

МІНІСТЕРСТВО МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Факультет магістратури, заочного навчання та підвищення кваліфікації  
Кафедра олімпійського та професійного спорту

ОПАНАСЕНКО АНДРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРОФІЛЮ АСИМЕТРІЇ У  
ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ ФЕХТУВАЛЬНИКІВ

Кваліфікаційна робота

освітній рівень	<u>Другий (магістерський) рівень</u> ( <i>назва освітнього рівня</i> )
галузь знань	<u>01 Освіта / Педагогіка</u> ( <i>шифр і назва галузі знань</i> )
спеціальність	<u>017 Фізична культура і спорт</u> ( <i>код і назва спеціальності</i> )
спеціалізація	<u>Тренувальна діяльність в обраному виді спорту</u> ( <u>фехтування</u> ) ( <i>назва спеціалізації</i> )

Науковий керівник: Мішин Максим Володимирович, кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент

## АНОТАЦІЯ

*Опанасенко Андрій Миколайович* «Визначення функціонального профілю асиметрії у висококваліфікованих фехтувальників». Спеціальність – 017 Фізична культура і спорт. Спеціалізація – Тренувальна діяльність в обраному виді спорту, 2026 рік.

Сучасна змагальна діяльність у фехтуванні є складним процесом. Її ефективність залежить від здатності спортсмена швидко реагувати на ситуації, які постійно виникають та змінюються під час поєдинку, і водночас демонструвати високу точність та координованість своїх рухів.

Для досягнення високих спортивних результатів, в тренувальному процесі фехтувальників необхідно враховувати їх психологічні та психомоторні характеристики. Це потребує об'єктивізації знань про структуру і підготовленість спортсменів не тільки враховуючі загальні характеристики становлення спортивної майстерності та змагальної діяльності, від яких залежить спортивний результат в фехтуванні, але і на основі індивідуальних можливостей та особливостей окремого спортсмена, так як саме вони багато в чому виражені функціональною асиметрією, проблема яка в спорті привертає з кожним роком все більше дослідників.

Функціональна асиметрія це особливість людини яка проявляється в залежності від домінування півкуль мозку. Від того яка півкуля виконує провідну роль залежить тип темпераменту людини, особливості мислення та пам'яті, визначається провідна рука, нога, око, вухо. Саме останнє суттєво впливає на спортивну діяльність у фехтуванні.

Серед спортсменів, які займаються фехтуванням, спостерігається тенденція до збільшення кількості ліворуких спортсменів. Ці спортсмени використовують лівосторонню стійку і у деяких випадках ефективність змагальної діяльності може бути вища через їхню незвичну для більшості суперників техніку. Так зустріч праворукого і ліворукого фехтувальників

характеризується ускладненим веденням бою, так як дзеркальне розташування на фехтувальній доріжці робить ліворукого спортсмена незручним суперником для праворукого, що стимулює останнього до постійного зміщення в бік для більш імовірного попадання в уражувану поверхню ліворукого фехтувальника. Разом з тим проблеми можуть спостерігатися у тих фехтувальників у яких провідна нога та рука не збігається, тобто провідними є права рука та ліва нога або ліва рука та права нога, через те, що однобічна стійка має більший коефіцієнт ефективності.

Проблема асиметрії в фехтуванні ще далека від вирішення, так як дискусійним постає або дотримання принципу симетричності в процесі підготовки спортсменів або враховувати асиметрію, яка генетично закріплена і немає сенсу намагатись її виправити. Але слід зауважити, що не дивлячись на полеміку фахівців, визначення типу асиметрії, дасть можливість оптимізувати тренувальний процес для формування індивідуального стилю змагальної діяльності фехтувальника.

Проведеним дослідженням здійснено комплексний аналіз функціональної асиметрії у фехтувальників на основі оцінки латерального переважання за чотирма сенсомоторними каналами: рука, нога, око, вухо. Визначено індивідуальні профілі латеральності 12 спортсменів із застосуванням інтегрального коефіцієнта асиметрії ( $K_{ac}$ ), що дозволило кількісно оцінити ступінь вираженості латеральних проявів. Результати дослідження засвідчили переважання правостороннього сенсомоторного профілю (ПППП), проте з наявністю лівосторонніх (ЛЛЛЛ), змішаних (ППЛП, ППАЛ) і перехресних (ПЛАП, ЛППП, ЛПАП, ЛППЛ) варіантів латеральності, що свідчить про адаптивну нейрофізіологічну перебудову під впливом тренувального процесу. Особливу увагу слід приділити феномену перехресної латеральності та функціональної компенсації, які мають важливе значення для індивідуалізації техніко-тактичної підготовки у фехтуванні.

*Наукова новизна* одержаних результатів проведеного дослідження полягає у комплексному аналізі функціональної асиметрії фехтувальників, що

охоплює чотири ключові сенсомоторні сфери: руку-ногу-око-вухо, з подальшим формуванням індивідуального латерального профілю кожного спортсмена. Такий підхід дозволяє виявити правостороннє або лівостороннє домінування, змішану або перехресну латеральність.

*Практичне значення роботи* полягає у розумінні латеральної організації рухової системи спортсменів, для побудови індивідуалізованих тренувальних програм, корекції техніки та підвищення ефективності сенсомоторної взаємодії у фехтуванні.

*Ключові слова:* латеральність, функціональна асиметрія, сенсомоторний профіль, інтегральний коефіцієнт асиметрії, амбідектрія.

## ABSTRACT

*Opanasenko Andrii* «Determining the functional asymmetry profile in highly qualified fencers», specialty – 017 Physical culture and sports, specialization – Olympic and professional sports, 2026.

Modern competitive fencing is a complex process. Its effectiveness depends on the athlete's ability to rapidly respond to constantly emerging and changing situations during a bout, while simultaneously demonstrating high precision and coordination of movements.

To achieve high athletic performance, the training process for fencers must take into account their psychological and psychomotor characteristics. This requires objectifying knowledge about the structure and preparedness of athletes – not only considering general factors of sports mastery and competitive activity, which influence fencing outcomes, but also based on the individual capabilities and traits of each athlete. These traits are often expressed through functional asymmetry, a phenomenon that is attracting increasing attention from researchers in sports science.

Functional asymmetry is a human characteristic determined by hemispheric dominance in the brain. The leading hemisphere influences a person's temperament, cognitive style, memory features, and determines the dominant hand, leg, eye, and ear – all of which significantly affect athletic performance in fencing.

Among fencers, there is a growing trend in the number of left-handed athletes. These athletes adopt a left-sided stance, and in some cases, their competitive effectiveness may be higher due to their technique being unfamiliar to most opponents. Encounters between right-handed and left-handed fencers are often more challenging, as their mirrored positioning on the piste makes the left-handed fencer an inconvenient opponent. This forces the right-handed fencer to constantly shift position to increase the likelihood of striking the target area.

Additional challenges may arise for fencers whose dominant hand and leg do not match – e.g., right hand with left leg or vice versa – since a unilateral stance tends to be more efficient.

The issue of asymmetry in fencing remains unresolved. There is ongoing debate about whether to adhere to the principle of symmetry in athlete training or to accept genetically determined asymmetry, which may not be feasible to correct. Nevertheless, despite professional disagreements, identifying the type of asymmetry can help optimize the training process and support the development of an individualized competitive style for each fencer.

This study conducted a comprehensive analysis of functional asymmetry in fencers based on lateral dominance across four sensorimotor channels: hand, leg, eye, and ear. Individual lateral profiles were determined for 12 athletes using an integral asymmetry coefficient ( $C_{as}$ ), which enabled quantitative assessment of lateral expression. The results revealed a predominance of right-sided sensorimotor profiles (RRRR), but also identified left-sided (LLLL), mixed (RRLR, RRLA), and crossed (RLAR, LRRR, LRAR, LRRL) lateral variants. These findings suggest adaptive neurophysiological restructuring influenced by the training process. Special attention should be given to the phenomenon of crossed laterality and functional compensation, which are crucial for individualizing technical and tactical preparation in fencing.

*The scientific novelty* of this research lies in its comprehensive analysis of fencers' functional asymmetry across four key sensorimotor domains – hand, leg, eye, ear – leading to the formation of individualized lateral profiles. This approach enables the identification of right-sided or left-sided dominance, as well as mixed or crossed laterality.

*The practical importance of the work* is in understanding the lateral organization of athletes' motor systems, which supports the development of individualized training programs, technique correction, and enhanced sensorimotor interaction efficiency in fencing.

**Keywords:** laterality, functional asymmetry, sensorimotor profile, integral asymmetry coefficient, ambidexterity.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ АСПЕКТИ ТА АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ У ФЕХТУВАННІ .....	13
1.1. Загальна характеристика сучасного спортивного фехтування ....	13
1.2. Технологічна модернізація та її вплив на розвиток фехтування ..	17
1.3 Функціональна асиметрія та її значення при підготовці фехтувальників .....	26
Висновки до Розділу 1.....	36
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	38
2.1. Методи дослідження.....	38
2.1.1. Аналіз науково-методичної літератури .....	38
2.1.2. Педагогічне спостереження .....	38
2.1.3. Педагогічне тестування .....	39
2.1.4. Методи математичної статистики .....	43
2.2. Організація дослідження.....	44
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПРОФІЛЮ АСИМЕТРІЇ У ФЕХТУВАЛЬНИКІВ .....	45
3.1. Оцінка прихованих ознак праворукості/ліворукості фехтувальників .....	45
3.2. Оцінка прихованих ознак домінування правої/лівої ноги фехтувальників .....	47
3.3. Оцінка прихованих ознак зорової асиметрії фехтувальників .....	49
3.4. Оцінка прихованих ознак асиметрії слуху фехтувальників .....	51
3.5. Визначення індивідуального функціонального профілю асиметрії фехтувальників .....	52
Висновки до Розділу 3 .....	55
ВИСНОВКИ .....	57

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ .....	59
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ .....	62

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Сучасна змагальна діяльність у фехтуванні характеризується високою динамікою, складністю моторних дій та необхідністю оперативного реагування на змінні ситуації поєдинку (Кривенцова І.В., Одокієнко І.І., Стрельникова Є.Я., 2022). Ефективність спортсмена залежить не лише від рівня технічної, тактичної та психологічної підготовленості, але й від здатності до точного та координованого виконання рухів у нестабільному середовищі (Мадяр-Фазекаш Е.О., Шароді В.М., Сущенко І.В., 2023).

Попри наявність значної кількості досліджень, присвячених окремим аспектам тренувального процесу, питання індивідуалізації підготовки фехтувальників залишається відкритим. Зокрема, недостатньо вивченим резервом підвищення ефективності тренування є функціональна асиметрія — нейрофізіологічна особливість, що визначає домінування однієї з півкуль мозку та проявляється у перевазі певної руки, ноги, ока, а також у когнітивних характеристиках спортсмена (Гончарова Н.М., 2019; Строїлова Д.В., 2021).

Сучасні дослідження доводять, що у фехтуванні функціональна асиметрія має безпосередній вплив на вибір стійки, техніку ведення бою та результативність дій (Улан А.М., Бугера Д.О., Корень І.С., 2023). Зростання кількості ліворуких спортсменів, специфіка їхньої техніки та труднощі, які виникають у праворуких суперників під час поєдинку, свідчать про необхідність глибшого аналізу асиметричних проявів. Особливої уваги потребують випадки несумісності провідної руки та ноги, що може знижувати ефективність однобічної стійки (Шинкарук О., Улан А., 2021).

Варто зазначити, що наразі в науковому середовищі триває дискусія щодо доцільності корекції асиметрії або її врахування як стабільної індивідуальної характеристики. Визначення типу функціональної асиметрії та її впливу на змагальну діяльність відкриває перспективи для оптимізації тренувального процесу, формування індивідуального стилю фехтувальника та

підвищення результативності (Bocharov M., Korobeynikov G., Kryventsova I., Klymenchenko V., Vyrasniak I., 2024).

Таким чином, актуальність даного дослідження зумовлена потребою в об'єктивізації знань про структуру підготовленості спортсменів з урахуванням не лише загальних закономірностей становлення спортивної майстерності, але й індивідуальних нейрофізіологічних особливостей, що визначають ефективність змагальної діяльності у фехтуванні.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження виконано відповідно до плану науково-дослідної роботи кафедри олімпійського та професійного спорту на 2025-2029 рр. за темою «Історичні, теоретичні та методичні аспекти сучасної системи підготовки спортсменів» (номер державної реєстрації 0124U005127).

**Мета дослідження:** визначити індивідуальний функціональний профіль асиметрії у фехтувальників високого класу.

**Завдання дослідження:**

1. На основі аналізу та узагальненні науково-методичної літератури і мережі Internet визначити сучасні аспекти і актуальні питання підготовки спортсменів у фехтуванні.

2. Здійснити комплексний аналіз функціональної асиметрії фехтувальників.

3. Визначити індивідуальний профіль асиметрії фехтувальників на основі дослідження латеральності чотирьох сенсомоторних сфер: рука-нога-око-вухо.

**Методи дослідження:**

1. Аналіз науково-методичної літератури;

2. Педагогічне спостереження;

3. Педагогічне тестування;

4. Методи математичної статистики.

**Об'єкт дослідження:** процес організації рухової системи висококваліфікованих фехтувальників.

**Предмет дослідження:** латеральні прояви фехтувальників на основі інтегрального коефіцієнту асиметрії.

**Наукова новизна** одержаних результатів проведеного дослідження полягає у комплексному аналізі функціональної асиметрії фехтувальників, що охоплює чотири ключові сенсомоторні сфери: руку-ногу-око-вухо, з подальшим формуванням індивідуального латерального профілю кожного спортсмена. Такий підхід дозволяє виявити правостороннє або лівостороннє домінування, змішану або перехресну латеральність.

**Практичне значення роботи:** полягає у розумінні латеральної організації рухової системи спортсменів, для побудови індивідуалізованих тренувальних програм, корекції техніки та підвищення ефективності сенсомоторної взаємодії у фехтуванні.

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота складається з анотації, вступу, 3 розділів, висновків, практичних рекомендацій та списку використаних джерел (60, з яких 17 іноземною мовою). Основний зміст роботи викладено на 61 сторінках. Робота містить інтерактивний матеріал: 9 таблиць.

## РОЗДІЛ 1

### СУЧАСНІ АСПЕКТИ ТА АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ У ФЕХТУВАННІ

#### 1.1. Загальна характеристика сучасного спортивного фехтування

Фехтування є одним із найстаріших видів спорту, який зберіг свій статус у програмі ігор Олімпіад починаючи з 1896 року. На відміну від більшості єдиноборств, фехтування має низку унікальних рис [7].

На відмінну від боротьби, боксу, карате, тхеквондо у фехтуванні спостерігається низький рівень травматизму не зважаючи на те, що опосередкований контакт з суперником відбувається через холодну зброю.

У сучасному фехтуванні проводяться індивідуальні та командні змагання, як серед чоловіків, так і серед жінок, які використовують три типи зброї [20]:

*Таблиця 1.1*

**Порівняння видів зброї у фехтуванні [20 ]**

Вид зброї	Тип ураження	Правило пріоритету атаки	Зона ураження
Рапіра	Колюча	Застосовується	Тулуб (виключно корпус)
Шпага	Колюча	Не застосовується	Вся поверхня тіла
Шабля	Ріжучо-колюча	Застосовується	Верхня частина тіла (вище поясу)

Як старовинний вид спорту, фехтування має свої моральні цінності та шляхетні відносини. І якщо спорт є геніальним відтворенням моделі нашого суспільного життя, то фехтувальний поєдинок є формою естетичного самовираження і «діалогом особистостей», де важливим є не лише результат, а й спосіб його досягнення. Фехтувальний поєдинок створює унікальні умови для прояву та взаємокомпенсації різних рухових якостей спортсмена. Одне й те саме тактичне завдання може бути реалізоване через різні варіанти дій, що передбачає варіювання засобів ведення бою та ефективного застосування прийомів із типового арсеналу фехтувальника. Така варіативність дозволяє адаптувати бойову стратегію до індивідуальних особливостей спортсмена, зокрема до його моторного стилю, рівня технічної підготовки та психофізіологічного стану [8, 28].

Фехтувальний поєдинок вирізняється багатством численних, різноманітних і раптових дій з боку суперників, що робить його досконалою моделлю комунікативної взаємодії. Саме тому фехтувальні тренування спрямовані на адаптацію спортсмена до змін комунікативних дистанцій, чергування атак, захистів і контратак, а також на формування здатності регулювати власні реакції відповідно до ситуації, забезпечуючи їхню адекватність і своєчасність [17].

Специфіка фехтувальних боїв яскраво виражена в техніці основних положень і рухів, атак, захистів, зустрічних нападів, що готують дій, в ефективності різних бойових засобів, дистанції ведіння боїв, рівні і діапазоні вимог до розвитку певних спеціалізованих умінь [23, 25].

Аналіз складу чемпіонів світу з фехтування свідчить про значну гетерогенність за антропометричними показниками (зріст, вага, вік), а також за поєднанням фізичних і психічних якостей. Незважаючи на ці відмінності, спільною рисою висококваліфікованих спортсменів є акцент на розвиток і вдосконалення спеціальних якостей, таких як:

- швидкість сенсомоторних реакцій;

- точність та варіативність технічних дій;
- здатність до тактичного прогнозування;
- емоційна стабільність у стресових умовах.

Уміння реалізувати ці якості в умовах змагальної напруженості є визначальним чинником спортивної успішності. Таким чином, індивідуалізація техніко-тактичної діяльності на основі виявлення та розвитку спеціальних якостей спортсмена є ключовим напрямом сучасної системи підготовки у фехтуванні [36, 47].

Спортивне змагання у фехтуванні, як взаємодія та протиборство двох суперників, не є механічним відтворенням технічних прийомів. Кожна дія спортсмена має змістовне навантаження, що включає:

- тактичну оцінку ситуацій, які виникають під час бою;
- прогнозування поведінки суперника у ході бою;
- адаптацію до умов бою, що постійно змінюються.

У зв'язку з цим вивчаються рухи та прийоми, які при обдуманому підході до їх виконання, несуть в собі виховну, тактичну і стратегічну спрямованість, завдяки яким можна переграти противника.

Водночас, окрім практичної цінності фехтування, як бойового мистецтва, не менш важливими постає естетична та духовна спрямованість поєдинку. Шляхетні традиції зберігаються у повазі до суперника, його чесноти і гідності, у красі та етиці перемоги, і одночасно збереженні гідності у разі поразки. Таким чином фехтувальники не тільки вивчають тактику бою та психологічні особливості можливих противників, а й навчаються мистецтву, яке не терпить поспіху. Тут важливо вміти чекати, вгадати момент, відчутти ритм бою [46].

У фехтуванні не особливо має значення вік, довжина та маса тіла. Важливим постає лише майстерність спортсмена, яка має дуже багато складових. Це поєднання збалансованості фізичних якостей, техніки фехтування та тактичного досвіду, що досягається витримкою спортсмена,

його працездатністю під час тренувального процесу, вірним оцінюванням ситуацій, прийнятті вірних та виважених рішень [22].

Сучасне спортивне фехтування характеризується високим рівнем конкуренції, напруженістю змагальної боротьби, а також чітко структурованими системами відбору та спрямованої підготовки фехтувальників у провідних країнах світу [24]. Особливе значення в цьому контексті набуває формування індивідуального стилю бойової діяльності спортсменів, що базується не лише на їхніх соматичних особливостях, а й на вроджених задатках [53]. Своєчасне виявлення та врахування цих задатків суттєво впливає на темпи становлення спортивної майстерності фехтувальників [43].

Як зазначають Горбачук Є. та Горбачук О. [12], підготовка спортсмена-фехтувальника є складним, багатогранним процесом, що охоплює кілька взаємопов'язаних напрямів: фізичну, техніко-тактичну, психологічну та теоретичну підготовку. Ефективність спортивної діяльності безпосередньо залежить від гармонійного поєднання зазначених компонентів у структурі тренувального процесу [15].

Координацію підготовки здійснює головний тренер збірної команди, який відповідає за загальну організацію тренувального циклу, планування навантажень та контроль за динамікою розвитку спортсменів [13]. Водночас сучасна система підготовки передбачає участь мультидисциплінарної команди фахівців, що включає:

- тренерів з окремих напрямів (фізична підготовка, техніка, тактика);
- спортивних психологів;
- лікарів та фахівців з реабілітації;
- аналітиків та методистів.

Таке комплексне забезпечення дозволяє створити оптимальні умови для реалізації потенціалу спортсмена, своєчасної корекції навантажень,

профілактики травматизму та досягнення високих результатів на міжнародному рівні [12].

Знання динаміки змін, що відбуваються у технічній, тактичній, фізичній підготовці, а також зміна тенденцій в антропометрії тіла топ спортсменів світу у фехтуванні на шпагах є надзвичайно важливим для розвитку цього виду спорту в усіх країнах, що беруть участь на змаганнях найвищого класу. Це надає орієнтирів для планування тренувальних програм і допомагає у відборі до збірних команд [14].

## **1.2. Технологічна модернізація та її вплив на розвиток фехтування**

Досліджуючи роль технологій у розвитку індустрії спорту Лукашук В.І. [26] підкреслює, що сучасний спорт – це не лише фізична активність та технічна майстерність, а й технологічно насичена галузь. Він все більше набуває рис високотехнологічної індустрії. Міжнародні змагання, і особливо Олімпійські ігри, чемпіонати світу та Європи мають високий рівень технічного оснащення. Це проявляється у застосуванні комп'ютерних систем, телеметрії, відеоаналізу, точного хронометрування тощо. Технічне забезпечення суттєво впливає не тільки на результати спортсменів, але і на характер змагальної діяльності. Водночас спорт стає сферою впровадження інноваційних методик, науково-технічних рішень, що вимагає глибокого теоретичного осмислення ролі технологій у спортивній індустрії .

Не винятком постає і сучасне фехтування, яке переживає справжню трансформацію. Новітні технології змінюють не лише тренувальний процес, а й суть змагань [4].

За ствердженням Дрюкова О.В. та Дрюкова В.О. [16] технологічні чинники в системі фехтування відіграють ключову роль у формуванні ефективного навчально-спортивного процесу. Використання сучасних ідей та підходів створює передумови для довгострокового розвитку спортивних шкіл. Проте, згідно з результатами досліджень, проведених фахівцями, темпи

впровадження сучасних інновацій залишаються низькими, що зумовлено обмеженим фінансуванням та переважанням застарілих технологій. Додатковим стримувальним чинником є нормативно-методичне забезпечення, яке характеризується консерватизмом і недостатнім рівнем адаптації до сучасних вимог. У результаті, рівень інноваційної активності спортивних організацій залишається низьким, що негативно впливає на конкурентоспроможність українського фехтування.

Як зазначають Бріскін Ю.А., Пітин М.П., Семеряк З.С., Задорожна О.Р., Смирновський С.Б. [5], у зв'язку з інтенсивним зростанням спортивних результатів у фехтуванні виникає потреба в оновленні підходів до тренувального процесу. Це зумовлює активну розробку нових засобів, спрямованих на вдосконалення технічної, тактичної та теоретичної підготовки спортсменів [58, 62]. Одним із перспективних напрямів стає створення спеціалізованих пристроїв і тренажерів, які дозволяють більш ефективно формувати ключові навички фехтувальника та адаптувати тренування до індивідуальних особливостей спортсмена.

Так, серед запропонованих засобів особливу увагу заслуговує:

- тренажер «ТТТ», який орієнтовано на розвиток спеціалізованих технічних і тактичних умінь, а його використання сприяє поглибленню тактичного мислення, формуванню специфічних знань і підвищенню рівня змагальної готовності.

- «Пристрій для техніко-тактичної підготовки фехтувальників» – важливий інструмент, так як його функціональність дозволяє покращити якісні та кількісні показники підготовленості, а також створити умови для оперативного прийняття рішень під час поєдинку, при цьому пристрій враховує антропометричні параметри суперника, що робить тренування більш наближеним до реальних умов змагальної діяльності.

- «Пристрій для технічної підготовки», який спрямований на вдосконалення спеціалізованого відчуття зброї, що дозволяє спортсмену

краще контролювати свої дії, підвищити точність рухів і розвинути технічну майстерність.

Усі ці засоби можуть бути інтегровані в різні етапи багаторічної підготовки фехтувальників. Їхнє застосування прогнозовано сприяє не лише підвищенню ефективності тренувального процесу, а й забезпечує стійке зростання спортивних результатів, що є особливо важливим в умовах сучасної конкуренції на міжнародній арені [5].

Сучасне фехтування неможливе без електроніки. Вкрай важливим постає система фіксації уколів за допомогою електронних датчиків, без яких не можливе чітке суддівство та чіткого визначення, чи відбувся укол [26].

Система фіксації уколів включає:

- провідні костюми та зброю, що передають сигнал при контакті;
- сенсорні датчики, які визначають силу, точність і зону ураження;
- цифрові табло, що миттєво відображають результат.

Це дозволяє уникнути суб'єктивних рішень суддів і забезпечує прозорість змагань. Окрім цього в спірних випадках активно застосовуються відеоперегляди.

В умовах спорту вищих досягнень активно розробляються та впроваджуються сучасні методи і засоби вдосконалення технічної підготовки спортсменів, засновані на біомеханічному аналізі, синтезі та моделюванні [63]. Сучасні комп'ютерні програми, мультимедійні системи та оптико-електронні засоби реєстрації рухів успішно застосовуються в багатьох видах спорту для вивчення, оптимізації та контролю спортивної техніки. Зважаючи на постійні зміни правил проведення змагань у фехтуванні та зростаючу конкуренцію на міжнародній арені, виникає об'єктивна потреба у подальших дослідженнях техніко-тактичних дій із використанням інноваційних технологій. Це дозволяє підвищити рівень спортивно-технічної майстерності фехтувальників і забезпечити їхню конкурентоспроможність на світовому рівні [3].

Згідно дослідження Алексєєва О., Петрова Ю. та Буренко М. [1], щодо впровадження інноваційних технологій у навчання та тренування спортсменів, сучасна інтеграція відеоаналітичних платформ та алгоритмів штучного інтелекту (ШІ) у спорті сприяє глибокому аналізу техніко-тактичних дій спортсменів, моделюванню поведінки суперника та оптимізації стратегій ведення змагальної діяльності. Застосування штучного інтелекту дозволяє тренерам формувати персоналізовані рекомендації на основі великих масивів даних.

Інтеграція штучного інтелекту (ШІ) у тренувальний процес фехтувальників забезпечує доступ до глибокого аналізу технічних і тактичних дій, дозволяє оперативно коригувати помилки та моделювати ігрові ситуації у віртуальному середовищі. Застосування інтелектуальних тренажерів і симуляторів сприяє розвитку сенсомоторних навичок, зокрема реакції, швидкості прийняття рішень, координації та просторової орієнтації. Такі технології підвищують ефективність підготовки спортсменів та адаптують тренувальні моделі до індивідуальних потреб [6, 54, 64].

Удосконалення спортивної майстерності у фехтуванні неможливе без розвитку уважності та візуалізації технічних прийомів як до поєдинку, так і під час їх відпрацювання. Формування правильного ідеомоторного уявлення, чітке осмислення технічного завдання та самого прийому, а також подальше виконання відповідних рухових дій сприяють прискоренню прийняття оптимальних рішень спортсменом і підвищують його шанси на перемогу. Комплекс таких впливів чинить опосередкований ефект на симпатoadреналову систему, що суб'єктивно сприймається спортсменами як відчуття легкості, точності, зниження рівня втомлюваності, підвищення працездатності та стабільності спортивної форми, тобто чинники, які мають особливе значення для кваліфікованих атлетів [9]. Тому, у сучасному тренувальному процесі фехтувальників активно застосовуються цифрові та аналітичні інструменти, які сприяють глибшому розумінню техніки, тактики та індивідуального стилю спортсмена. Зокрема, відеоаналіз поєдинків дозволяє детально розбирати

технічні прийоми, тактичні рішення та типові помилки, що виникають під час бою. Це забезпечує зворотний зв'язок і формує основу для корекції дій. Програмне забезпечення з елементами штучного інтелекту моделює поведінку суперника, аналізує варіанти розвитку поєдинку та пропонує оптимальні стратегії ведення бою, що особливо актуально в умовах високої конкуренції. Системи трекінгу рухів, які аналізують біомеханіку спортсмена, дозволяють оцінити якість виконання рухів, виявити неефективні патерни та оптимізувати технічну підготовку. Комплексне використання цих засобів сприяє вдосконаленню техніко-тактичної майстерності, підвищенню точності рухів, зниженню рівня втомлюваності та формуванню стійкого індивідуального стилю, що є критично важливим для спортсменів високого рівня [59, 60, 61].

Також слід зауважити, що віртуальні тренування та доповнена реальність у фехтуванні відкривають нові горизонти для вдосконалення спортивної майстерності, особливо на етапах початкової підготовки та під час реабілітації після травм та ушкоджень. Сучасні цифрові технології дозволяють створювати не тільки безпечне, але й контрольоване та водночас динамічне середовище для інтерактивного навчання [42, 45].

Зокрема, VR-середовища забезпечують можливість моделювання поєдинків із віртуальними суперниками, що дозволяє спортсмену тренуватися в умовах, наближених до реальних змагань, без ризику травмування. AR-окуляри накладають візуальні підказки та траєкторії ударів у реальному часі, сприяючи точнішому виконанню технічних дій та кращому розумінню просторової структури бою. Інтерактивні симулятори фехтування, які адаптуються до рівня підготовленості спортсмена, дозволяють поступово ускладнювати завдання, забезпечуючи індивідуалізований підхід до тренування [34].

Усе це сприяє не лише розвитку техніко-тактичних навичок, а й формуванню цифрової грамотності майбутніх фахівців, оскільки поєднання теоретичних знань із практичною діяльністю в цифровому середовищі створює нову якість спортивної освіти. Такі технології дозволяють ефективно

інтегрувати інноваційні підходи в систему підготовки фехтувальників, забезпечуючи її гнучкість, безпечність і відповідність сучасним вимогам [33].

Застосування технологій доповненої (AR) та віртуальної реальності (VR) у спортивній підготовці, зокрема у фехтуванні, отримує позитивну оцінку з боку як спортсменів, так і викладачів.

Так, згідно за результатами опитування, що було проведено Ярмоленко М., Яковенко О., Строгановим С., Лутом І. та Пінчуком В. [51] визначено, що 71% респондентів виокремили можливість багаторазового візуального повторення рухових дій як одну з ключових переваг AR/VR. Такий підхід значно покращує якість засвоєння технічних навичок, сприяючи глибшому розумінню структури руху та його оптимізації. Близько 54% опитуваних наголосили на позитивному впливі AR/VR на розвиток просторової уяви та координаційних здібностей, особливо в умовах, коли традиційна демонстрація рухів є обмеженою або неможливою. Крім того, 49% респондентів підкреслили, що інтеграція гейміфікаційних елементів у навчальний процес підвищує внутрішню мотивацію здобувачів освіти та створює емоційно позитивне середовище, що сприяє більш ефективному навчанню.

Технології доповненої (AR) та віртуальної реальності (VR) мають значний потенціал для інтеграції в сучасний спортивний тренувальний процес. Їхнє застосування дозволяє створювати безпечні, контрольовані та водночас ефективні тренувальні середовища, які сприяють вдосконаленню навичок спортсменів без необхідності постійної присутності на спортивному майданчику або в залі.

Завдяки можливості моделювання змагальних ситуацій, AR/VR-технології забезпечують не лише покращення технічної та фізичної підготовленості, а й відкривають нові перспективи для розвитку психологічних компонентів спортивної майстерності. Зокрема, вони сприяють формуванню таких важливих якостей, як концентрація уваги, стресостійкість, оперативність прийняття рішень та емоційна стабільність.

Інтеграція цифрових середовищ у тренувальний процес дозволяє поєднати теоретичне навчання з практичними діями, що особливо актуально в умовах обмеженого доступу до традиційних ресурсів або під час реабілітації після травм. Таким чином, AR/VR-технології стають важливим інструментом у формуванні нової якості спортивної освіти та підготовки висококваліфікованих фахівців [57].

Таким чином, AR/VR-технології не лише розширюють можливості тренувального процесу, а й формують нову якість освітнього простору, де поєднуються інноваційність, індивідуалізація та емоційна залученість. Однак, хоча ці технології мають значний потенціал, їх широке впровадження в тренувальний процес потребує додаткових досліджень і вдосконалення інтерфейсів та програмного забезпечення для досягнення максимальної ефективності [40].

Окрім AR/VR-технологій важливу роль у сучасному тренувальному процесі фехтувальників відіграє біометричний моніторинг, який забезпечує точне відстеження фізіологічних параметрів спортсменів в реальному часі. Завдяки використанню високотехнологічних засобів контролю, тренери отримують можливість оперативно реагувати на зміни стану організму та коригувати навантаження відповідно до індивідуальних потреб фехтувальників. Зокрема, під час тренувань застосовуються пульсометри, акселерометри та ЕКГ-сенсори, які передають дані безпосередньо тренеру для аналізу серцевої активності, рухової динаміки та загального фізіологічного стану. Програми аналізу навантаження допомагають уникнути перенапруження, оптимізуючи інтенсивність тренувань і знижуючи ризик перетренованості. Індивідуальні трекери прогресу, що враховують фізіологічні особливості кожного спортсмена, дозволяють будувати персоналізовані траєкторії розвитку спортивної форми.

Також використовується електрична реєстрація м'язової діяльності, яка дає змогу оцінити ефективність роботи окремих м'язових груп та виявити дисбаланси, що можуть впливати на техніку виконання прийомів [52].

У сукупності ці засоби створюють основу для персоналізованих програм підготовки, які враховують не лише технічні та тактичні аспекти, а й глибокі фізіологічні параметри, що забезпечує більш точну, безпечну та ефективну підготовку спортсменів.

Наприклад: у 2016 році японські дослідники спільно з фехтувальником Ота Юкі започаткували інноваційний графічний проєкт під назвою «Fencing Visualized Project», який став важливим кроком у цифровізації аналізу змагальної діяльності у фехтуванні. Основою для його створення стало використання відеоповторів, що дозволило поєднати візуалізацію техніко-тактичних дій із біометричним моніторингом. Суть проєкту полягає у застосуванні спеціальних датчиків, які кріпляться до тіла спортсмена та його зброї. Це дає змогу створити комп'ютерну анімацію бою, що відображає ключові параметри з високою точністю. Завдяки цій технології можна отримати такі дані, як:

- пульс спортсмена у будь-який момент поєдинку;
- точне місце та час уколу, включно з найдрібнішими деталями;
- траєкторія руху спортсмена, окремих сегментів тіла та наконечника зброї.

Ця інформація є надзвичайно корисною як для суддів, які можуть об'єктивно оцінити дії спортсменів, так і для тренерів та самих фехтувальників, оскільки вона дозволяє детально розібрати техніку та тактику ведення бою на прикладі провідних атлетів. Таким чином, «Fencing Visualized Project» відкриває нові можливості для персоналізованого аналізу, оптимізації тренувального процесу та підвищення ефективності змагальної діяльності у фехтуванні [38].

Окрім вище переліченого треба наголосити і на цифрових трансляціях та інтерактивності, що стали невід'ємною частиною сучасного фехтування, відкриваючи при цьому нові можливості для популяризації цього виду спорту серед молоді та більш ширшої аудиторії. Змагання дедалі частіше

трансляються онлайн, що дозволяє глядачам не лише спостерігати за поєдинками, а й активно взаємодіяти з контентом.

Серед ключових елементів цифрової трансляції варто виокремити:

- інтерактивну графіку, яка в реальному часі пояснює правила, технічні прийоми та тактичні рішення спортсменів, роблячи перегляд доступним навіть для новачків;
- коментарі експертів, які надають глибокий аналіз дій фехтувальників, розкривають нюанси змагальної стратегії та підвищують загальну інформативність трансляції;
- можливість вибору ракурсів камери, що дозволяє глядачам самостійно обирати найзручніший кут огляду, зосереджуючись на техніці, тактиці або загальній динаміці поєдинку.

Такі інтерактивні функції не лише підвищують якість перегляду, а й формують нову культуру сприйняття фехтування, де глядач стає активним учасником події. Це сприяє залученню молоді, розширенню фан-бази та інтеграції фехтування в цифровий спортивний простір.

Підводячи підсумок можна визначити, що технологічна модернізація у фехтуванні – це не просто тренд, а необхідність. Вона відкриває нові горизонти для спортсменів, тренерів і глядачів, роблячи спорт точнішим, доступнішим і захопливішим. У майбутньому можна очікувати ще глибшої інтеграції штучного інтелекту, нейротехнологій та цифрових платформ у цей благородний вид спорту. Але незважаючи на наявність передових технологій та ідей у сфері фехтування, їх практична реалізація в Україні стримується фінансовими та нормативно-методичними бар'єрами. Це зумовлює низький рівень інноваційної активності спортивних шкіл, що потребує системного перегляду стратегій розвитку галузі.

### **1.3. Функціональна асиметрія та її значення при підготовці фехтувальників**

Проблема підготовки фехтувальників постійно привертає увагу фахівців. Наукові пошуки висвітлені в значній кількості фундаментальних досліджень, які присвячені окремим сторонам тренувального процесу: фізичній [27], технічній [2], тактичній [18], теоретичній і психологічній [30].

Постійне зростання спортивних результатів нерозривно пов'язане з удосконаленням методики тренування та поглибленням знань про резервні фізіологічні можливості людини. Традиційна стратегія нарощування обсягів і інтенсивності тренувальних навантажень, яка тривалий час використовувалась для покращення технічної та фізичної підготовки, поступово вичерпує свій потенціал. Надмірне навантаження призводить до зниження адаптаційних резервів, підвищення ризику перевтоми та травматизму, а також до зменшення ефективності тренувального впливу.

У зв'язку з цим актуалізується пошук нових підходів до підвищення ефективності підготовки спортсменів. Серед перспективних напрямів слід виокремити:

- індивідуалізацію тренувального процесу на основі психофізіологічного профілю спортсмена;
- інтеграцію нейропсихологічних та біоінформаційних технологій у систему контролю навантажень;
- використання варіативних моделей тренування з урахуванням типу функціональної асиметрії;
- застосування методів когнітивного тренінгу та сенсомоторної інтеграції.

Таким чином, ефективна підготовка спортсменів до досягнення високих результатів у сучасних умовах потребує не лише фізичного вдосконалення, а й системного оновлення методологічних засад тренувального процесу.

Наприклад, розглядаючи особливості відбору та орієнтації початківців у фехтуванні на сучасному етапі, Шинкарук О. та Улан А. [47] пропонують для подальшої орієнтації підготовки спортсменів поділяти юних фехтувальників на три групи в залежності від стилю ведення поєдинку, а також з урахуванням їхніх психофізіологічних особливостей (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

### Класифікація індивідуальних відмінностей фехтувальників [47]

Характерні риси	Тип за загальною типологією	Тип за індивідуальною типологією
Бійці-аналітики: атакують мало, більше захищаються	Тип – флегматики  Сильний урівноважений тип нервової системи, що відрізняється інертністю.	Ближче до розумового типу
Збудливі, різкі, часто діють недостатньо обдуманно	Тип – холерики  Сильний, урівноважений (невтримний) тип нервової системи.	Можна віднести до художнього типу
Спокійні, вольові, обдумують варіанти техніко-тактичних прийомів та дій, відрізняються винятковою швидкістю рухів	Тип – змішаний  Сильний урівноважений і рухливий тип нервової системи, однак не сангвініки.	Урівноважений тип

Варто зазначити, що сучасна змагальна діяльність у фехтуванні є складним процесом. Її ефективність залежить від здатності спортсмена швидко реагувати на ситуації, які постійно виникають та змінюються під час поєдинку, і водночас демонструвати високу точність та координованість своїх

рухів [29]. Тому для досягнення високих спортивних результатів, в тренувальному процесі фехтувальників необхідно враховувати їх психологічні та психомоторні характеристики [4]. Це потребує об'єктивізації знань про структуру і підготовленість спортсменів не тільки враховуючі загальні характеристики становлення спортивної майстерності та змагальної діяльності, від яких залежить спортивний результат в фехтуванні, але і на основі індивідуальних можливостей та особливостей окремого спортсмена, так як саме вони багато в чому виражені функціональною асиметрією, проблема яка в спорті привертає з кожним роком все більше дослідників.

Сучасне фехтування вирізняється високим рівнем психологічної напруженості змагальної діяльності, динамічністю та швидкою зміною тактичних ситуацій у ході поєдинків. Для ефективного та результативного ведення бою дедалі більшого значення набуває формування індивідуального стилю бойової поведінки, який тісно пов'язаний із властивостями нервової системи спортсмена та проявами функціональної асиметрії. Згідно проведених досліджень Улан А. [43], визначено, що зараз спостерігається тенденція до диференціації стилів ведення поєдинку залежно від провідної руки (табл. 1.3.):

- ліворукі фехтувальники частіше демонструють позиційно-атакуючий та маневрено-наступальний стиль;
- праворукі спортсмени переважно діють у маневрено-оборонній манері.

Визначення провідної кінцівки має важливе значення в спортивній практиці, оскільки може слугувати маркером результативності техніко-тактичних дій. Це обумовлює необхідність врахування фактора «симетрія–асиметрія» як при організації заходів зі спортивного відбору та орієнтації підготовки спортсменів, так і в процесі формування їхнього індивідуального стилю ведення бою.

**Характерні особливості стилів ведення боїв у фехтуванні [43]**

Стиль ведення поєдинку	Бойові дії, що використовуються в поєдинку	Характеристика темпераменту	Наявність функціональної асиметрії
Позиційно-атакувальний	<i>Атакувальні дії:</i> атаки на підготовку. <i>Захисні дії:</i> кругові захисти, узагальнені захисти.	Екстраверсія	Домінування лівої півкулі
Маневрено-наступальний	<i>Атакувальні дії:</i> прості атаки, атаки з перенесенням з високою результативністю, атаки з фінтами, умисні атаки, умисно-експромтні атаки, експромтні атаки. <i>Захисні дії:</i> менш ефективні прямі захисти. <i>Контрдії:</i> контратаки, ремізи.	Екстраверсія	Домінування лівої півкулі
Маневрено-оборонний	<i>Атакувальні дії:</i> прості атаки, атаки з фінтами, атаки з дією на зброю, умисні атаки, умисно-експромтні атаки з високою результативністю, експромтні атаки. <i>Захисні дії:</i> півкругові захисти, прямі захисти з ретельною підготовкою та надійністю виконання. <i>Контрдії:</i> контратаки.	Інтроверсія	Домінування правої півкулі

Аналіз літературних джерел дозволив встановити, що психомоторна асиметрія людини проявляється на кількох рівнях:

- на індивідуальному рівні – як особливості моторної реактивності та латерального домінування;
- на рівні характеристик суб'єкта діяльності – у вигляді бінарних ефектів (право- або ліво-латеральної переваги);
- на особистісному рівні – через індивідуальні психологічні особливості, що формують стиль поведінки, емоційні реакції та когнітивну активність.

У науковій літературі представлено значну кількість праць, присвячених дослідженню різних типів асиметрій: психомоторних, функціональних, сенсорних, а також асиметрій вищих нервових функцій. Проте, слід зазначити, що комплексних досліджень, які б одночасно охоплювали психомоторну асиметрію та індивідуально-психологічні характеристики особистості, виявлено вкрай мало.

Це створює наукову нішу для подальшого вивчення взаємозв'язку між нейрофізіологічними механізмами латерального домінування та психологічними параметрами, що визначають ефективність діяльності у спорті, зокрема у видах, де моторна точність, швидкість реагування та стиль дій мають вирішальне значення.

Разом з тим, сучасні дослідження в спорті вказують на те, що додатковим резервом задля підвищення ефективності процесу підготовки є функціональна асиметрія, яка може відобразитися в різних аспектах спортивної діяльності, включаючи моторні навички, здатність до сприйняття та аналізу інформації [55, 56].

Урахування особливостей функціональної асиметрії мозку (ФАМ) є важливим чинником у сучасній спортивній практиці, особливо в контексті раннього виявлення обдарованості та побудови індивідуалізованих траєкторій підготовки спортсменів. Функціональна асиметрія мозку відображає

неоднорідність функціонального розподілу між півкулями головного мозку, що зумовлює переважання певних когнітивних, емоційних або моторних процесів у межах лівої чи правої півкулі.

У спортивній діяльності особливу увагу слід приділяти парціальному домінуванню лобових (моторних) відділів мозку, зокрема лівої лобної частки, яка відіграє провідну роль у:

- формуванні рухових програм;
- реалізації довільних дій;
- контролі за точністю та темпом рухів;
- плануванні та корекції моторної активності.

Домінування лівої півкулі часто асоціюється з аналітичним мисленням, логічною структурою дій, моторною точністю та здатністю до стратегічного планування, що є критично важливими у таких видах спорту, як фехтування, теніс, спортивна гімнастика тощо [11].

Водночас домінування правої півкулі може виявлятися у спортсменів, схильних до інтуїтивного прийняття рішень, просторового мислення, емоційної чутливості та нестандартного реагування на змінні ситуації. Це відкриває перспективи для диференційованого підходу щодо тренувального процесу, з урахуванням нейропсихологічного профілю спортсмена [50].

Своєчасне виявлення типу функціональної асиметрії дозволяє:

- оптимізувати методи навчання техніко-тактичних дій;
- адаптувати психотренінг до індивідуальних особливостей;
- прогнозувати темпи становлення спортивної майстерності;
- підвищити ефективність змагальної діяльності.

Таким чином, як зазначає Жолдак Л.Р. [19], інтеграція нейропсихологічних знань у систему спортивної підготовки сприяє більш точному виявленню потенціалу спортсмена та формуванню умов для його реалізації в межах обраної спортивної спеціалізації.

Функціональна асиметрія це особливість людини яка проявляється в залежності від домінування півкуль мозку. Від того яка півкуля виконує провідну роль залежить тип темпераменту людини, особливості мислення та пам'яті, визначається провідна рука, нога, око. Саме останнє суттєво впливає на спортивну діяльність у фехтуванні.

У сучасному спортивному фехтуванні спостерігається значна частка спортсменів-лівшів серед фіналістів міжнародних змагань, яка вдесятеро перевищує їхню частку в загальній популяції. Така тенденція зумовлена специфічними нейропсихологічними характеристиками, що впливають на ефективність змагальної діяльності [48].

Як зазначає Строїлова Д.В. [41] серед спортсменів, які займаються фехтуванням, спостерігається тенденція до збільшення кількості ліворуких спортсменів. Ці спортсмени використовують лівосторонню стійку і у деяких випадках ефективність змагальної діяльності може бути вища через їхню незвичну для більшості суперників техніку [44]. Так зустріч праворукого і ліворукого фехтувальників характеризується ускладненим веденням бою, так як дзеркальне розташування на фехтувальній доріжці робить ліворукого спортсмена незручним суперником для праворукого, що стимулює останнього до постійного зміщення в бік для більш імовірного попадання в уражувану поверхню ліворукого фехтувальника [49].

Разом з тим проблеми можуть спостерігатися у тих фехтувальників у яких провідна нога та рука не збігається, тобто провідними є права рука та ліва нога або ліва рука та права нога, через те, що однобічна стійка має більший коефіцієнт ефективності [41].

Зокрема, висококваліфіковані рапіристи-лівші мають коротший латентний час моторної реакції на світловий стимул, що забезпечує успішність простих і швидких дій. Водночас вони демонструють нижчу швидкість обробки складної інформації, що ускладнює реалізацію техніко-тактичних дій високого рівня складності та прийняття нестандартних рішень в умовах часової обмеженості [31].

Для цієї категорії спортсменів характерний підвищений рівень реактивної та особистісної тривожності, а також неурівноважений тип нервової системи. Це потребує особливої уваги з боку тренерського складу, спортивних психологів та фахівців з нейрокорекції при побудові індивідуалізованих програм підготовки [39].

У таблиці 1.4 наведено порівняльну характеристику фехтувальників-лівшів і правшів, що дозволяє обґрунтувати необхідність диференційованого підходу до тренувального процесу.

Таблиця 1.4

**Порівняльна характеристика фехтувальників-лівшів і правшів**

Параметр	Лівші	Правші
Частка серед фіналістів міжнародних змагань	У 10 разів вища, ніж у загальній популяції	Відповідає середньостатистичному рівню
Латентний час моторної реакції	Коротший – сприяє швидким простим діям	Довший – компенсується точністю та стабільністю
Швидкість обробки складної інформації	Нижча – ускладнює прийняття нестандартних рішень	Вища – сприяє гнучкості мислення та тактичному прогнозуванню
Реактивна та особистісна тривожність	Вища – потребує психокорекції	Нижча – стабільніша емоційна регуляція
Тип нервової системи	Неурівноважений – схильність до імпульсивності	Переважно урівноважений – сприяє контролю та витримці
Потреба в індивідуалізованому підході	Висока – необхідна адаптація тренувальних методик	Помірна – можливе використання стандартних програм

У процесі вивчення індивідуальних особливостей фехтувальників-лівшів виявлено переважання предметно-образного типу мислення, що характеризується опорою на візуальні уявлення, просторову уяву та інтуїтивне сприйняття ситуацій. У структурі темпераменту домінують холеричні та меланхолічні риси, що зумовлюють емоційну реактивність, імпульсивність або, навпаки, глибоку внутрішню зосередженість.

Фехтувальники-лівші, як правило, надають перевагу більш простим техніко-тактичним діям, які виконуються з високою швидкістю. Їхній стиль ведення поєдинку орієнтований на активне нав'язування ініціативи, швидке реагування та використання атакувальних дій, що відповідає їхнім нейропсихологічним особливостям. Для праворуких спортсменів, навпаки, більш адекватним є контратакувальний стиль, що базується на аналітичному спостереженні, прогнозуванні та використанні захисно-контрдіючих прийомів.

Врахування цих особливостей у тренувальному процесі дозволяє:

- підвищити ефективність індивідуалізованої підготовки;
- оптимізувати вибір техніко-тактичного арсеналу;
- забезпечити відповідність стилю ведення бою психофізіологічному профілю спортсмена.

Таким чином, нейропсихологічні особливості фехтувальників-лівшів мають суттєвий вплив на структуру техніко-тактичної діяльності та темпи становлення спортивної майстерності. Як зазначає Раєвський І.В. [35], врахування латентного часу реакції, типу нервової системи та когнітивних характеристик дозволяє оптимізувати тренувальний процес, підвищити ефективність змагальної діяльності та забезпечити стабільність результатів на міжнародному рівні.

Водночас, проблема асиметрії в фехтуванні ще далека від вирішення, так як дискусійним постає або дотримання принципу симетричності в процесі підготовки спортсменів або враховувати асиметрію, яка генетично закріплена

і немає сенсу намагатись її виправити. Але слід зауважити, що не дивлячись на полеміку фахівців, визначення типу асиметрії, дасть можливість оптимізувати тренувальний процес для формування індивідуального стилю змагальної діяльності фехтувальника.

Тип функціональної асиметрії визначає індивідуальні особливості фехтувальника, що в свою чергу впливає на точний вибір спортивного амплуа, вибору моделі поведінки спортсмена в змагальній діяльності та адаптацію тренувального процесу.

## Висновки до Розділу 1

1. На основі проведеного аналізу літературних джерел визначено, що фехтування, як вид спорту, поєднує технічну майстерність, естетичне самовираження, моральні цінності та індивідуалізовану тактичну гнучкість. Його розвиток на міжнародному рівні залежить від глибокого розуміння динаміки змін у підготовці спортсменів, які відбуваються в технічній, тактичній, фізичній підготовці, а також антропометричних тенденцій та технологічної модернізації тренувального процесу.

2. Сучасні виклики, зокрема зростання темпу боїв і потреба в інноваційних методах аналізу, вимагають системного перегляду стратегій розвитку фехтування. Особливо це актуально для країн, де впровадження новітніх рішень стримується фінансовими та нормативно-методичними бар'єрами. Подолання цих обмежень є необхідною умовою для гармонійного поєднання традиційної шляхетності фехтування з високотехнологічними підходами майбутнього.

3. У сучасному фехтуванні технологічна модернізація стала визначальним чинником підвищення ефективності тренувального процесу, об'єктивності відбору спортсменів та зростання видовищності змагань. Інтеграція цифрових платформ, штучного інтелекту, нейротехнологій і систем відеоаналізу відкриває нові можливості для тренерів, спортсменів і глядачів, сприяючи популяризації цього виду спорту. Водночас фехтування зберігає свою унікальну гуманістичну сутність – як форму естетичного самовираження, морального діалогу та індивідуалізованої тактичної взаємодії. Поєдинок у фехтуванні це не лише боротьба за результат, а й прояв особистісного стилю, психофізіологічного стану та моторної варіативності спортсмена.

4. Функціональна асиметрія – це індивідуальна особливість людини, що визначається домінуванням однієї з півкуль мозку і проявляється у провідності руки, ноги, ока, а також у типі темпераменту, мисленні та пам'яті.

У спортивному фехтуванні ці нейропсихологічні чинники мають суттєвий вплив на структуру техніко-тактичної діяльності, формування індивідуального стилю ведення бою та темпи становлення спортивної майстерності.

5. Особливої уваги заслуговує феномен лівшів, частка яких серед фіналістів міжнародних змагань у фехтуванні значно перевищує їхню частку в загальній популяції. Така тенденція свідчить про переваги, зумовлені специфічними когнітивними та моторними характеристиками, що забезпечують ефективність змагальної діяльності спортсменів.

6. Врахування типу функціональної асиметрії та нейропсихологічного профілю спортсмена дозволяє оптимізувати тренувальний процес, адаптувати бойову стратегію та підвищити стабільність результатів на міжнародному рівні. Це підкреслює необхідність індивідуалізованого підходу в підготовці фехтувальників з урахуванням їхніх психофізіологічних особливостей.

## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань кваліфікаційної роботи було застосовано такий комплекс методів досліджень:

1. Аналіз науково-методичної літератури;
2. Педагогічне спостереження;
3. Педагогічне тестування;
4. Методи математичної статистики.

**2.1.1. Аналіз науково-методичної літератури.** У процесі вивчення та аналізу науково-методичної літератури за тематикою кваліфікаційної роботи було окреслено провідні напрями дослідження, а також уточнено його цілі та завдання. Теоретичний аналіз джерел дозволив виявити актуальні аспекти підготовки спортсменів, що спеціалізуються у фехтуванні, зокрема: сучасні тенденції та проблеми тренувального процесу; вплив технологічної модернізації на розвиток фехтувального спорту; значення функціональної асиметрії у формуванні спеціалізованих навичок фехтувальників.

Окрім того, систематизація та критичний огляд наукових джерел стали основою для порівняння результатів власного емпіричного дослідження, що сприяло поглибленому обґрунтуванню висновків і формулюванню практичних рекомендацій.

**2.1.2. Педагогічне спостереження.** Педагогічне спостереження було проведено з метою вивчення особливості організації тренувального процесу фехтувальників з акцентом на прояви та педагогічну корекцію функціональної асиметрії, що впливає на техніко-тактичну ефективність спортсменів. Під час спостереження акцент робився на симетричність рухів у вправах під час

розминки, використання комплексних вправ та координаційних завдань в основній частині тренувального заняття.

Педагогічне спостереження підтвердило, що функціональна асиметрія є значущим чинником, що впливає на якість технічного виконання у фехтуванні. Її своєчасне виявлення та корекція в межах тренувального процесу сприяє підвищенню ефективності підготовки спортсменів. Рекомендується системно впроваджувати індивідуалізовані корекційні програми, що включають вправи на симетрію, міжпівкульну інтеграцію та розвиток недомінантної сторони.

**2.1.3. Педагогічне тестування.** Для визначення індивідуального профілю функціональної асиметрії спортсменів, які спеціалізуються у фехтуванні було проведено тестування з метою виявлення домінуючих кінцівок та парних органів чуття (зору та слуху).

Проведено пошук методів і засобів контролю в науковій літературі, що дало можливість відібрати кілька контрольних вправ, щодо інформативності та доступності використання тестів у тренувальному процесі фехтувальників.

Мета тестів – отримати дані з подальшим їх аналізом для визначення функціональної асиметрії фехтувальників.

З метою діагностики латеральних переваг у спортсменів, зокрема прихованої домінантності руки, застосовано низку простих, але інформативних тестів. Кожен із них дозволяє оцінити функціональну асиметрію на рівні побутових моторних реакцій, що має значення для індивідуалізації тренувального процесу.

1. Тест «Поза Наполеона».

Методика: спортсмену пропонується схрестити руки на грудях у природній позі.

Оцінка: домінантною вважається та рука, яка розміщується зверху.

2. Тест «Інтуїтивне зчеплення пальців рук».

Методика: спортсмену пропонується переплести пальці обох рук у замок.

Оцінка: домінантною вважається та рука, великий палець якої залишається зверху.

### 3. Тест «Малювання заплющеними очима».

Методика: спортсмену пропонується по черзі намалювати круг і квадрат із заплющеними очима – спочатку правою, потім лівою рукою.

Оцінка: домінантною вважається та рука, яка виконує малюнок точніше та з меншим розміром.

### 4. Тест «Вільний малюнок».

Методика: спортсмену пропонується виконати довільний малюнок без додаткових інструкцій.

Оцінка: домінантною вважається та рука, яку випробуваний обирає для виконання завдання.

### 5. Тест «Руки вгору».

Методика: спортсмену пропонується одночасно підняти обидві руки вгору.

Оцінка: домінантною вважається та рука, яка піднімається вище, або плече якої розташовується вище.

Результати тестування заносили до таблиці, де П означало, що під час виконання тесту домінуючою була права рука або тест було виконано краще правою рукою, Л – те саме лівою рукою відповідно, А – рівнозначне виконання тесту правою та лівою руками.

Виконання кожного тесту передбачало три спроби. За результатами всіх спроб було обрано руку (права, ліва чи обидві), яка найчастіше виконувала рух або виконувала тест краще. За результатами тестування було виявлено дані, що свідчать про наявність у спортсменів прихованої мануальної асиметрії. Для визначення асиметрії після виконання тестів та збору даних визначався коефіцієнт асиметрії  $K_{ac}$  :

$$K_{ac} = \frac{E_n - E_l}{E_n + E_l + E_a} \times 100\%$$

де:  $K_{ac}$  – коефіцієнт асиметрії;  $E_n$  – кількість тестів з домінуванням правої сторони;  $E_l$  – кількість тестів з домінуванням лівої сторони;  $E_a$  – кількість тестів без домінування однієї зі сторін [49].

Позитивне значення  $K_{ac}$  свідчить про домінування правих ознак, негативне значення – про домінування лівих, значення «0» означає симетрію (амбідекстрію).

Тести для визначення прихованих ознак домінування правої/лівої ноги.

#### 1. Тест «Крок вперед».

Методика: спортсмену пропонується по команді «руш» зробити швидкий крок вперед із положення «ноги разом».

Оцінка: домінантною вважається та нога, яка здійснювала перший крок, разом з тим нога, що залишалась на місці є недомінантною.

#### 2. Тест «Нога на ногу».

Методика: спортсмену пропонується сісти на стілець та закинути одну ногу на іншу.

Оцінка: домінантною вважається та нога, яка розміщувалась зверху іншої, разом з тим нога на яку клали іншу є недомінантною.

#### 3. Тест «Стрибок з місця».

Методика: спортсмену пропонується з місця зробити стрибок вгору на одній нозі.

Оцінка: домінантною вважається та нога, з якої здійснювався стрибок, разом з тим інша нога є недомінантною.

#### 4. Тест «Сходження зі стільця».

Методика: спортсмену пропонується із положення сидячі на стільці встати з нього зробивши крок вперед.

Оцінка: домінантною вважається та нога, яка здійснила перший крок, разом з тим інша нога є недомінантною.

### 5. Тест «Удар по уявному м'ячу».

Методика: спортсмену пропонується зробити удар ногою по уявному футбольному м'ячу.

Оцінка: домінантною вважається та нога, яка виконує удар, разом з тим опорна нога є недомінантною.

За результатами трьох спроб було обрано ногу (права чи ліва), яка першою виконувала рух. Підібрані тести унеможливлювали прояв амбідекстрії ніг.

Тести для визначення прихованих ознак зорової асиметрії.

#### 1. Тест «Підзорна труба».

Методика: спортсмену пропонується зафіксувати погляд через уявну підзорну трубу (скручений аркуш паперу) на предметі попереду.

Оцінка: домінантним вважається те око, до якого підносилося «підзорна труба».

#### 2. Тест «Вертикаль».

Методика: спортсмену пропонується стоячи на відстані 3-4 м від вікна, на витягнутій руці тримати олівець та поєднати його поглядом з вертикальною лінією віконної рами.

Оцінка: домінантним вважається те око, в сторону якого зміщується олівець (під час закривання домінуючого лівого ока олівець зміщується вліво, домінуючого правого ока – вправо), разом з тим при закриванні недомінуючого ока олівець залишається на місці.

#### 3. Тест «Зорове прицілювання».

Методика: спортсмену пропонується закрити одне око та подивитися на предмет, що розміщується попереду.

Оцінка: домінантним вважається те око, яке залишалось відкритим.

#### 4. Метод «Дірка в аркуші».

Методика: спортсмену пропонується тримати на витягнутих руках аркуш паперу з отвором у центрі та зафіксувати погляд через нього на предметі попереду.

Оцінка: домінантним вважається те око, при закритті якого предмет зміщувався.

Тести для визначення прихованих ознак асиметрії слуху.

1. Тест «Телефон».

Методика: спортсмену пропонується зробити імітацію відповіді на телефонний дзвінок.

Оцінка: домінантним вважається те вухо, до якого підносився телефон.

2. Тест «Годинник».

Методика: спортсмену пропонується зробити прослуховування щодо цокотіння годинника.

Оцінка: домінантним вважається те вухо, до якого підносився годинник.

3. Тест «Шум».

Методика: спортсмену пропонується повторити слова та фрази на фоні шуму.

Оцінка: домінантним вважається те вухо, через яке слова та фрази сприймалися краще.

4. Тест «Шепіт».

Методика: спортсмену пропонується прослухати слова та фрази, які відтворюються шепотом.

Оцінка: домінантним вважається те вухо, через яке слова та фрази сприймалися голосніше.

**2.1.4. Методи математичної статистики.** Для обробки результатів досліджень було використано методи статистичної обробки даних за допомогою програмного забезпечення «Microsoft Excel».

## 2.2. Організація дослідження

Дослідження було проведено на Олімпійській базі Національної академії Угорщини «НЕКА», в місті Балатонбоглар (Balatonboglár). У дослідженні взяли участь 12 спортсменів – фехтувальників на шпагах, серед яких:

- 6 представників національної збірної України;
- 6 представників національної збірної Угорщини.

Середній вік учасників становив 27,3 року.

Участь у дослідженні відбувалось на добровільних засадах, про що спортсмени підписали згоду, та проводилось відповідно до етичних принципів «Гельсінської Декларації».

Для рішення поставлених завдань дослідження проводилось в три етапи.

На першому етапі здійснено ґрунтовний аналіз науково-методичної літератури з тематики кваліфікаційної роботи. На основі опрацьованих джерел сформовано концептуальну основу дослідження, розроблено його план та визначено організаційні аспекти. Також визначено учасників дослідження.

На другому етапі дослідження підібрано валідні тести для діагностики індивідуального профілю функціональної асиметрії та проведено серію тестувань, спрямованих на виявлення латентних ознак асиметрії у спортсменів.

На третьому етапі здійснено математико-статистичну обробку отриманих результатів із застосуванням відповідних методів кількісного аналізу. Проведено інтерпретацію даних, узагальнено основні тенденції, сформульовано висновки та практичні рекомендації. Зроблено оформлення тексту кваліфікаційної роботи відповідно до вимог академічного стилю.

## РОЗДІЛ 3

### ДОСЛІДЖЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПРОФІЛЮ АСИМЕТРІЇ У ФЕХТУВАЛЬНИКІВ

#### 3.1. Оцінка прихованих ознак праворукості/ліворукості фехтувальників.

У процесі дослідження було протестовано 12 спортсменів, які спеціалізуються у фехтуванні. Кожен учасник виконав п'ять тестових завдань, спрямованих на виявлення латентних ознак домінування правої або лівої руки: «Інтуїтивне зчеплення пальців рук», «Поза Наполеона», «Руки вгору», «Малювання заплющеними очима», «Вільний малюнок». Результати фіксувалися у вигляді символів «П» (права) та «Л» (ліва), а для кожного спортсмена було розраховано інтегральний коефіцієнт асиметрії ( $K_{ac}$ ), що варіювався від -100 до +100 (таблиця 3.1).

Загальний розподіл результатів свідчить про переважання праворукої латеральності серед учасників дослідження. У тестах «Інтуїтивне зчеплення пальців рук», «Малювання заплющеними очима», «Вільний малюнок» спостерігається домінування правої руки, що становило 58%, тоді як у тесті «Поза Наполеона», у більшості спортсменів простежується виражена ліворукість – 75%. Водночас результати тесту «Руки вгору» продемонстрували повну симетрію – 50% на користь кожної руки, що може свідчити про наявність амбідекстрії або адаптивної функціональної рівноваги у спортсменів.

Індивідуальний аналіз інтегрального коефіцієнту асиметрії ( $K_{ac}$ ) показав, що лише один спортсмен мав максимальне праве домінування (+100), тоді як двох спортсменів виявлено повне ліве домінування (-100). Водночас більшість учасників продемонстрували помірні або слабкі прояви латеральності. Так у 2 фехтувальників виявлено виражене праве домінування (+60), у 3 фехтувальника спостерігається позитивний  $K_{ac}$  (+20), 4 – негативний (-20). Це

свідчить про те, що навіть серед формально праворуких спортсменів можуть спостерігатися приховані ознаки ліворукої активності, особливо в умовах нестандартних тактичних ситуацій.

Таблиця 3.1

**Результати тестування  
на виявлення прихованих ознак праворукості/ліворукості спортсменів,  
які спеціалізуються у фехтуванні, n=12**

№	Тестування					K <sub>ас</sub> , %
	«Інтуїтивне зчеплення пальців рук»	«Поза Наполеона»	«Руки вгору»	«Малювання заплющеними очима»	«Вільний малюнок»	
1	П	Л	Л	П	П	20
2	П	Л	П	П	П	60
3	Л	Л	Л	Л	Л	-100
4	П	П	Л	Л	П	60
5	Л	Л	Л	Л	Л	-100
6	П	Л	П	Л	Л	-20
7	П	П	П	П	П	100
8	П	Л	П	П	Л	-20
9	Л	Л	Л	П	П	-20
10	Л	П	П	Л	Л	-20
11	П	Л	Л	П	П	20
12	Л	Л	П	Л	П	20
Домінування правої руки						
%	58	25	50	58	58	50
Домінування лівої руки						
%	42	75	50	42	42	50

*Примітки:* K<sub>ас</sub> – коефіцієнт асиметрії; «П» – права рука, «Л» – ліва рука.

Цікаво, що деякі спортсмени демонстрували змішану латеральність – наприклад, у тестах «Інтуїтивне зчеплення пальців рук» та «Руки вгору» переважала ліва рука, тоді як у інших – права. Це може бути наслідком

нейрофізіологічних особливостей або адаптації спортсменів до специфіки фехтувального стилю.

### **3.2. Оцінка прихованих ознак домінування правої/лівої ноги фехтувальників.**

Для виявлення прихованої латеральності нижніх кінцівок було застосовано 5 тестів: «Крок вперед», «Нога на ногу», «Стрибок з місця», «Сходження зі стільця», «Удар по уявному м'ячу», що дозволило оцінити перевагу однієї з ніг у різних функціональних контекстах – стартовому русі, опорі, рівновазі, ударних діях та моторній ініціативі (таблиця 3.2).

Аналіз отриманих даних показав, що у тестах «Нога на ногу» та «Сходження зі стільця» домінування правої ноги спостерігалось у 67% спортсменів, що свідчить про її перевагу в динамічних та стартових діях. Водночас у тестах «Крок вперед», «Стрибок з місця» та «Удар по уявному м'ячу» розподіл між правою та лівою ногою був рівномірним – по 50%, що може свідчити про змішаний або адаптивний латеральний профіль. Такий розподіл вказує на те, що функціональна домінантність нижньої кінцівки не завжди є стабільною і може змінюватися залежно від типу рухової задачі.

Аналіз індивідуального інтегрального коефіцієнту асиметрії ( $K_{ac}$ ) демонструє переважання слабо вираженої правосторонньої латеральності. Так у 1 спортсмена спостерігається максимальна правостороння перевага (+100), у 2 – виражена (+60), у 5 – слабка (+20). Водночас 1 фехтувальник продемонстрував слабку лівосторонню перевагу (-20), ще 1 – виражену (-60), і 1 максимальну лівосторонню латеральність (-100). Таким чином, результати тестування свідчать про переважання правої ноги як домінуючої, але з наявністю значної кількості спортсменів із лівостороннім або змішаним профілем.

Таблиця 3.2

**Результати тестування  
на виявлення прихованих ознак домінування правої/лівої ноги  
у спортсменів, які спеціалізуються у фехтуванні, n=12**

№	Тестування					K <sub>ас</sub> , %
	«Крок вперед»	«Нога на ногу»	«Стрибок з місця»	«Сходження зі стільця»	«Удар по уявному м'ячу»	
1	Л	Л	Л	П	П	-20
2	Л	П	Л	П	П	20
3	Л	Л	Л	Л	Л	-100
4	П	П	Л	П	П	60
5	Л	Л	П	Л	Л	-60
6	П	П	П	Л	Л	20
7	П	П	П	П	П	100
8	Л	П	П	П	Л	20
9	П	П	П	П	Л	60
10	П	Л	П	П	Л	20
11	Л	П	Л	П	П	20
12	П	П	Л	Л	П	20
Домінування правої ноги						
%	50	67	50	67	50	50
Домінування лівої ноги						
%	50	33	50	33	50	50

*Примітки:* тести: K<sub>ас</sub> – коефіцієнт асиметрії»; «П» – права нога, «Л» – ліва нога.

Також треба зауважити, що у частини спортсменів з формально праворукою технікою виявлено ліву опорну ногу, що свідчить про перехресну латеральність – важливий фактор для індивідуалізації тренувального процесу. У деяких випадках спостерігається функціональна компенсація, коли спортсмен демонструє стабільність на недомінантній нозі, але активність – на протилежній. Це може бути наслідком нейрофізіологічних особливостей фехтувальників або впливу тренувального процесу.

### 3.3. Оцінка прихованих ознак зорової асиметрії фехтувальників.

Для виявлення прихованої зорової латеральності спортсменів, які спеціалізуються у фехтуванні, було використано чотири тести: «Підзорна труба», «Вертикаль», «Зорове прицілювання» та «Дірка в аркуші». Кожен із тестів дозволяв оцінити перевагу одного ока в контексті просторової орієнтації, прицілювання та фокусування (таблиця 3.3).

Таблиця 3.3

**Результати тестування  
на виявлення прихованих ознак зорової асиметрії  
у спортсменів, які спеціалізуються у фехтуванні, n=12**

№	Тестування				K <sub>ас</sub> , %
	«Підзорна труба»	«Вертикаль»	«Зорове прицілювання»	«Дірка в аркуші»	
1	Л	П	Л	П	0
2	П	П	Л	П	50
3	Л	А	Л	Л	-75
4	П	П	Л	А	50
5	Л	Л	П	Л	-50
6	П	А	П	А	50
7	П	П	П	П	100
8	Л	Л	П	П	0
9	П	П	П	А	75
10	П	Л	П	П	50
11	Л	А	Л	П	-25
12	П	П	Л	Л	0
Домінування правого ока					
%	58	50	50	58	50
Домінування лівого ока					
%	42	25	50	25	25
Амбідекстрія зору					
%	0	25	0	17	25

*Примітки:* тести: K<sub>ас</sub> – коефіцієнт асиметрії; «П» – праве око, «Л» – ліве око.

Аналіз результатів тестування виявили неоднорідність зорової латеральності серед спортсменів. У тестах «Підзорна труба» та «Дірка в аркуші» домінування правого ока спостерігалось у 58% спортсменів, що узгоджується з загальними тенденціями правосторонньої латеральності. Водночас у тестах «Вертикаль» та «Зорове прицілювання» розподіл між правим і лівим оком був рівномірним (50%), що свідчить про змішаний або адаптивний зоровий профіль.

Варто зазначити, що в тесті «Вертикаль» 25% фехтувальників продемонстрували відсутність чітко вираженої переваги одного ока, тобто ознаки зорової амбидекстрії. У тесті «Дірка в аркуші» таких випадків спостерігається 17%, а в тесті «Зорове прицілювання» не зафіксовано жодного. Це свідчить про те, що різні типи зорових завдань активують латеральність по-різному, і деякі тести є більш чутливими до прихованої асиметрії.

Аналіз індивідуального коефіцієнту асиметрії (Кас) показав, що більшість спортсменів мають слабо виражену або помірну правосторонню зорову перевагу. У 1 фехтувальника спостерігається максимальна правостороння латеральність (+100%), у 2 виражена (+75%), у 4 спортсменів виявлено помірну латеральність (+50%). Водночас 3 спортсмена мали нейтральний показник (0%). Лівосторонню латеральність спостерігається: слабка (-25%) у 1 спортсмена, виражена (-50%) у 1 спортсмена, максимальна лівосторонню латеральність (-75%) також у 1 фехтувальника.

Загалом, результати щодо виявлення прихованих ознак зорової асиметрії у фехтувальщиків, свідчать про переважання правого ока як домінуючого, але з наявністю значної кількості спортсменів із лівостороннім або змішаним профілем. Особливу увагу слід звернути на випадки перехресної латеральності.

### 3.4. Оцінка прихованих ознак асиметрії слуху фехтувальників.

З метою виявлення прихованої слухової латеральності та функціональної переваги одного з вух у сприйнятті, орієнтації та обробці звукової інформації було використано чотири тести: «Телефон», «Годинник», «Шум» та «Шепіт». Кожен тест моделював типову ситуацію вибору слухового сприйняття або реакції на звуковий подразник, що дозволило оцінити не лише анатомічну, а й функціональну слухову асиметрію (таблиця 3.4).

Таблиця 3.4

**Результати тестування  
на виявлення прихованих ознак асиметрії слуху  
у спортсменів, які спеціалізуються у фехтуванні, n=12**

№	Тестування				K <sub>ас</sub> , %
	«Телефон»	«Годинник»	«Шум»	«Шепіт»	
1	П	П	Л	П	50
2	П	П	Л	П	50
3	Л	Л	Л	Л	-100
4	П	П	А	П	75
5	Л	Л	Л	А	-75
6	П	П	П	А	75
7	П	П	П	П	100
8	П	П	А	П	75
9	Л	Л	П	А	-25
10	Л	Л	А	Л	-75
11	П	Л	А	П	25
12	Л	Л	П	А	-25
Домінування правого вуха					
%	58	50	33	50	58
Домінування лівого вуха					
%	42	50	33	33	42
Амбідекстрія слуху					
%	0	0	33	17	0

*Примітки:* тести: K<sub>ас</sub> – коефіцієнт асиметрії; «П» – праве ухо, «Л» – ліве ухо.

У тесті «Телефон» 58% спортсменів інтуїтивно обирали праве вухо для імітації відповіді на дзвінок, що свідчить про переважання правосторонньої слухової латеральності. Аналогічна тенденція спостерігалася і в тесті «Шепіт», де 50% учасників краще сприймали інформацію правим вухом. У тесті «Годинник» розподіл був рівномірним (50% на праве та ліве вухо відповідно), тоді як у тесті «Шум» частка правостороннього домінування знизилася до 33%, а третина спортсменів продемонструвала ознаки слухової амбідекстрії або відсутності чітко вираженої переваги одного вуха.

Аналіз індивідуального коефіцієнта асиметрії ( $K_{ac}$ ) показав, що 1 спортсмен мав максимальну правосторонню слухову перевагу (+100%), 3 спортсменів виражену (+75%), 2 – помірну (+50%) та 1 – слабку (+25%). Водночас 1 фехтувальник продемонстрував слабку лівосторонню перевагу (-25%), 2 виражену (-75%) і 1 максимальну лівосторонню латеральність (-100%). Таким чином, результати дослідження свідчать про переважання правого вуха як домінуючого, але з наявністю значної кількості спортсменів із лівостороннім або змішаним слуховим профілем.

Особливо показовими є результати тестів «Шум» і «Шепіт», які виявили нестабільність слухової переваги в умовах фонових шумів або зниженого звуку. Це може свідчити про адаптивну слухову компенсацію, коли спортсмен використовує обидва слухові канали залежно від ситуації. У деяких випадках спостерігалася перехресна латеральність.

### **3.5. Визначення індивідуального функціонального профілю асиметрії фехтувальників.**

За результатами проведеного дослідження було визначено індивідуальні профілі функціональної асиметрії (ША) 12 спортсменів, які спеціалізуються у фехтуванні. Оцінювання здійснювалось за комбінацією: рука-нога-око-вухо. Для кожного спортсмена було визначено напрям латерального переважання (П – права, Л – ліва, А – амбідекстрія), а також розраховано інтегральний

коефіцієнт асиметрії ( $K_{ac}$ ), який дозволяє кількісно оцінити ступінь вираженості латеральності (таблиця 3.5).

У більшості фехтувальників спостерігалось переважання правосторонньої латеральності. Зокрема, праву руку як домінуючу використовували 8 спортсменів, праву ногу – 9, праве око – 8, праве вухо – 8. Це свідчить про загальну тенденцію до правостороннього сенсомоторного профілю, що є типовим для більшості спортсменів. Водночас у 3 фехтувальників спостерігається повністю лівосторонній профіль, що може бути як природною особливістю, так і результатом специфічного тренувального впливу.

Таблиця 3.5

**Визначення індивідуального профілю функціональної асиметрії спортсменів, які спеціалізуються у фехтуванні, n=12**

№	Асиметрія								ІПА
	рука		нога		око		вухо		
1	20	П	-20	Л	0	А	50	П	ПЛАП
2	60	П	20	П	50	П	50	П	ПППП
3	-100	Л	-100	Л	-75	Л	-100	Л	ЛЛЛЛ
4	60	П	60	П	50	П	75	П	ПППП
5	-100	Л	-60	Л	-50	Л	-75	Л	ЛЛЛЛ
6	-20	Л	20	П	50	П	75	П	ЛППП
7	100	П	100	П	100	П	100	П	ПППП
8	-20	Л	20	П	0	А	75	П	ЛПАП
9	-20	Л	60	П	75	П	-25	Л	ЛППЛ
10	-20	Л	20	П	50	П	-75	Л	ЛППЛ
11	20	П	20	П	-25	Л	25	П	ППЛП
12	20	П	20	П	0	А	-25	Л	ППАЛ

Попри це у кількох випадках виявлено перехресну латеральність, тобто поєднання, наприклад, правої руки з лівим оком або правої ноги з лівим вухом. Такі комбінації спостерігалися у 6 спортсменів. Це може свідчити про функціональну адаптацію, сформовану в процесі тренувань, або про

сенсомоторну компенсацію, характерну для фехтувального стилю, де точність, орієнтація та реакція часто залежать від складної взаємодії між сенсорними та моторними каналами.

Індивідуальний коефіцієнт асиметрії ( $K_{ac}$ ) варіювався від  $-100$  до  $+100$ . У 3 спортсменів виявлено повністю правосторонній профіль, з яких у 1 фехтувальника спостерігається позитивний показник ( $+100$ ) за всіма ключовими сенсомоторними характеристиками. Водночас у 2 спортсменів виявлено повністю лівосторонню латеральність. У інших виявлено змішаний профіль.

Загалом, результати свідчать про те, що фехтувальники мають різноманітні варіанти індивідуальні профілі функціональної асиметрії: від чітко вираженого правостороннього до повністю лівостороннього або змішаного. Це підкреслює важливість індивідуального підходу до тренувального процесу, з урахуванням сенсомоторних особливостей кожного спортсмена.

### Висновки до Розділу 3

1. Використання комплексного тестування для виявлення прихованої латеральності фехтувальників має важливе значення для індивідуалізації тренувального процесу, оптимізації техніко-тактичних дій та профілактики функціональної асиметрії.

2. Результати дослідження виявили переважання праворукої латеральності (58%) серед фехтувальників у тестах: «Інтуїтивне зчеплення пальців рук», «Малювання заплющеними очима», «Вільний малюнок», хоча в тесті «Поза Наполеона» спостерігалась виражена ліворукість (75%). Індивідуальний аналіз інтегрального коефіцієнта асиметрії ( $K_{ac}$ ) виявив у фехтувальників рівну кількість прихованих ознак праворукості/ліворукості (50%).

3. Аналіз латеральності нижніх кінцівок у фехтувальників показав переважання правої ноги в динамічних діях: тести «Нога на ногу» та «Сходження зі стільця» (67%), водночас в тестах «Крок вперед», «Стрибок з місця» та «Удар по уявному м'ячу» виявлено рівномірний розподіл (50%). Індивідуальні показники асиметрії демонструють переважно слабо виражену правосторонню домінантність, із наявністю спортсменів із лівостороннім або перехресним профілем.

4. Аналіз показників щодо визначення зорової асиметрії фехтувальників виявив неоднорідність. У тестах «Підзорна труба» та «Дірка в аркуші» переважає праве око (58%), проте в тесті «Зорове прицілювання» спостерігається рівномірний розподіл (50%). Окрім цього у фехтувальників виявлено ознаки зорової амбидекстрії в тесті «Вертикаль» (25%) і «Дірка в аркуші» (17%). Індивідуальний аналіз зорової асиметрії виявив переважання вираженої правосторонньої латеральності у 50% фехтувальників, та наявність спортсменів із лівостороннім (25%) або нейтральним (25%) профілем.

5. Аналіз показників що визначають слухову латеральність фехтувальників демонструє переважання правого вуха (58%), особливо в

умовах звичних комунікативних дій (тест «Телефон»), проте в ситуаціях фонових шумів або зниженого звуку проявляється нестабільність переваги, що свідчить про адаптивну слухову компенсацію (тести «Шум» та «Шепіт»). Індивідуальний аналіз асиметрії слуху виявив наявність спортсменів із правостороннім (58%) та лівостороннім (42%) профілем.

6. Дослідження індивідуальних профілів функціональної асиметрії у фехтувальників виявило переважання правостороннього сенсомоторного профілю (ПППП), проте з наявністю лівосторонніх (ЛЛЛЛ), змішаних (ППЛП, ППАЛ) і перехресних (ПЛАП, ЛППП, ЛПАП, ЛППЛ) варіантів. Така варіативність свідчить про адаптивні механізми, сформовані під впливом тренувального процесу, і підкреслює необхідність індивідуалізованого підходу до розвитку техніки та координації спортсменів.

## ВИСНОВКИ

1. Фехтування поєднує технічну майстерність, моральні цінності, естетичне самовираження та індивідуалізовану тактичну гнучкість. Його розвиток на міжнародному рівні залежить від глибокого розуміння динаміки змін у підготовці спортсменів, включаючи технічні, фізичні, антропометричні та когнітивні аспекти, а також від впровадження сучасних технологій у тренувальний процес.

2. Інтеграція цифрових платформ, штучного інтелекту, нейротехнологій і систем відеоаналізу стала визначальним чинником підвищення ефективності тренувань, об'єктивності відбору та популяризації фехтування. Проте реалізація цих рішень потребує системного перегляду стратегій розвитку, особливо в країнах, де існують фінансові та нормативно-методичні бар'єри.

3. Функціональна асиметрія, зумовлена домінуванням півкуль мозку, суттєво впливає на техніко-тактичну діяльність фехтувальника, його індивідуальний стиль, темпи становлення майстерності та вибір бойової стратегії. Особливу увагу слід приділяти феномену лівшів, чия частка серед фіналістів міжнародних змагань значно перевищує середньопопуляційні показники, що свідчить про їхні нейропсихологічні переваги.

4. Комплексне тестування латеральності дозволяє виявити приховані сенсомоторні профілі фехтувальників. Проведеним дослідженням здійснено комплексний аналіз функціональної асиметрії фехтувальників, охопивши чотири сенсомоторні сфери: руку, ногу, око та вухо, з формуванням індивідуального латерального профілю кожного спортсмена. Запровадження інтегрального коефіцієнта асиметрії ( $K_{ac}$ ) дозволило кількісно оцінити ступінь латеральної вираженості та виявити правосторонні, лівосторонні, змішані й перехресні варіанти латеральності.

5. Особливу увагу приділено феномену перехресної латеральності та функціональної компенсації, що свідчить про пластичність сенсомоторної

системи фехтувальника. Отримані результати мають важливе теоретичне і практичне значення для індивідуалізації тренувального процесу, корекції техніки та підвищення ефективності змагальної діяльності у фехтуванні.

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

У процесі роботи з фехтувальниками тренеру важливо враховувати не лише технічну підготовку спортсмена, а й його індивідуальні сенсомоторні особливості. Одним із ключових чинників, що впливають на якість виконання бойових дій, є функціональна асиметрія – тобто перевага однієї зі сторін тіла у виконанні рухів, сприйнятті інформації та орієнтації в просторі. Виявлення таких особливостей дозволяє глибше зрозуміти структуру дій спортсмена, його реакцію на подразники та здатність до адаптації в умовах змагального навантаження.

Для визначення латерального профілю спортсмена на предмет функціональної асиметрії доцільно проводити комплексне тестування спортсмена, при цьому оцінюються :

- рука (домінантна у веденні зброї);
- нога (опорна та стартова функція);
- око (прицілювання, орієнтація);
- вухо (сприйняття команд, слухова реакція).

Результати тестування фіксуються у формі індивідуальної діагностичної карти, що дозволяє враховувати латеральні особливості при побудові тренувальних програм.

У більшості фехтувальників спостерігається правосторонній латеральний профіль, що проявляється в домінуванні правої руки, ноги, ока та вуха. Така особливість є типовою і часто забезпечує стабільність у виконанні атаквальних дій, прицілюванні та слуховому сприйнятті команд. Проте серед фехтувальників трапляються й інші варіанти: лівосторонній профіль, змішана латеральність або амбідекстрія, коли перевага не є чітко вираженою. У таких випадках тренеру варто бути особливо уважним до індивідуальних реакцій спортсмена, його поведінки в бою та особливостей сприйняття інформації.

Перехресна латеральність це поєднання правої руки з лівим оком або правої ноги з лівим вухом і т.п., що є досить поширеним явищем серед фехтувальників. Вона може бути наслідком природної сенсомоторної організації організму спортсмена або результатом тренувального впливу та адаптації до специфіки техніки фехтування. Такі спортсмени часто демонструють нестандартні рішення, швидке переключення уваги та високу здатність до компенсації. Проте для ефективного розвитку їм необхідна цілеспрямована робота над узгодженням рухів і сенсорних сигналів.

У роботі з фехтувальниками, які мають амбідекстрію або слабо виражену латеральність, доцільно застосовувати вправи на стабілізацію вибору сторони, розвиток симетричної моторики та формування чітких сенсомоторних зв'язків. Це особливо важливо в умовах стресу, коли швидкість реакції та точність дій мають вирішальне значення.

Для спортсменів з лівостороннім профілем тренувальний процес потребує адаптації стосовно моделювання бойових ситуацій з урахуванням їхніх особливостей, корекція парних дій та індивідуалізація подачі команд. Такі спортсмени можуть мати перевагу в нестандартних тактичних рішеннях, але потребують особливої уваги до узгодженості рухів і сенсорної стабільності.

Врахування функціональної асиметрії у тренувальному процесі фехтувальників дуже важливо під час техніко-тактичної підготовки:

- для спортсменів, які використовують ліворуку техніку або з лівостороннім сенсорним профілем рекомендовано моделювати окремі техніко-тактичні схеми, враховуючи специфіку ведення бою;

- у випадках перехресної латеральності (наприклад, права рука – ліве око) слід приділяти увагу точності прицілювання, зоровій стабільності та узгодженості рухів;

- при амбідекстрії (відсутності чіткої переваги) доцільно застосовувати вправи на стабілізацію вибору сторони та розвиток сенсомоторної чіткості.

Для розвитку двосторонньої координації у фехтувальників необхідно:

- використовувати у тренувальному процесу дзеркальні вправи: парні випаді, парирування з обох боків, симетричні комбінації;
- застосовувати вправи на баланс і стабілізацію, особливо для спортсменів з прихованою асиметрією нижніх кінцівок;
- використовувати сенсомоторні тренінги: вправи на переключення уваги, зорову фіксацію, слухову реакцію.

У тренувальному процесі врахування функціональної асиметрії фехтувальників необхідно для індивідуалізації навантаження:

- для спортсменів з вираженою асиметрією необхідно дозувати навантаження з урахуванням домінуючої сторони, щоб уникнути перевантаження:
- у спортсменів зі змішаним профілем необхідно чергувати вправи на обидві сторони, підтримуючи адаптивну гнучкість;
- латеральні особливості фехтувальників необхідно враховувати не лише у техніці, а й у психологічній підготовці: при виборі стартової позиції, сприйнятті команд або веденні бою.

Загалом, тренеру варто розглядати функціональну асиметрію не як обмеження, а як ресурс для індивідуалізації тренувального процесу. Врахування латерального профілю спортсмена дозволяє точніше дозувати навантаження, формувати ефективні техніко-тактичні моделі та забезпечувати високий рівень адаптації до змагальних умов. Саме така увага до деталей і сенсомоторної організації спортсмена є запорукою успішної підготовки у сучасному фехтуванні.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексєєв О.О., Петрова Ю.М., Буренко М.С. Впровадження інноваційних технологій у навчання та тренування спортсменів. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. № 11. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13944958>.
2. Бакум А., Гамалій В., Шевчук О. Технічні дії фехтувальників-рапіристів високої кваліфікації в умовах змагань світового рівня. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2012. № 1. С. 163-165.
3. Ботирєва А.О., Жуковський Є.І. Сучасні тенденції технічної підготовки фехтувальників. *Збірник наукових праць I Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Студентська спортивна наука – 2015»*. Житомир: Вид-во «Рута», 2015. С. 20-23.
4. Бріскін Ю.А., Задорожна О.Р., Пітин М.П. та ін. Інноваційні засоби підготовки спортсменів у фехтуванні. Монографія. Львів : ЛДУФК, 2018. 282 с. ISBN 978-617-7336-31-9.
5. Бріскін Ю.А., Пітин М.П., Семеряк З.С., Задорожна О.Р., Смирновський С.Б. Тренажерні засоби в удосконаленні підготовленості спортсменів у фехтуванні. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2014. № 118(2). С. 30-34.
6. Брояковський О., Алексєєв О., Ребрина А. Використання штучного інтелекту в спортивних іграх (на прикладі настільного тенісу). *Physical culture and sport: scientific perspective*. 2025. № 2. С. 253-260. <https://doi.org/10.31891/pcs.2025.2.32>.
7. Булатова М.М. Фехтування. Енциклопедія в запитаннях і відповідях. К.: Олімпійська література. 2017. 576 с.
8. Ваулін О. Обґрунтування критеріїв оцінювання ефективності організації змагань з фехтування. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2015. № 3. С. 15-18.

9. Виноградов В., Ефременко А. Підвищення концентрації уваги в фехтуванні з використанням ментальних стратегій і фізичних впливів у період міжзмагальної підготовки в сучасному п'ятиборстві. *Матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної онлайн-конференції «Фізичне виховання, спорт та здоров'я людини: досвід, проблеми, перспективи»* (12 грудня 2024р., м.Київ). Київ : Київський столичний ун-т ім. Б.Грінченка, 2024. С. 49-53. DOI: 10.28925/2024.1211235conf.
10. Гончаренко О.М. Використання штучного інтелекту в аналізі спортивної діяльності. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2022. № 24. С. 112-118.
11. Гончарова Н.М. Функціональна асиметрія мозку як чинник спортивної обдарованості. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2019. № 2. С. 45-50.
12. Горбачук Є., Горбачук О. Порівняння мезоциклів у підготовці збірних команд з фехтування на шпагах України і Японії. *Збірник наукових статей за результатами II науково-практичної конференції «Фізична культура і спорт. Виклики сучасності» присвяченої 300-річчю з дня народження Г.С.Сковороди*. 2022. № 2. С. 24-29. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7249012>.
13. Горбачук Є.О., Кривенцова І.В. Характеристика професійних навичок тренера з фехтування. *Проблеми і перспективи розвитку спортивних ігор та одноборств у закладах вищої освіти*. 2025. Том 1. С. 19-22.
14. Деркач А., Кривенцова І. Ретроспективний аналіз індивідуальних особливостей топ фехтувальників на шпагах у період 2001-2023 роки. *Збірка тез доповідей III науково-практичної конференції «Фізична культура і спорт. Виклики сучасності»* (1-2 грудня 2023 р., м.Харків). 2023. С. 47-51.
15. Дрюков В. Фізична підготовка фехтувальників-шабlistів на етапі попередньої базової підготовки. *Спортивна наука України*. 2013. № 2(53). С. 35-38.

16. Дрюков О.В., Дрюков В.О. Фехтування на Іграх XXXII Олімпіади в Токіо: підсумки і напрями вдосконалення олімпійської підготовки. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2021. № 3. С. 20-27. DOI: 10.32652/tmfvs.2021.3.20–27.
17. Дудицька С.П., Гайсонюк Н.А. (2015). Фехтування як засіб усвідомлення та визначення стратегії самопрезентації особистості. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини*. 2015. Вип. 8. С. 127-132. <https://doi.org/10.32626/2309-8082.2015-0.%25p>.
18. Задорожна О.Р. Зміст тактичної підготовки в олімпійських видах спортивних єдиноборств (на прикладі фехтування, вільної боротьби та дзюдо). *Спортивний вісник Придніпров'я*. Дніпропетровськ. 2019. № 1. С. 13-25.
19. Жолдак Л.Р. Нейропсихологічні аспекти розвитку рухових навичок у спортсменів. *Молодь і спорт: науковий вісник*. 2020. № 1(15). С. 112-118.
20. Камчатна М. Фехтування – олімпійський вид спорту. *Збірник наукових праць здобувачів вищої освіти та молодих вчених Приватного вищого навчального закладу «Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука*. Рівне, 2025. Вип. 2. С. 186-191. УДК 327.8:796.071.
21. Козловський В.В. Інформаційні технології в спорті: сучасні тенденції та перспективи. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2021. Вип. 3(135). С. 45-52.
22. Кривенцова І.В. Можливості фехтування у фізичному вихованні студентів педагогічних університетів. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2009. № 12. С. 106-109.
23. Кривенцова І.В., Одокієнко І.І., Стрельникова Є.Я. Фактори формування стилів ведення бою у фехтувальників. *Проблеми і перспективи*

*розвитку спортивних ігор та одноборств у закладах вищої освіти.* 2022. С. 18-21.

24. Кривенцова І.В., Ширяєв Д.М., Димар О.А., Бойченко Н.В. Особливості організації навчально-тренувального процесу з фехтування в Україні та Китаї. *Єдиноборства.* 2021. №1(19). С. 33-46. DOI:10.15391/ed.2021-1.04.

25. Лисенко А., Сокол О. Класифікація технічних прийомів і бойових дій у фехтуванні. *Матеріали Міжнародної онлайн-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Розвиток фізичної культури та спорту: новітні виклики, проблеми та перспективи»* (28 жовтня 2022 р., м.Миколаїв). Миколаїв: НУК імені адмірала Макарова, 2022. С. 93-95.

26. Лукащук В.І. Роль технологій у розвитку індустрії спорту. *Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна.* № 881. *Соціологічні дослідження сучасного суспільства: методологія, теорія, методи.* 2009. Вип. 24. С. 179-183.

27. Магула Е.О. Спеціальна фізична підготовка в тренувальному процесі фехтувальників-рапіристів на етапі спеціалізованої базової підготовки *Олімпійський та паролімпійський спорт.* 2024. Вип. 3. С.43-47. DOI 10.32782/olimpSpru/2024.3.9.

28. Мадяр-Фазекаш Е.О. Аналіз змагальної діяльності фехтувальників рапіристів. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки.* 2018. № 152(1). С. 189-193.

29. Мадяр-Фазекаш Емілія. Основні аспекти поєдинків у сучасному фехтуванні. *Збірник матеріалів II науково-практичної конференції «Сучасний стан і перспективи вдосконалення національної системи фізичного виховання і спорту в умовах війни та у післявоєнний період»*, присвяченої 75-й річниці кафедри фізичного виховання ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (19-20 квітня 2023 р., Ужгород). [Електронне видання]. Ужгород, 2023. С. 32-34.

30. Мадяр-Фазекаш Е.О., Шароді В.М., Сущенко І.В. Структура та зміст спеціальної фізичної підготовки фехтувальників на етапі спеціалізованої базової підготовки. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. 2023. Вип. 5К(165). С.75-78. DOI: 10.31392/NPU-nc.series15.2023.5К(165).16.
31. Мартинюк О.В. Ліворукість у спорті: переваги та обмеження. *Спортивна наука України*. 2021. № 3. С. 67-72.
32. Мельник А.Ю. Біомеханічний аналіз рухів у спортивному фехтуванні. *Молодий вчений*. 2020. № 12(88). С. 134-138.
33. Павленко О.В., Хрущ В.І., Гудзь В.А. Формування цифрових навичок майбутніх фахівців через віртуальні симуляції та VR-середовища. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. № 19. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15751615>.
34. Петренко Л.І. Цифрові технології в системі підготовки спортсменів: досвід та перспективи. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2021. № 3. С.101-106.
35. Раєвський І.В. Психофізіологічні основи спортивної діяльності. К.: Наукова думка, 2010. 320 с.
36. Рихаль В.І., Мадяр-Фазекаш Е.О., Гук Г.І., Кашевко В. Ф. Аналіз основних підходів до спеціальної фізичної підготовки фехтувальників-рапіристів в тренувальному процесі. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. 2022. Вип. 12(158). С. 117-121. [https://doi.org/10.31392/NPUnc.series15.2022.12\(158\).26](https://doi.org/10.31392/NPUnc.series15.2022.12(158).26).
37. Савченко І.В. Відеоаналітика як інструмент оптимізації тренувального процесу у фехтуванні. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2020. № 2. С. 67-73.
38. Самко А.І. Інноваційні технології в сучасному професійному спорті (фехтуванні) на прикладі «Fencing Visualized Project». *Матеріали III Всеукраїнської електронної науково-практичної конференції з міжнародною участю «Інноваційні та інформаційні технології у фізичній культурі, спорті,*

*фізичній терапії та ерготерапії»* (8 квітня 2020р., м.Київ). К.: НУФВСУ, 2020. С. 161-162.

39. Сидоренко Г.І. Нейрофізіологія спорту. Навчальний посібник. Харків : ХДАФК, 2017. 188 с.

40. Сомов І. Використання віртуальних і доповнених реальностей у спортивних тренуваннях. *Збірник тез доповідей I Всеукр. наук. конф. з міжнар. участю «Фізична культура в закладах освіти: стан і перспективи розвитку»* (23-25 травня 2025 р.) / уклад.: І.М.Іванишин. Івано-Франківськ: Прикарпатський нац. ун-т імені Василя Стефаника, 2025. С. 105-107.

41. Строїлова Д.В. Роль функціональної асиметрії при підготовці спортсменів. *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*. 2021. № 6(3). С. 20-26. DOI: [https://doi.org/10.15391/prrht.2021-6\(3\).02](https://doi.org/10.15391/prrht.2021-6(3).02).

42. Ткаченко О.М. Інноваційні методи підготовки спортсменів з використанням штучного інтелекту. *Фізична культура і спорт у сучасному суспільстві*. 2019. № 2. С. 75-80.

43. Улан А. Формування стилю ведення поєдинків у фехтуванні з урахуванням фактору «симетрія-асиметрія». *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2016. № 1. С. 142-146.

44. Улан А.М., Бугера Д.О., Корень І.С. Відмінні риси у змагальній діяльності спортсменів з різними проявами функціональної асиметрії. *Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Internet Conference «Scientific Research and Innovation»* (April 3-4, 2023). Dnipro, Ukraine: FOP Marenichenko V.V., 2023. С. 377-378. ISBN 978-617-8293-03-1.

45. Шевченко А.П. Перспективи впровадження штучного інтелекту в спортивну практику. *Наукові записки університету імені М.П.Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2020. № 3. С. 120-125.

46. Шилова О.Є., Веселова І.М. Особливості психологічної підготовки спортсменів у фехтуванні. *Актуальні проблеми спорту, фізичного виховання, здоров'я людини*. 2021. С. 131-134.

47. Шинкарук О., Улан А. Особливості відбору та орієнтації початківців у фехтуванні на сучасному етапі. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2016. № 20. С. 399-403.
48. Шинкарук О., Улан А. Сучасні погляди на прояв феномену лівші в спорті. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2016. № 3(35). С. 117-124.
49. Шинкарук О., Улан А. Функціональна асиметрія і орієнтація підготовки фехтувальників. Монографія. К.: Національний університет фізичного виховання і спорту України, вид-во «Олімпійська література», 2021. 148 с. ISBN 978-617-7492-09-1.
50. Шиян Б.М. Основи педагогіки і психології спорту. Навчальний посібник. К. : Освіта України, 2012. 256 с.
51. Ярмоленко М.А., Яковенко О.О., Строганов С.О., Лут І.А., Пінчук В. Перспективи впровадження віртуальної та доповненої реальності у фізичне виховання здобувачів освіти. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. 2025. Вип. 9(196) С. 224-227. DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.09\(196\).44](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.09(196).44).
52. Akbaş A., Marszałek W., Brachman A., Juras G. Influence of Target Width and Distance on Postural Adjustments in a Fencing Lunge. *Journal of human kinetics*. 2023. Vol. 87. P. 35-45. <https://doi.org/10.5114/jhk/161572>.
53. Bocharov M., Korobeynikov G., Kryventsova I., Klymenchenko V., Выпасняк І. The individualization of the educational and training process in fencing in the context of improving efficiency and health of young athletes of different ages. *Pedagogy of Health*. 2024. № 3(1). P. 24-30. <https://doi.org/10.15561/health.2024.0104>.
54. Gupta R., Sharma P. The Role of Artificial Intelligence in Modern Sports Coaching. *International Journal of Sports Science*. 2020. № 10(2). P.45-50.
55. Loffing F, Hagemann N. Performance differences between left-and right-sided athletes in one-on-one interactive sports. *Laterality in Sports*. 2016. P. 249-277.

56. Loffing F. et al. Laterality in Sports: More Than Two Sides of the Same Coin. *Laterality in Sports*. 2016. P. 1-7.
57. Pastel S., Petri K., Chen C.H., Wiegand Cáceres A.M., Stirnatis M., Nübel C., Schlotter L., Witte K. Training in virtual reality enables learning of a complex sports movement. *Virtual Reality*. 2023. Vol. 27. P. 523-540. <http://dx.doi.org/10.1007/s10055-022-00679-7>.
58. Pityn M., Briskin Yu., Zadorozhna O. Theoretical training in fencing: state and prospects of researches. *Фізична активність, здоров'я та спорт: наук. журнал*. Л.: ЛДУФК, 2012. № 3(9). С. 23-28. ISSN 2221-1217.
59. Pleša J., Kozinc Ž., Šarabon N. A brief review of selected biomechanical variables for sport performance monitoring and training optimization. *Applied Mechanics*. 2022. Vol. 3. № 1. P. 144-159. DOI: <https://doi.org/10.3390/applmech3010011>.
60. Rana M., Mittal V. Wearable sensors for real-time kinematics analysis in sports: a review. *IEEE Sensors Journal*. 2020. Vol. 21. № 2. P. 1187-1207. DOI: <https://doi.org/10.1109/JSEN.2020.3019016>.
61. Rebelo A., Martinho D.V., Valente-Dos-Santos J., Coelho-E-Silva M.J., Teixeira D.S. From data to action: a scoping review of wearable technologies and biomechanical assessments informing injury prevention strategies in sport. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2023. Vol. 15. № 1. P. 169. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00783-4>.
62. Semeryak Zoryana, Briskin Yuriy, Pityn Maryan, Vaulin Oleksandr. Use of an authorial training technology during technical and tactical training of women epee fencers. *SportLogia*. 2013. Vol. 9 (2). P. 135-140.
63. Smith J.J. The techniques and tactics of modern foil fencing. Summersdale Publishers. Chichester, 2003. 174 p.
64. Smith J., Thompson L. Artificial Intelligence in Sports: Current Applications and Future Directions. *Sports Medicine*. 2020. Vol. 50(8). P. 1425-1432.

65. Zhou C., Li H. Artificial Intelligence in Sports: Applications and Challenges. *Journal of Sports Analytics*. 2021. Vol. 7(2). P. 85-98.