стати основою для подальших наукових досліджень щодо застосування інноваційних технологій у спортивних іграх в Україні, зокрема в умовах сучасних економічних викликів та політичної ситуації;

- вперше розроблено та науково обґрунтовано концептуальну модель системи знань щодо управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх, що ґрунтується на інтеграції сучасних наукових підходів, цифрових технологій та штучного інтелекту, що забезпечують оптимізацію тренувального та змагального процесів, індивідуалізацію підготовки, прогнозування результатів і корекцію програм.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз сучасної наукової літератури та провідного світового досвіду дозволив систематизувати ключові фактори, що впливають на ефективність управління тренувальним та змагальним процесами висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх, враховуючи соціально-політичну ситуацію в Україні. Зокрема, до таких факторів відносяться: соціально-політичні аспекти, які визначають доступ до спортивної інфраструктури, рівень державної підтримки та міжнародну співпрацю; організаційно-методичні фактори, що охоплюють якість спортивної науки, індивідуалізацію підготовки та методи контролю змагальної діяльності; фізіологічні та психологічні фактори, включаючи адаптацію до фізичних навантажень, рівень стресостійкості та ефективність реабілітаційних заходів; інноваційні технології й технічне забезпечення, що передбачають використання штучного інтелекту, мобільних додатків та діагностичних систем; а також гендерні та інклюзивні фактори, спрямовані

на рівні можливості для всіх спортсменів, адаптацію спортивних правил та соціальну підтримку. Узагальнення цих факторів сприяє формуванню комплексного підходу до оптимізації тренувального процесу та змагальної діяльності спортсменів в умовах сучасних викликів.

2. Спираючись на загальні тенденції в світовій спортивній науці, виокремлено деякі ключові напрями сучасних досліджень: індивідуалізація тренувального процесу; розробка персоналізованих програм підготовки; урахування генетичних особливостей спортсменів; використання високотехнологічних методів; застосування систем відеоаналізу; впровадження мобільних пристроїв для моніторингу фізіологічних показників; оптимізація відновлення; дослідження нових методів відновлення після навантажень; розробка стратегій запобігання перетренованості; психологічна підготовка; вивчення методів підвищення стресостійкості; розвиток ментальних навичок для покращення спортивних результатів; нутриціологія у спорті.

3. На основі даних наукової літератури та особистих досліджень розроблено алгоритм оцінки сучасного стану управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх, що включає системний підхід до аналізу організаційно-методичних аспектів підготовки спортсменів з урахуванням соціально-політичних, гендерних та інклюзивних аспектів. Він передбачає оцінку ефективності планування, моделювання, контролю та корекції тренувального процесу, використання сучасних інноваційних технологій, таких як цифрові платформи та системи моніторингу, а також аналіз техніко-тактичних і фізіологічних характеристик спортсменів. Розроблений підхід спрямовано на оптимізацію тренувальних програм і підвищення конкурентоспроможності спортсменів національних збірних команд зі спортивних ігор на міжнародному рівні.

4. Активне впровадження інноваційних технологій є ключовим фактором успіху у спортивній науці таких країн як США, Австралія, Великобританія та Канада, які демонструють прогрес у використанні штучного інтелекту, мобільних пристроїв, біомеханічного аналізу рухів, програм персоналізованого харчування, віртуальної та доповненої реальності, а також медичних інновацій у профілактиці травм і реабілітації. Водночас, зростає науковий потенціал Китаю, Бразилії, Південної Кореї та Індії, що свідчить про глобалізацію спортивної науки і розширення міжнародної співпраці. Інноваційні технології сприяють оптимізації тренувальних процесів, покращенню результатів і відновленню спортсменів, а також підвищують ефективність наукових досліджень у спортивних іграх.

5. Управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів України у спортивних іграх, у контексті соціально-політичних аспектів застосування інноваційних розробок, є

складним процесом, додаткові труднощі викликає адаптація закордонних інновацій до місцевих умов, інфраструктурні обмеження. Обґрунтовано використання мобільних інноваційних інструментів, таких як «Hudl» і «OpenCar» для планування, моделювання та контролю техніко-тактичної підготовленості; модифікована комп'ютерна програма у конгломерації з стабілографічним комплексом «Стабілан-01» для оцінки спеціальної фізичної підготовленості та психофізіологічного стану спортсменів, а також застосунок «Cycle Tracking» для контролю фаз оваріально-менструального циклу спортсменок. Їх застосування у польових умовах забезпечує незалежність від спеціалізованих лабораторій, підвищує ефективність відновлення, мінімізує ризики та дозволяє адаптувати тренувальну діяльність до нестабільних умов, враховуючи соціально-політичні, гендерні й інклюзивні аспекти, з метою оптимізації результативності виступів національних збірних команд України зі спортивних ігор на міжнародній арені.

6. Визначено суттєвий кореляційний зв'язок ($r=0,68$) між розвитком спортивної науки в країнах та їхнім олімпійським успіхом, що підтверджується високими показниками країн, таких як США, Австралія та Нідерланди на Іграх XXXIII Олімпіади. Країни, які приділяють увагу гендерно-орієнтованим питанням спортивної науки, демонструють високі результати у виступах спортсменок на міжнародних змаганнях, що підтверджується високим кореляційним зв'язком ($r=0,71$) з результатами жіночих національних збірних команд на Іграх XXXIII Олімпіади в Парижі. При цьому, при застосуванні методу експертних оцінок виявлено поширену проблему в практиці спортивних ігор – недостатню інтеграцію гендерних знань у спортивну практику тренерами, що призводить до неоптимального планування тренувальних навантажень без урахування біоциклів, що негативно впливає на здоров'я спортсменок і їхнє спортивне довголіття.

7. В експериментальній групі спортсменів зі спеціалізацією у командних спортивних іграх за допомогою класичних лабораторних та мобільних інноваційних методик проаналізовано антропометричні, психофізіологічні та біомеханічні показники. Психофізіологічні оцінки виявили коротші латентні періоди простої візуально-моторної реакції у чоловіків ($234,24 \pm 21,55$ мс) порівняно з жінками ($265,09 \pm 32,03$ мс, $p < 0,05$), що, ймовірно, зумовлено гормональними та біоритмічними коливаннями, більш вираженими у жінок. Інноваційне веб-програмне забезпечення «OpenCar» продемонструвало свою ефективність у зміні підходів до аналізу відмінностей у положенні тіла між спортсменками та спортсменами під час виконання вправ швидко-силової підготовки. Біомеханічний аналіз показав значущі відмінності у коефіцієнті Ромберга: у чоловіків він становив $173 \pm 3\%$, а у жінок – $216 \pm 2\%$, що вказує на кращу візуальну стабільність та оптичну чутливість у жінок-спортсменок у сприятливі II та IV фази менструального циклу. При цьому, застосунок

«Cycle Tracking» визнано недостатньо точним методом для визначення фаз оваріально-менструального циклу спортсменок без використання додаткових лабораторних досліджень. Це обумовлює необхідність розробки більш доступних, економічно ефективних та надійних методик для моніторингу фізіологічного стану, підтримки здоров'я та планування тренувального процесу спортсменок.

8. Інновації у науці про адаптивний спорт можуть бути важливим чинником успіху в паралімпійському спорті, але не є єдиним визначальним фактором конкурентних результатів. Висока кореляція ($r=0,78$) між впровадженням інклюзивного розвитку наукових інновацій та медальними результатами на Паралімпійських іграх 2024 року в Парижі підтверджує цю гіпотезу. Країни, такі як США та Великобританія, демонструють явну перевагу, поєднуючи наукові досягнення з медальними результатами, тоді як Китай і Бразилія досягають успіху іншими шляхами. Отже, системний підхід, що включає спортивну науку, процес підготовки спортсменів, державну підтримку та спеціальні програми, є необхідним для забезпечення стійкого успіху в паралімпійському спорті.

9. Опитування експертів вказує на необхідність об'єктивного оцінювання стану спортсменів з порушенням опорно-рухового апарату, що сприяє розробці індивідуальних підходів до тренувань і акцентує увагу на важливості спеціалізованого обладнання. Використання додатку «OpenCar» забезпечує дослідження кінематичних параметрів під час виконання більярдного удару, що дозволяє розробити спеціалізоване обладнання для гравців з порушеннями опорно-рухового апарату та вдосконалити тренувальні програми, що призводить до підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості на 36% і значного покращення результатів на міжнародних змаганнях на 33%.

10. Інтеграція штучного інтелекту та аналітики даних у підготовку команди Суперліги «Франківськ-Прикарпаття» у сезоні 2024 року свідчать про покращення точності виконання ігрових дій на 87,3%. Оптимізація командної стратегії також показала значне збільшення на 42%, що стало можливим завдяки тактичним коригуванням, оснований на ШІ, які покращили згуртованість та ефективність. Моделі попередження травм досягли 65% прогностичної точності, що дозволило персоналізувати тренувальні модифікації, зменшуючи ризики травм. ШІ-технології значно покращили тактичний аналіз, з досягнутими 91,2% точності в оцінці стратегій, 88,7% у відстеженні рухів гравців та 79,5% надійності в ідентифікації слабких місць. Трансформаційний потенціал ШІ в баскетболі очевидний: 84% тренерів повідомляють про покращення стратегічного розуміння, 76% цінують аналітику ефективності на основі ШІ, а 62% впроваджують вдосконалені методики тренувань. Для порівняння, гравці отримують вигоду від детального зворотного зв'язку (73%), вдосконалення навичок (68%) і підвищення мотивації (55%). Ці результати підкреслюють

трансформаційну роль ІІІ та аналітики даних у спортивних іграх і пропонує переконливу модель для інтеграції цих інноваційних технологій у тактичне планування.

11. Для порівняння двох систем біомеханічного аналізу, маркерної «VICON» та безмаркерної «OpenCap», нами проведено комплексне дослідження. Система «VICON», що використовує світловідбиваючі маркери, є золотим стандартом у захопленні руху завдяки високій точності вимірювання кінематики. Однак вона потребує спеціалізованого обладнання, калібрування та контрольованих лабораторних умов, що обмежує її застосування в польових чи клінічних умовах. Натомість система «OpenCap» є більш портативною та зручною, оскільки для її використання достатньо відеозаписів зі смартфонів чи планшетів, хоча ця зручність може супроводжуватись певними втратами в точності.

Для забезпечення точності рекомендовано застосовувати спеціально розроблений скрипт на «Python» у «PyCharm», що синхронізував кути огляду та частоту фіксації змін кутів (906 змін у обох системах). Статистичний аналіз показав значну кореляцію для правого колінного суглоба ($r = 0,79$; $p < 0,01$), лівого колінного суглоба ($r = 0,77$; $p < 0,01$), правого ($r = 0,76$; $p < 0,01$) і лівого кульшового суглобів ($r = 0,79$; $p < 0,01$).

Результати дослідження підкреслюють практичну цінність біомеханічного аналізу для оцінки симетрії та якості рухів під час таких вправ, як присідання зі штангою. Аналізуючи кути колінних і кульшових суглобів, тренери та спортивні науковці можуть виявляти асиметрії або дисбаланси в русі спортсменів, що є критично важливим для оптимізації технічної майстерності, виправлення рухових патернів і зниження ризику травм.

12. Розроблена модель управління підготовкою висококваліфікованих гравців у спортивних іграх, що базується на впровадженні інноваційних розробок, є ефективним інструментом для оптимізації тренувального і змагального процесів в сучасних соціально-політичних умовах в Україні. Її особливість полягає у поєднанні сучасних методик, цифрових платформ та адаптивних технологій, що забезпечують комплексний підхід до аналізу, планування, моделювання, контролю та корекції тренувальної і змагальної діяльності спортсменів. Впровадження таких інновацій, як «Hudl», «OpenCap» та штучний інтелект, дозволяє здійснювати оперативний моніторинг технічних, тактичних і фізіологічних показників у реальному часі, підвищувати точність адаптації програм під індивідуальні потреби та мінімізувати ризики травм. Практична апробація моделі підтверджує її ефективність для підвищення результативності спортсменів, зниження частоти травм та оптимізації ресурсів у підготовчому процесі.

13. Концептуальна модель системи знань щодо управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих

спортсменів у спортивних іграх ґрунтується на інтеграції сучасних наукових підходів, цифрових технологій та штучного інтелекту, що забезпечують оптимізацію тренувального процесу, індивідуалізацію підготовки, прогнозування результатів і корекцію програм. Вона є основою освітньо-професійної програми підготовки тренерів у сфері спортивних ігор, що відповідає стандартам вищої освіти України та рекомендаціям міжнародних спортивних організацій. Запропонована концепція системи знань передбачає використання цифрових платформ, систем моніторингу та мобільних («натільних») пристроїв, адаптованих до соціально-політичних умов України, і спрямована на підвищення ефективності підготовки спортсменів, зниження ризику травматизму та удосконалення методів управління тренувальним і змагальним процесами у спортивних іграх.

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Байк М., Нагорна В. О., Поліщук Л. В. Координаційні здібності як основний компонент підготовленості спортсменів високого класу в ігрових видах спорту (на прикладі більярду та тенісу). *Наука в олімпійському спорті*. 2014. № 3. С. 8–13. URL: https://sportnauka.org.ua/wp-content/uploads/nvos/articles/2014.3_2.pdf. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в організації дослідження, систематизації матеріалу та формулюванні висновків.*
2. Борисова О., Нагорна В., Перетятко А., Митько А. Програми підготовки висококваліфікованих більярдистів Європи: експертна оцінка. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць*. 2018. Вип. 5 (24). С. 160–167. DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1293707>. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в організації дослідження, систематизації матеріалу та формулюванні висновків.*
3. Борисова О., Нагорна В., Митько А. Індивідуальні підходи в програмуванні підготовки висококваліфікованих більярдистів. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка*. 2018. № 1(152). С. 153–156. URL: Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в організації дослідження, систематизації матеріалу та формулюванні висновків.*
4. Борисова О., Нагорна В., Перетятко А., Митько А., Пацура В. Підготовка висококваліфікованих більярдистів до головних змагань макроциклу. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2019. № 4. С. 3–8. DOI: <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2019.4.3-8>. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в організації дослідження, систематизації матеріалу та формулюванні висновків.*
5. Nagorna V., Muzyka S., Polishchuk L. The spatiotemporal parameters of movements of the top tennis players. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2019. № 2. С. 101–103. DOI: [10.32652/tmfvs.2019.2.101-103](https://doi.org/10.32652/tmfvs.2019.2.101-103). Фахове

видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в організації дослідження, систематизації матеріалу та формулюванні висновків.*

6. Борисова О., Нагорна В., Перетятко А., Митько А. Інноваційні підходи в підготовці більярдистів з порушеннями опорно-рухового апарату до чемпіонату Європи. *Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура*. 2019. Вип. 32 (179). С. 15–18. DOI: 10.15330/fcult.32.15-18. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в організації дослідження, систематизації матеріалу та формулюванні висновків.*

7. Борисова О., Нагорна В., Шутова С., Шльонська О. Сучасні підходи удосконалення змагальної діяльності висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2020. № 2. С. 15–22. DOI: <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2020.2.15-22>. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в організації дослідження, систематизації матеріалу та формулюванні висновків.*

8. Борисова О., Нагорна В., Шутова С., Шльонська О., Митько А., Серебряков О. Характеристика змагальної діяльності збірних команд України зі спортивних ігор на міжнародній арені. *Спортивна наука та здоров'я людини*. 2020. № 2 (4). С. 32–39. DOI: <https://doi.org/10.28925/2664-2069.2020.2.3>. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в організації дослідження, систематизації матеріалу та формулюванні висновків.*

9. Borysova O., Nagorna V., Mytko A., Peretyatyko A., Polishchuk L. The influence of sexual dimorphism on the choice of tactical decision in the playing situation in individual sports. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*. 2020. Vol. 1, no. 42. P. 308–311. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s1042>. Періодичне наукове видання Румунії, проіндексоване у базі даних Scopus, (Q4). *Особистий внесок здобувача полягає у оформленні публікації, інтерпретації результатів досліджень та формулюванні висновків.*

10. Shynkaruk O., Shutova S., Serebriakov O., Nagorna V., Scorohod O. Competitive performance of elite athletes in modern ice hockey. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*. 2020. Vol. 1, no. 76. P. 511–516. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s1076>. Періодичне наукове видання Румунії, проіндексоване у базі даних Scopus, (Q4). *Особистий внесок здобувача полягає у оформленні публікації, інтерпретації результатів досліджень та формулюванні висновків.*

11. Borysova O., Nagorna V., Pavlenko I., Shutova S., Mytko A., Shlonska O., Peretyatyko A., Tkachenko M., Sushko R. Psychological readiness of elite and well-trained billiard players for the main competitions of the macrocycle. *Sport Mont*. 2021. № 19(2021). P. 101–106. <https://doi.org/10.26773/smj.210917>. Періодичне наукове видання Чорногорії, проіндексоване у базі даних Scopus, (Q3). *Особистий внесок здобувача полягає у оформленні публікації, інтерпретації результатів досліджень та формулюванні висновків.*

12. Митько А., Борисова О., Нагорна В. Спеціальна фізична підготовленість висококваліфікованих більярдистів як чинник підвищення ефективності змагальної діяльності (на прикладі пулу). *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2021. № 3. С. 14–19. DOI: <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2021.3.14-19>. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в організації дослідження, систематизації матеріалу та формулюванні висновків.*
13. Борисова О., Нагорна В., Перетятко А., Митько А. Оптимізація навчально-тренувального процесу підготовки більярдистів з порушеннями опорно-рухового апарату засобами інноваційних технологій. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2022. Вип. 13 (32). С. 125–133. DOI:10.31652/2071-5285-2022-13(32)-125-133. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в організації дослідження, систематизації матеріалу та формулюванні висновків.*
14. Hammoodi M. F. K., Shlonska O., Borysova O., Imas Y., Gamalii V., Nagorna V., Yakusheva Y. Control of special physical training for qualified female volleyball players of different game roles. *Acta Kinesiologica*. 2022. Vol. 16. Issue 1. P. 63–72. DOI: <https://doi.org/10.51371/issn.1840-2976.2022.16.1.8>. Періодичне наукове видання Хорватії, проіндексоване у базі даних Web of Science Core Collection. *Особистий внесок здобувача полягає в оформленні публікації та інтерпретації результатів досліджень.*
15. Nagorna V., Mytko A., Borysova O., Oberhofer K., Achermann B., Lorenzetti S. Gender-specific issues for sport preparedness of elite female athletes in team sport games. *Health, Sport, Rehabilitation*. 2023. № 9(3). P. 74–90. DOI: <https://doi.org/10.58962/HSR.2023.9.3.74-90>. Періодичне наукове видання України, проіндексоване у базі даних Scopus, (Q4). *Особистий внесок здобувача полягає у оформленні публікації, інтерпретації результатів досліджень та формулюванні висновків.*
16. Nagorna V., Mytko A., Borysova O., Potop V., Petrenko H., Zhyhailova L., Folvarochnyi I., Lorenzetti S. Innovative technologies in sports games: A comprehensive investigation of theory and practice. *Journal of Physical Education and Sport*. 2024. № 70. P. 585–596. DOI: <https://doi.org/10.7752/jpes.2024.03070>. Періодичне наукове видання Румунії, проіндексоване у базі даних Scopus, (Q4). *Особистий внесок здобувача полягає у оформленні публікації, інтерпретації результатів досліджень та формулюванні висновків.*
17. Nagorna V., Mytko A., Borysova O., Zhyhailova L., Lorenzetti S. R. Optimizing Technical Training for Wheelchair-User Billiard Players through Modified Equipment Implementation. *Sports*. 2024. № 12. P. 246. DOI: <https://doi.org/10.3390/sports12090246>. Періодичне наукове видання Швейцарії (Licensee MDPI, Basel, Switzerland), проіндексоване у базі даних Scopus, (Q2) та Web of Science. *Особистий внесок здобувача полягає в організації дослідження, систематизації матеріалу, оформленні*

публікації, інтерпретації результатів досліджень та формулюванні висновків.

18. Nagorna V., Mytko A., Borysova O., Shlyapnikova I., Zhyhailova L. Characteristics of Modern Technologies in the Training and Competitive Process of Elite Athletes in Sports Games. *Спортивна наука та здоров'я людини*. 2024. № 1 (11). С. 14–25. DOI: <https://doi.org/10.28925/2664-2069.2024.12>. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в організації дослідження, систематизації матеріалу та формулюванні висновків.*

19. Nagorna V., Mytko A., Borysova O., Zhyhailova L., Achermann B., Lorenzetti S. Biomechanical analysis: exploring gender-specific differences in velocity-based strength training. *Sport Science Spectrum*. 2024. № 2. С. 20-26. DOI: <http://10.32782/spectrum/2024-2-4>. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в організації дослідження, систематизації матеріалу та формулюванні висновків.*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

20. Борисова О. В., Нагорна В. О., Шутова С. Є., Митько А. О. Характеристика психофізіологічного стану висококваліфікованих спортсменів у вирішальний момент матчу (на матеріалах баскетболу та більярдного спорту). *Молодь та олімпійський рух* : зб. тез доповідей XII Міжнар. наук. конф. молодих вчених, м. Київ, 17 трав. 2019 р. / НУФВСУ. Київ, 2019. С. 88–91. URL: https://unisport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/zbirnyk_tez_2.pdf *Особистий внесок здобувача полягає в інтерпретації результатів досліджень.*

21. Borysova O., Nagorna V., Mytko A., Peretyatyko A. The influence of sexual dimorphism on the choice of tactical decision in the playing situation in billiards. *Молодь та олімпійський рух* : зб. тез доповідей XIII Міжнар. наук. конф. молодих вчених, м. Київ, 16 трав. 2020 р. / НУФВСУ. Київ, 2020. С. 33–35. URL: https://unisport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/molod_xiii_zbirnyk_2.pdf *Особистий внесок здобувача полягає в інтерпретації результатів досліджень.*

22. Борисова О., Нагорна В., Митько А., Перетятко А., Жигайлова Л. Інноваційні технології як засіб підвищення техніко-тактичної підготовленості гравців збірних команд України з більярдного спорту. *Молодь та олімпійський рух* : зб. тез доповідей XIV Міжнар. конф. молодих вчених, м. Київ, 19 трав. 2021 р. / НУФВСУ. Київ, 2021. С. 93–95. URL: https://unisport.edu.ua/sites/default/files/konferencya/molod_xiv_zbirnyk_traven_2021.pdf *Особистий внесок здобувача полягає в інтерпретації результатів досліджень.*

23. Nagorna V., Mytko A., Lorenzetti S. Problems of modern sport preparation of elite athletes taking into account the peculiarities of sexual dimorphism.

Молодь та олімпійський рух : зб. тез доповідей XV Міжнар. конф. молодих вчених, м. Київ, 16 верес. 2022 р. / НУФВСУ. Київ, 2022. С. 40–42. URL: [https://uni-](https://uni-sport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/zbirnyk_tez_molod_hv_zhovt-lyst_22_dopovn_140_stor.pdf)

[sport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/zbirnyk_tez_molod_hv_zhovt-lyst_22_dopovn_140_stor.pdf](https://uni-sport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/zbirnyk_tez_molod_hv_zhovt-lyst_22_dopovn_140_stor.pdf) *Особистий внесок здобувача полягає в інтерпретації результатів досліджень.*

24. Nagorna V., Mytko A., Borysova O., Oberhofer K., Achermann B., Lorenzetti S. Increasing the efficiency of the competitive activity of elite female athletes by taking into account gender characteristics in the training process. Quality of Life in Interdisciplinary Approach: book of abstracts to 3rd World Scientific Congress, Kochcice, 26-28 October 2022 / Kochcice, 2022. P. 26. URL: <https://wcongress.pl/wp-content/uploads/2022/11/Book-of-Abstracts-QoL2022.pdf> *Особистий внесок здобувача полягає в інтерпретації результатів досліджень.*

25. Nagorna V., Mytko A., Oberhofer K., Achermann B., Lorenzetti S. Gender-specific issues of strength training loads planning for elite female athletes. 14th annual Conference of the Swiss Society of Sports Science: book of Abstracts, Bern, 15th-16th February 2023 / Bern, 2023. Vol. 8, no. 2. P. 023. URL: <https://ciss-journal.org/issue/view/1223> *Особистий внесок здобувача полягає в інтерпретації результатів досліджень.*

26. Nagorna V., Mytko A., Oberhofer K., Achermann B., Lorenzetti S. Gender-specific characteristics of physical performance during speed and strength exercises. The 28th Annual Congress of the European College of Sport Science: book of abstracts, Paris, 4-7 July 2023 / ECSS. Paris, 2023. P. 747. URL: https://www.ecss.mobi/DATA/CONGRESSES/PARIS_2023/DOCUMENTS/BOA_Paris_2023_Web.pdf *Особистий внесок здобувача полягає в інтерпретації результатів досліджень.*

27. Mytko A., Nagorna V., Borysova O., Peretyatko A., Zhyhailova L., Lorenzetti S. Analysis of the stroke technique in billiards for wheelchair players with the exploitation of digital technologies. *Молодь та олімпійський рух* : зб. тез доповідей XVI Міжнар. конф. молодих вчених, м. Київ, 29 черв. 2023 р. / НУФВСУ. Київ, 2023. С. 59–60. URL: https://uni-sport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/zbirnyk_tez_molod_hvi_zhovt-lyst_23_7_1.pdf *Особистий внесок здобувача полягає в інтерпретації результатів досліджень.*

28. Nagorna V., Mytko A., Petrenko G., Shutova S. The role of artificial intelligence programs in distance education for fitness and sports. *Sworld-Us Conference Proceedings*. 2023. № 1(usc20-01). P. 74–79. DOI: <https://doi.org/10.30888/2709-2267.2023-20-01-006>. *Особистий внесок здобувача полягає в оформленні публікації та інтерпретації результатів досліджень.*

29. Mytko A., Zhyhailova L., Peretyatko H., Nagorna V. Opencap: a revolutionary approach for biomechanical analysis of elite athletes'. *Молодь та*

олімпійський рух : зб. тез доповідей XVII Міжнар. конф. молодих вчених, м. Київ, 30 квіт. 2024 р. / НУФВСУ. Київ, 2024. С. 72–73. URL: https://unisport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/zbirnyk_tez_dopovidey_xvii_molod_ta_olimpiyskyy_ruh_13_05_24.pdf. *Особистий внесок здобувача полягає в інтерпретації результатів досліджень.*

30. Nagorna V., Achermann B., Mytko A., Lorenzetti S. Pilot study: Insights into the validity of Opencap to assess knee kinematics during the back squat. *Current Issues in Sport Science (CISS)*. 2024. Vol. 9(2). P. 063. DOI: <https://doi.org/10.36950/2024.2ciss063> *Особистий внесок здобувача полягає в інтерпретації результатів досліджень.*

31. Nagorna V., Mytko A., Lorenzetti S. Mismatch of gender-specific issues between the existing literature and international leading experts' opinions on female sports. *29th Annual Congress of the European College of Sport Science: book of Abstracts*, Glasgow, 2-5 Jul 2024 / Glasgow, 2024. P. 814. AID: 34530/177. URL:

https://www.ecss.mobi/DATA/CONGRESSES/GLASGOW_2024/DOCUMENTS/2024_BOA_Web.pdf *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні та інтерпретації результатів досліджень.*

32. Nagorna V., Borysova O., Mytko A., Lorenzetti S. Gender-specific considerations in formulating training and competition regimens for elite female athletes: insights from literature analysis and expert opinion. *Actualities and Perspectives of Physical Education and Sport Sciences: Proceedings of the International Scientific Conference, 5th edition; 2024 Apr 4; Bucharest, Romania*. p. 151-156. *Особистий внесок здобувача полягає в оформленні публікації та інтерпретації результатів досліджень.*

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

33. Борисова О. В., Нагорна В. О., Шутова С. Є., Митько А. О. Модельні характеристики психофізіологічного стану висококваліфікованих спортсменів в стресовій ситуації. *Спортивна наука та здоров'я людини*. 2019. № 1(1). С. 4–9. DOI: <https://doi.org/10.28925/2664-2069.2019.2>. *Особистий внесок здобувача полягає в організації дослідження, систематизації матеріалу та формулюванні висновків.*

34. Нагорна В. О., Митько А. О. Аналіз програм підготовки висококваліфікованих білярдистів до головних змагань року. *Перспективи, проблеми та наявні здобутки розвитку фізичної культури і спорту в Україні* : матеріали I Всеукр. електрон. конф. «COLOR OF SCIENCE», м. Вінниця, 29-30 січ. 2018 р. / Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. Вінниця, 2018. С. 133–137. URL: <https://www.vspu.edu.ua/science/art/na204.pdf>. *Особистий внесок здобувача полягає в оформленні публікації та інтерпретації результатів досліджень.*

АНОТАЦІЯ

Нагорна В. О. Новітні підходи в управлінні тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів (на прикладі спортивних ігор). – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора наук з фізичного виховання та спорту за спеціальністю 24.00.01 - Олімпійський і професійний спорт (017 Фізична культура і спорт). – Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, 2024.

Дисертація присвячена питанням обґрунтування, розробки та експериментальної перевірки теоретико-методичних основ удосконалення ефективності управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів шляхом застосування інноваційних розробок для оптимізації результативності виступів національних збірних команд зі спортивних ігор на міжнародних аренах. Теоретико-методичні основи включають аналіз новітніх підходів в управлінні тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх в Україні з впровадженням міжнародних інноваційних технологій й урахуванням гендерних та інклюзивних аспектів з метою підвищення результативності змагальної діяльності.

Таким чином, успішне управління тренувальною та змагальною діяльністю висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх вимагає комплексного підходу, який враховує інноваційні технології, гендерні особливості і соціально-політичні чинники. Це, у свою чергу, створить умови для досягнення високих результатів на міжнародних аренах та підтримки конкурентоспроможності українських спортсменів.

Метою дослідження є формування сучасної системи знань щодо управління підготовкою висококваліфікованих спортсменів у спортивних іграх для оптимізації їх тренувальної та змагальної діяльності шляхом використання інноваційних технологій.

Ключові слова: інноваційні технології, змагальна діяльність, тренувальна діяльність, спортивні ігри, біомеханічний контроль, планування, адаптивний спорт, гендер, експертні оцінки, оптимізація підготовки.

SUMMARY

Nagorna V. O. The latest approaches to the management of training and competitive activity of elite athletes (on the example of sports games) – Qualification scientific work in the form of a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Science in Physical Education and Sports in the specialty 24.00.01 “Olympic and Professional Sports” (017 Physical Culture and Sports) – National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, 2024.

The dissertation is devoted to the issues of substantiation, development, and experimental verification of the theoretical and methodological foundations for improving the efficiency of management of training and competitive activities of highly qualified athletes using innovative developments to optimize the performance of national teams in sports games in the international arena. The theoretical and methodological foundations include the analysis of the latest approaches to managing training and competitive activities of highly qualified athletes in sports games in Ukraine, introducing international innovative technologies, and considering gender and inclusive aspects to improve the performance of competitive activities.

Thus, successfully managing highly qualified athletes' training and competition activities in sports games requires an integrated approach considering innovative technologies, gender characteristics, and socioeconomic factors. This, in turn, will create conditions for achieving high international results and maintaining Ukrainian athletes' competitiveness.

The study aims to develop a modern knowledge system for managing the training of highly qualified athletes in sports games to optimize their training and competitive performance through innovative technologies.

Research Tasks:

1. Analyze contemporary specialized scientific literature and leading global practices on managing elite athletes' training and competitive activities in sports games.
2. Develop an assessment algorithm for evaluating the current state of training and competitive activity management for elite athletes in sports games.
3. Compare theoretical concepts for enhancing the efficiency of high-performance athlete training with practical outcomes of their application in sports games.
4. Determine the specifics of applying innovative technologies and modern scientific knowledge to optimize the training process of elite athletes within the context of Ukraine's current socio-political realities.
5. Identify the relationship between the level of scientific innovation development in the country's sports sector and athletes' achievements in major international competitions, including the Olympic and Paralympic Games, considering gender aspects.
6. Scientifically substantiate the effectiveness of using innovative technologies and modern scientific approaches to optimize high-performance athlete training in sports games, considering physical and gender inclusivity.
7. Develop a management model for training high-performance players in sports games based on a knowledge system to optimize their competitive performance while considering Ukraine's current socio-economic and political conditions.
8. Formulate a concept of the modern knowledge system for managing elite athletes' training and competitive activities in sports games.

The study's object is managing elite athletes' training and competitive activities in sports games.

The subject of the study is managerial approaches, innovative technologies, and modern scientific knowledge aimed at optimizing elite athletes' training and competitive activities in sports games.

Research methods: analysis and synthesis of scientific and methodological literature; bibliometric and scientometric methods (Scopus, Clarivate Analytics Web of Science Core Collection, Google Academy, Webometrics and AI-based search engines platforms were used); sociological research methods (survey of 272 respondents); method of expert assessments (160 specialists); pedagogical research methods (observation, testing, experiment – 118 participants); psychophysiological and biomedical research methods (highly skilled athletes, n=66); biomechanical (highly skilled athletes, n=78); methods of mathematical statistics.

Keywords: innovative technologies, competitive activities, training activities, sports games, biomechanical control, planning, adaptive sports, gender, expert assessments, training optimization.

Підписано до друку 31.03.2025 р. Зам. № ____.
Формат 60х84 1/16. Папір офсетний. Друк – цифровий.
Наклад 100 прим. Ум. друк. арк. 1,9.
Друк ЦП «КОМПРИНТ». Свідоцтво ДК №4131 від 04.08.2011 р.
м. Київ, вул. Васильківська, 32
067-209-54-30, 097-533-18-07
email: komprint@ukr.net