

Інтегральні параметри індивідуальної змагальної діяльності гандболістів високої кваліфікації

Циганок В. І., Дорошенко Є. Ю., Михалюк Є. Л., Сердюк Д. Г.

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет

Анотація

Мета. Спортивна статистика стала незамінним інструментом для ефективної оцінки результатів команд та гравців. Вона надає тренерам чітку інформацію про матчі, дозволяючи розробляти та оцінювати показники ефективності, які покращують тактичні рішення та тренувальні. Мета: визначити інтегральні параметри, що характеризують індивідуальну змагальну діяльність гандболістів високої кваліфікації по ігровим амплуа за допомогою авторської програми «Система інформаційного забезпечення» («InfoHandball» v.1.3. і «StatsHBall»).

Матеріал і методи. Проведено моніторинг 191 матчу команд суперліги чемпіонату України з гандболу та матчів українських команд під час їх участі в європейських кубкових турнірах протягом 2014–2022 рр. Визначалися показники 20 гандболістів, 18 із яких члени національної збірної команди України. Серед них амплуа лівий крайній мають 3 гравця, правий крайній – 4, лінійний – 4, лівий півсередній – 3, правий півсередній – 3, центральний – 3. При аналізі ігрових дій застосовувалися «Статистичний звіт», «Карта кидків», «Розвиток гри» і файл формату (*.hbm) («Handball-Match»), за допомогою яких було сформовано узагальнені і тематичні звіти показників техніко-тактичних дій у змагальному процесі кваліфікованих гандбольних команд.

Результати. Середній розрахунковий коефіцієнт ефективності позитивних змагальних дій збірної команди України у змагальному періоді становить 55,56%. Коефіцієнт ефективності техніко-тактичних дій у змагальній діяльності кваліфікованих гандболістів різних ігрових амплуа знаходиться в діапазоні, від 46,9% («правий півсередній», 2 лінія) до 62,24% («лівий крайній», 1 лінія). Аналіз та експертна інтерпретація показників техніко-тактичних дій у змагальному процесі кваліфікованих гандболістів свідчить, що за абсолютним показником ефективності змагальної діяльності найвище розрахункове значення зафіксовано у гравців амплуа «правий півсередній» – 55,43 у.о. при усередненому загальнокомандному показнику 44,89 у.о. За показниками відносної ефективності змагальної діяльності найвище значення зафіксовано у гравців амплуа «лівий півсередній» – 0,73 у.о. при усередненому загальнокомандному показнику – 0,50 у.о., за показниками закинутих м'ячів (голів) спостерігається тенденція: найбільш високі показники гравця амплуа «лівий півсередній», середні показники гравців амплуа «лівий крайній» і «лінійний», при мінімально-достатніх показниках гандболістів інших амплуа («правий крайній», «правий півсередній», «центральний»). За даними експрес-оцінки змагальної діяльності слабкою ланкою є діяльність гандболістів на позиції лінійного гравця. Інтегральний індекс змагальної діяльності лінійного гравця дорівнює – 0,88±0,12. Середній інтегральний абсолютний показник змагальної діяльності лінійного гравця в суперлізі становить 35,75%, що нижче середньої загальної величини параметрів ігрових позицій (амплуа) в суперлізі на 3,4%.

Висновки. Результатом проведеного дослідження, з використанням «Системи інформаційного забезпечення» («InfoHandball» v.1.3. і «StatsHBall»), є отримані статистичні та інтегральні параметри, що характеризують індивідуальну змагальну діяльність гравців, суперліги, по лініях нападу і ігровим амплуа. Так, інтегральний коефіцієнт ефективності позитивних змагальних дій команди (К) за ігровими амплуа дорівнює на позиції лівого крайнього 65,77±4,18%; правого крайнього – 61,87±5,25%; лінійного – 61,45±5,28%; лівого півсереднього – 55,28±4,48%; правого півсереднього – 44,57±1,68%; центрального – 54,19±3,15%; перша лінія нападу – 62,02±2,44%; друга лінія нападу – 52,68±2,04%. Середній інтегральний коефіцієнт ефективності команди дорівнює 56,85±1,85%.

Ключові слова: змагальна діяльність; гандбол; ігрове амплуа; інтегральна оцінка.

Abstract

Integral Parameters of Individual Competitive Activity of Highly Qualified Handball Players

V. Tsiganok, E. Doroshenko, E. Mikhalyuk, D. Serdyuk

Purpose. Sports statistics have become an indispensable tool for the effective evaluation of team and player performance. It provides coaches with precise information about matches, allowing them to develop and assess performance indicators that enhance tactical decisions and training processes. Purpose: to determine the integral parameters characterizing the individual competitive activity of highly qualified handball players by playing positions using the author's software "Information Support System" ("InfoHandball" v.1.3 and "StatsHBall").

Material and Methods. Monitoring was conducted for 191 matches of Super League teams in the Ukrainian Handball Championship, as well as matches of Ukrainian teams during their participation in European cup tournaments from 2014 to 2022. The performance indicators of 20 handball players were analyzed, 18 of whom are members of the Ukrainian national team. Among them, 3 players occupy the position of left wing, 4 – right wing, 4 – line player, 3 – left back, 3 – right back, and 3 – center back. In the analysis of game actions, tools such as "Statistical Report", "Throw Map", "Game Development" and the file format (*.hbm) ("Handball-Match") were used, enabling the generation of general

and thematic reports on the technical and tactical performance indicators of qualified handball teams in competitive processes.

Results. The average calculated efficiency coefficient of positive competitive actions of the Ukrainian national team during the competition period is 55.56%. The efficiency coefficient of technical and tactical actions in competitive activity of qualified handball players across different positions ranges from 46.9% ("right back", 2nd line) to 62.24% ("left wing", 1st line). Analysis and expert interpretation of technical and tactical indicators in the competitive process of qualified handball players show that, in terms of the absolute indicator of competitive performance efficiency, the highest calculated value was recorded among players in the "right back" position – 55.43 units, with an average team indicator of 44.89 units. In terms of relative efficiency indicators, the highest value was recorded for players in the "left back" position – 0.73 units, compared to the team average of 0.50 units. Regarding the number of goals scored, a clear trend was observed: the highest indicators were among "left back" players, average results among "left wing" and "pivot" players, and minimally sufficient results among other positions ("right wing", "right back", "center back"). According to the express assessment of competitive performance, the weakest link was identified as the activity of line players. The integral index of competitive performance for the line player position equals 0.88 ± 0.12 . The average integral absolute indicator of competitive performance of line players in the Super League is 35.75%, which is 3.4% lower than the average overall value for all playing positions in the Super League.

Conclusions. The results of the conducted study, using the "Information Support System" ("InfoHandball" v.1.3 and "StatsHBall"), include the obtained statistical and integral parameters characterizing the individual competitive activity of Super League players across offensive lines and playing positions. Thus, the integral efficiency coefficient of positive competitive actions by position equals: left wing – $65.77 \pm 4.18\%$, right wing – $61.87 \pm 5.25\%$, line player – $61.45 \pm 5.28\%$, left back – $55.28 \pm 4.48\%$, right back – $44.57 \pm 1.68\%$, center back – $54.19 \pm 3.15\%$; first offensive line – $62.02 \pm 2.44\%$, second offensive line – $52.68 \pm 2.04\%$. The average team integral efficiency coefficient equals $56.85 \pm 1.85\%$.

Keywords: competitive activity; handball; playing position; integral evaluation.

Вступ

Сучасний гандбол вищих досягнень систематично зазнає змін, суттєві зміни сталися після доповнень в правилах гри, вони значно вплинули на зміст та організацію підготовки спортсменів. Зміни висувають новий рівень вимог до гандболістів та тренерів, основним завданням яких є підвищення спортивної майстерності. Цей процес вимагає вдосконалення інтегральної системи підготовки спортсменів у спорті найвищих досягнень. Насамперед необхідність урахування кількості змагань у спортивному сезоні та високий рівень напруженості матчів, що значно підвищили вимоги до різноманітності, якості та стабільності індивідуальної майстерності гравців. Кількість змагань та турнірів практично призвела до того, що гандбол вищих досягнень набув всесезонного характеру, що істотно впливає на тривалість і стан підготовки (Циганок, 2021a; Doroshenko et al., 2019).

Спортивна статистика стала незамінним інструментом для ефективної оцінки результатів команд та гравців. Вона надає тренерам чітку інформацію про матчі, дозволяючи розробляти та оцінювати показники ефективності, які покращують тактичні рішення та тренувальні стратегії (Cullinane et al., 2024; O'Donoghue & Holmes, 2014; Petrigna et al., 2019). Зростання попиту на аналітику на основі даних призвело до створення ключових показників ефективності (КПЕ), таких як точність кидків, коефіцієнти втрат і ефективність воротарів, які можуть надійно прогнозувати результати ігор і підтримувати тактичні рішення (Phatak et al., 2022).

Тривалий змагальний період змінив баланс часу між тренувальною та змагальною діяльністю кваліфікованих команд. Важливим аспектом підготовки є і відновлювальні процеси, які характеризують адаптаційні зміни фізіологічних систем організму і виявляються кумулятивні тренувальні ефекти. Довгостроковий тренувальний та змагальний процеси базуються на кумулятивному ефекті, що значною мірою визначає результати спортивної діяльно-

сті (Дорошенко, 2014; Костюкевич, 2016, Циганок, 2021; Doroshenko et al., 2019; Козіна et al., 2017).

Насьогодні у спорті вищих досягнень провідне значення і поширення набувають питання наукового обґрунтування управління процесом формування готовності спортсменів до змагальної діяльності з позицій системного підходу (Дорошенко, 2014; Костюкевич, 2016; Циганок, 2021b) і теорії управління (Дорошенко, 2014; Дорошенко et al., 2016; Doroshenko et al., 2019; Silva et al., 2016). Основною метою управління процесом спортивної підготовки є оптимізація, підвищення ефективності навчально-тренувального процесу та змагальної діяльності спортсмена (команди) для досягнення високих спортивних результатів.

Провідним напрямком у процесі управління змагальною діяльністю і оптимізацією тренувального процесу в спорті вищих досягнень є технологізація багаторічної підготовки. Сутність процесів технологізації полягає в модернізації організаційних і структурних видів, форм, технологічних підходів і методичний рішень у тренувальній і змагальній діяльності з використанням сучасних досягнень науки і техніки. На думку Пітера О'Донохью – професора спортивної науки університету Рейк'явіка та головного редактора «Міжнародного журналу аналізу ефективності в спорті», у спорті вищих досягнень набуває актуальності – аналіз ефективності, який має важливе значення в процесі управління, корекції підготовки і змагальної діяльності (Cullinane et al., 2024; O'Donoghue & Holmes, 2014; Silva et al., 2016; McGarry et al., 2013). Нотаційний аналіз еволюціонував і тепер розглядається як аналіз продуктивності, що поєднує технічну, тактичну та фізичну інформацію для удосконалення тренувальних процесів. Він визначається як дослідження продуктивності у різних спортивних контекстах, включаючи змагання високого рівня, тренування, а також підготовку тренерів та суддів, з використанням моделей аналізу змагань та тренувань. Біологічні аспекти, такі як частота серцевих скорочень (ЧСС) та максимальне

споживання кисню, є додатковими, а не основними джерелами дослідження (Дорошенко, 2014; Костюкевич, 2016; Циганок, 2021; Silva et al., 2016). Підсумовуючи, можна сказати, що нотаційний аналіз, який тепер розглядається як аналіз продуктивності, фокусується на прикладному вивченні спортивної продуктивності в реальних умовах (тренування та змагання) і використовує біологічну інформацію як доповнення, а не основне джерело. Це важливий напрямок в контексті управління процесами підготовки і змагальної діяльності.

Основи управління системою тренувальної та змагальної діяльності в спорті вищих досягнень представлені в фундаментальній роботі В. М. Платонова (2020). На думку вченого, управління може бути визначено як впорядкування системи, тобто приведення її у відповідність з об'єктивною закономірністю, що діє в даному середовищі. Важливим моментом процесів управління складними динамічними системами є принцип зворотного зв'язку, згідно з яким успішне управління може здійснюватися тільки в тому випадку, якщо керуючий об'єкт буде отримувати інформацію про ефект, досягнутий тією або іншою дією на керований об'єкт. Невідповідність фактичного стану системи заданим параметрам є інформативним сигналом, який наголошує на необхідності корекції системи управління для того, щоб вона функціонувала у потрібному напрямку.

У гандболі вищих досягнень аналіз та оцінка показників змагальної діяльності не повинні обмежуватися дослідженням динаміки спортивних результатів. Аналіз та оцінка результативно-значущих проявів команди є надійною інформаційною структурою тренувального процесу та змагальної діяльності (принцип зворотного зв'язку) і, тим не менш, не дозволяє виявляти причинно-наслідкові зв'язки тренувального процесу і спортивного результату.

Ефективне управління тренувальним процесом передбачає конкретні цілі та відповідні процеси реалізації управлінських впливів у системі. Взаємовідносини змагального результату і тренувального процесу вимагають участі всіх елементів системи не тільки структурно, а й функціонально (Мітова, 2020; Циганок, 2021).

Процес розробки модельних характеристик і тренувальних проектів підготовки гандбольних команд на підставі аналізу змагальної діяльності, є найважливішим компонентом управління тренувальним процесом. Алгоритм управління тренувальним процесом передбачає три види операцій:

- збір всебічної інформації про стан команди і моніторинг параметрів її змагальної діяльності;
- аналіз цієї інформації на основі зіставлення фактичних і заданих параметрів;
- прийняття та реалізація управлінських рішень, що забезпечують досягнення заданого ефекту тренувальної та змагальної діяльності (Циганок, 2021; Miguel, 2017).

Ефективне управління діяльністю гандбольної команди, для досягнення високих результатів, полягає в системній інтеграції змісту змагальної діяльності та навчально-тренувального процесу. Змагальний і тренувальний процеси, є підсистемами рівнозначними, взаємозалежними

структурами динамічної та варіативної системи змагально-тренувальної діяльності.

Провідними компонентами структури системи є:

- інформаційний комплекс (параметри змагальної діяльності та функціонально-фізичних кондицій команди, показники ігрової діяльності суперників); інформація про регламент турніру; показники кліматичних умов; дані про спортивні споруди і багато інших компонентів. Інформаційний блок формує комплекс структур моделі і модельні характеристики для розробки ефективних тренувальних програм команди на основі:

- технології планування, моделювання структури і процесу підготовки гравців і команди в цілому;

- комплексу технологій і технологічного забезпечення змісту процесів тренувальної та змагальної діяльності, що забезпечує спрямованість на вдосконалення індивідуальної майстерності гравців, всебічної атлетичної підготовки. Розробки, вдосконалення та реалізації в змагальній діяльності індивідуальних, групових і командних тактичних дій, та їх комбінаторних поєднань.

Формування тактики і стратегії командних техніко-тактичних дій у змагальній обстановці:

- медико-біологічний супровід спортивної діяльності гравців;

- психологічний супровід діяльності спортсменів;

- блок реабілітаційних заходів;

- наявність і індивідуальні особливості відповідного контингенту гравців;

- освітня база та інформованість тренерів;

- блок матеріально-технічного забезпечення.

Для ефективного управління підготовкою гандбольної команди високої кваліфікації, а також аналізу спортивних результатів і змагальної діяльності, необхідно в процесі тренувальної діяльності застосовувати різні види управління (Дорошенко, 2014; Циганок, 2021; Doroshenko et al., 2019). Melnyk et al., 2017; Silva et al., 2016):

- етапне, яке спрямоване на оптимізацію багаторічної підготовки. Забезпечує досягнення цілей і вирішення основних завдань великих структурних утворень тренувального процесу;

- поточне, яке оптимізує структуру тренувального процесу гандболістів (команди) в мікро- і мезоциклах річного циклу підготовки;

- оперативне, яке передбачає досягнення заданих параметрів рухових дій, реакції функціональних систем організму при виконанні комплексів і окремих вправ у тренувальному процесі та змагальній діяльності.

Зростання попиту на аналітику на основі даних змагальної діяльності призвело до створення ключових інтегральних показників ефективності підготовки та техніко-тактичної діяльності в матчах.

Таким чином, для управління підготовкою і змагальною діяльністю окремих гравців і командою необхідні модельні показники гандболістів високої кваліфікації. Наукова спортивна статистика стала незамінним інструментом для ефективної оцінки результатів команд та гравців. В

елітному гандболі розуміння факторів змагальної діяльності, надає тренерам чітку інформацію про матчі, дозволяючи розробляти та оцінювати показники ефективності, які покращують тактичні рішення та тренувальні стратегії має вирішальне значення (Дорошенко, 2014; Циганок, 2021; Cullinane et al., 2024; O'Donoghue, 2010; Silva et al., 2016; Альошина et al., 2018). В доступний нам науковій літературі, кількість досліджень змагальної діяльності гандбольних команд на сучасному рівні дуже обмежена.

Мета даного дослідження. Визначити інтегральні параметри, що характеризують індивідуальну змагальну діяльність гандболістів високої кваліфікації по ігровим амплуа за допомогою авторської програми «Система інформаційного забезпечення» («InfoHandball» v.1.3. і «StatsHBall»).

Матеріал і методи

Проведено моніторинг 191 матчу команд суперліги чемпіонату України з гандболу та матчів українських команд під час їх участі в європейських кубкових турнірах протягом 2014–2022 рр. Визначалися показники 20 гандболістів, 18 із яких члени національної збірної команди України. Серед них амплуа лівий крайній мають 3 гравця, правий крайній – 4, лінійний – 4, лівий півсередній – 3, правий півсередній – 3, центральний – 3.

У дослідженні використовується комплексна методологія, що включає моніторинг ключових параметрів і компонентів змагальної діяльності. Статистичний аналіз параметрів змагальної діяльності виконувався із використанням «Системи інформаційного забезпечення», розробка

якої відбувалася на базі значущих параметрів змагальної діяльності та інтегральних показників ігрової діяльності, враховуючи ігрові функції гравців. Застосовувалася таблиця розроблена нами «Шкала діапазонів інтегральних показників змагальної діяльності у гандболі високих досягнень» (табл. 1). Визначалися: інтегральний абсолютний показник змагальної діяльності (G_a), коефіцієнт ефективності техніко-тактичних дій висококваліфікованих гандболістів (K), індекс змагальної діяльності (Q_{zd}), коефіцієнт корисної дії гравця (G_c), розрахункове значення ефективності змагальної діяльності (W), відсоток ефективності змагальної діяльності G_r .

Контроль і розрахунки інтегральних показників змагальної діяльності виконувались за допомогою СІЗ – «Системи інформаційного забезпечення». Це багатомодульна комп'ютерна програма «InfoHandball» v.1.3. і модуль автоматизованої обробки показників ігрової діяльності спортсменів у гандболі «StatsHBall» авторів Л. П. Сущенко, В. І. Циганок, К. М. Літава, О. В. Циганок (2013). Програмний комплекс «InfoHandball» v.1.3., складається з двох модулів – «Handball-Office» і дозволяє створювати матеріал та редагувати інформацію по турнірах, по командах, які беруть участь в турнірі, враховувати календар ігор, призначення суддів, а також отримувати та обробляти сумарну статистику по команді і по турніру (рис. 1). Блок «Handball-Match» створений, для безпосереднього фіксування ігрових подій під час матчу, містить список турнірів і календар матчів кожного турніру, сформований в модулі Handball-Office. Вхідні дані для модуля «StatsHBall» містять файл статистичних даних гандбольного матчу (*.hbm), який створений

Таблиця 1. Шкали діапазонів інтегральних показників змагальної діяльності гандболістів високої кваліфікації

Рівні	Інтегральні коефіцієнти (індекси) змагальної діяльності					
	G_a , у.о.	K , % 1 лінія/2 лінія	Q_{zd} , у.о.	G_c , у.о.	W , у.о.	G_r , у.о.
низький	<24,99	<44,99/<29,99	0,69–0,5	<16,9	-(50,01–100)	0,01–0,19
нижче середнього	25–37,99	45–54,99/30–39,99	0,99–0,7	17,0–37,9	-(0,01–50,0)	0,2–0,29
середній	38–44,99	55–64,99/40–49,99	1,0	38,0–43,9	0	0,3–0,49
вище середнього	45–64,99	65–74,99/50–59,99	1,01–1,3	44,0–64,9	+(0,01–50,0)	0,50–0,99
високий	>65	>75/>60	1,31–1,51	>65,0	+(50,01–100)	>1,0

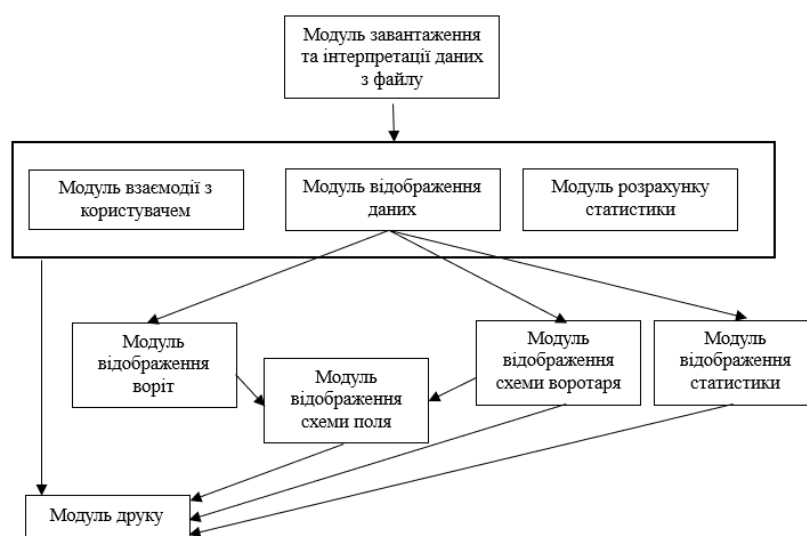


Рис. 1. Блок-схема структури програмного модуля «StatsHBall»

програмним модулем «Handball-Match». Файл містить 9 блоків даних: [Match], [Results], [Status], [Team A], [Team B], [Referees], [Events], [Common Stats], [Countries]. Основні дані, що використані в нашому дослідженні, містяться в

Блок [Match] містить інформацію про поточний матч: ID сезону, ID турніру, етап, ID матчу в програмі, № матчу в турнірі, дата і час проведення, ID команд суперниць, назви команд, міста та країни команд-суперників, короткі назви команд. Також містить інформацію про спортивну арену, де проводиться матч, кількість глядачів, присутність телебачення і наявність прямої трансляції.

Блок [Results] містить дані про результат матчу: загальний рахунок, рахунок першого тайму, рахунок другого тайму, кількість основних таймів, кількість додаткових таймів і їх рахунок, рахунок по семиметровим штрафним кидкам. Блоки [Team A] і [Team B] ідентичні за своєю структурою і містять інформацію про склад і показники кожної команди. Інформація, що міститься в цих блоках використовується для обчислення інтегральних показників, відносного і абсолютного коефіцієнтів корисності та ін.

Програмний комплекс «InfoHandball» v.1.3. апробовано в матчах різного рівня складності, для здійснення педагогічних спостережень, за фіксацією змагальної діяльності і статистичного аналізу показників ігрової діяльності спортсменів у матчі, які зібрані у файлі формату (*.hbm) «HandballMatch», модулем «StatsHBall» автоматично розраховуються інтегральні параметри змагальної діяльності. Основою для розрахунків параметрів змагальної діяльності гандболістів є ідеї, напрацювання та методичні підходи, що викладені в дослідженнях Е. Ю. Дорошенка (2014), В. М. Костюкевича (2016), В. І. Циганка, А. М. Солов'я (2020). Його у своїх дослідженнях використовували Мітова О. О. (2019), Сущенко Л. П., Циганок В. І., Літава К. М., Циганок О. В. (2013) та інших спеціалістів гандболу (Doroshenko et al., 2019; Silva et al., 2016; Мельник, et al., 2015). Нами також він був застосований у попередніх дослідженнях (Циганок, 2021). Інтегральні параметри змагальної діяльності в дослідженні розраховано за формулами:

- «Ефективність позитивних змагальних дій гравця (команди) в матчі, модулі, турнірі» – K , %:

$$K = \frac{S}{F}$$

де F – загальна кількість ігрових дій гравця у змагальному процесі; S – кількість позитивних дій гравця у змагальному процесі.

- «Абсолютний показник змагальних дій» – G_a , у.о.:

$$G_a = S + \frac{K_f - \bar{K}}{\bar{K}} \cdot F$$

- «Інтегральний показник змагальної діяльності «середнього» гравця G_c , у.о.:

$$G_c = \bar{G}_a = \frac{\sum_{i=1}^n G_{ai}}{n}$$

- «Відносний показник змагальної діяльності гравця за

хвилину ігрового часу» – G_r , у.о.

$$G_r = G_a \cdot t$$

де t – час гри (сумарний час участі гравця у гри, турнірі).

- «Індекс змагальної діяльності» – Q_{zd} , у.о.

$$Q_{zd} = \frac{S + \frac{K_1 - \bar{K}}{\bar{K}} \cdot F}{S}$$

- «Інтегральний коефіцієнт корисної дії гравця»: ККД – відношення абсолютного показника змагальних дій (G_a) до інтегрального показника «середнього гравця» (G_c)

$$W = \frac{G_a - \bar{G}_c}{\bar{G}_c}$$

Розрахунки інтегральних параметрів змагальної діяльності та коефіцієнту корисної дії гравця (команди) розраховано відповідно до показників «середнього гравця» в матчу.

При аналізі ігрових дій застосовувалися «Статистичний звіт», «Карта кидків», «Розвиток гри» і файл формату (*.hbm) («Handball-Match»), за допомогою яких було сформовано узагальнені і тематичні звіти показників техніко-тактичних дій у змагальному процесі кваліфікованих гандбольних команд протягом турніру. У подальшому, файл (*.hbm) статистичних даних 3Д інтегрувався в модуль комплексу «StatsHBall» для подальшого розрахунку, аналізу і експрес-оцінки інтегральних параметрів змагальної діяльності команд у матчі

Використання даного комплексу програми СІЗ в дослідженні дозволило зафіксувати статистичні показники у природних умовах матчів, і безпосередньо після гри отримати три види звітів.

Результати дослідження та їх обговорення

Під час дослідження було встановлено, що коефіцієнт ефективності змагальної діяльності висококваліфікованих гандболістів (K) знаходиться на «середньому» рівні, що дозволяє після впровадження управлінських впливів, за допомогою корекційних дій вийти на рівень «вище середнього». Індекс змагальної діяльності (Q_{zd}) є на рівні «нижче середнього». Інтегральний абсолютний показник змагальної діяльності (G_a) знаходиться на «середньому» рівні. Усереднений інтегральний коефіцієнт корисної дії гравця (G_c) відповідає значенням діапазону «високого» рівня.

При аналізі показників коефіцієнта ефективності позитивної змагальної діяльності 18 гандболістів національної збірної команди України встановлено високі показники в змагальному періоді у гандболістів A_{12} – 85%, A_5 – 80%, A_2 і A_{18} – 70%. Низькі показники коефіцієнта ефективності в дослідженні зафіксовані у гравців A_8 – 40%, A_{17} – 44, A_1 і A_3 – 45% (рис. 2). Середній розрахунковий коефіцієнт ефективності позитивних змагальних дій збірної команди України у змагальному періоді становить 55,56 %.

Розрахунки інтегральних параметрів змагальної діяльності та коефіцієнту ефективних техніко-тактичних дій гравця (команди), сприяє здійсненню ефективного управління командою в процесі підготовки та змагальної діяльності. Коефіцієнт ефективності техніко-тактичних дій у змагальній діяльності кваліфікованих гандболістів різних ігрових амплуа (K) знаходиться в діапазоні, від 46,9% («правий півсередній», 2 лінія) до 62,24% («лівий крайній», 1 лінія).

Порівняльний аналіз показників техніко-тактичних дій кваліфікованих гандболістів у змагальному процесі свідчить про відсутність лінійних кореляцій між показниками техніко-тактичних дій команд. Аналіз отриманих да-

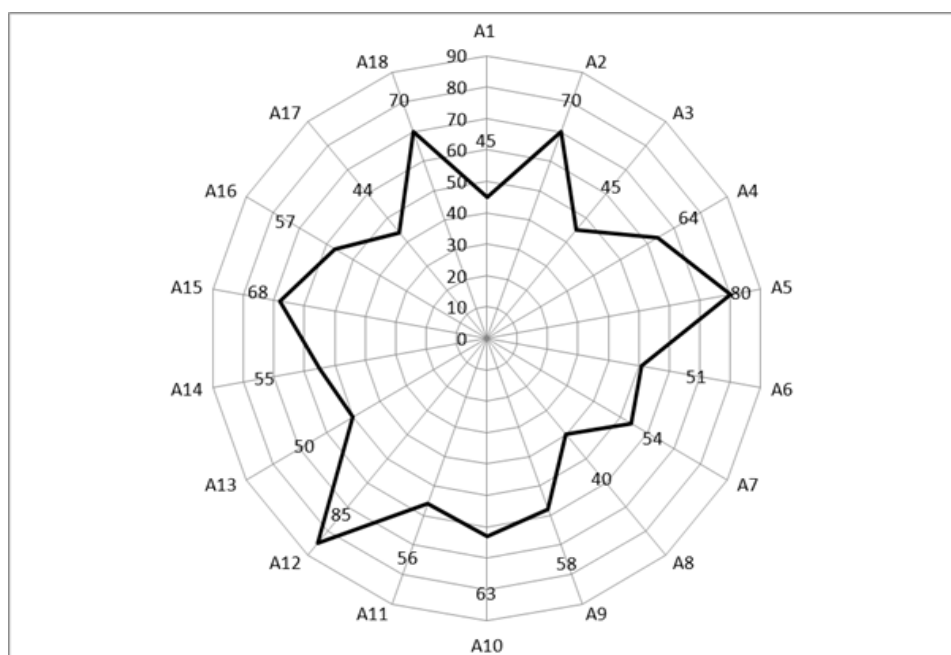


Рис. 2. Значення коефіцієнтів ефективних техніко-тактичних дій у змагальному процесі висококваліфікованих гандболістів гравців збірної команди України у змагальному періоді

Примітка. A_1 - A_{18} – гравці чоловічої національної збірної команди України.

них дозволяє констатувати, що найбільш високі усереднені кількісні показники кидків у змагальному процесі кваліфікованих гандбольних команд зафіксовано у багаторазового чемпіона України, команди ZTR – 1455 кидків за сезон.

В групі команд лідерів чемпіонату України середня кількість кидків складає – 1384,75. Середній показник за матч в групі лідерів складає – 49,46 кидків. Кращий показник голів за сезон має команда ZTR – 837 голів, усереднено команди забивали за матч 27,53 голів. Ефективність кидків, чемпіона України в сезоні – 58 %, втрати м'яча в нападі у команд лідерів чемпіонату за сезон – 225 раз, за матч – 8,04. Втрати м'яча в захисті в середньому за спортивний сезон – 61,5 раз, в матчі – 2,19. Дослідженням зафіксовано 20 впливових показників змагальної діяльності команд, з яких 15 показників значущі для кінцевого результату матчу. Показники інтегрального індексу ефективності змагальної діяльності (Q_{zd}) свідчать, що їх значення знаходяться на рівнях «нижче середнього», «середній» і «вище середнього». Найвищі показники визначено у гравців амплуа «правий півсередній» (2 лінія) – $1,01 \pm 0,07$ у.о. (рис. 3), при усереднених загальнокомандних значеннях – $0,91 \pm 0,07$ у.о.

На підставі проведених досліджень стосовно аналізу показників техніко-тактичних дій у змагальному процесі кваліфікованих гандболістів, базової команди збірної України ZTR Запоріжжя з використанням (СІЗ), констатовано що аналіз та інтерпретація показників техніко-тактичних дій у змагальному процесі кваліфікованих гандболістів різних ігрових амплуа є провідним компонентом системи управління підготовкою та змагальною діяльністю команд.

Аналіз та експертна інтерпретація показників техніко-тактичних дій у змагальному процесі кваліфікованих гандболістів свідчить про таке:

- за абсолютним показником ефективності змагальної діяльності (G_a) найвище розрахункове значення зафіксова-

но у гравців амплуа «правий півсередній» – 55,43 у.о. при усередненому загальнокомандному показнику 44,89 у.о;

- за показниками відносної ефективності змагальної діяльності (G_v) найвище значення зафіксовано у гравців амплуа «лівий півсередній» – 0,73 у.о. при усередненому загальнокомандному показнику – 0,50 у.о.;

- за показниками закинутих м'ячів (голів) спостерігається тенденція: найбільш високі показники гравця амплуа «лівий півсередній», середні показники гравців амплуа «лівий крайній» і «лінійний», при мінімально-достатніх показниках гандболістів інших амплуа («правий крайній», «правий півсередній», «центральный»).

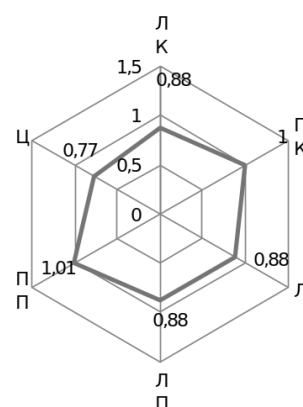


Рис. 3. Середні показники інтегрального індексу змагальної діяльності (Q_{zd}) кваліфікованих гандболістів різних амплуа – учасників чемпіонату України (Суперліга) (у.о.)

Примітка: «ЛК» – 0,88; «ПК» – 1,0; «Л» – 0,88; «П» – 0,88; «ПП» – 1,01; «Ц» – 0,77.

За даними експрес-оцінки змагальної діяльності слабкою ланкою є діяльність гандболістів на позиції лінійного гравця. Інтегральний індекс змагальної діяльності лінійно-

го гравця дорівнює $-0,88 \pm 0,12$. Середній інтегральний абсолютний показник змагальної діяльності (Ga) лінійного гравця в суперлізі становить 35,75 %, що нижче середньої загальної величини параметрів ігрових позицій (амплуа) в суперлізі на 3,4%.

Аналіз взаємодії лінійного гравця з півсереднім і центральним нападниками дозволяє, рекомендувати корекцію в тактичній підготовці з метою посилення ефективності взаємодії між гравцями різних ліній нападу. Кількісні та якісні показники змагальної діяльності крайніх гравців у матчах суперліги $Q_{zd} = 0,9$; Ga – лівий крайній – 36,66, правий крайній – 20,5; відносний показник G_l – лівий крайній – 0,1, правий крайній – 0,09. Середній показник по ігровим позиціям першої лінії нападу дорівнює $G_t = 0,11$, по ігровим позиціям другої лінії $G_l = 0,18$.

Інтегральний коефіцієнт ефективності змагальної діяльності гравців на позиції лівого крайнього (ЛК) – $65,77 \pm 4,18\%$; правого крайнього (ПК) – $61,87 \pm 5,25\%$; лінійного (Л) – $61,45 \pm 5,28\%$; лівого півсереднього (ЛП) – $55,28 \pm 4,48\%$; правого півсереднього (ПП) – $44,57 \pm 1,68\%$; центрального (Ц) – $54,19 \pm 3,15\%$; перша лінія нападу – $62,02 \pm 2,44\%$; друга лінія нападу – $52,68 \pm 2,04\%$; середній інтегральний коефіцієнт ефективності команди дорівнює $56,85 \pm 1,85\%$. Таким чином, інформація, що отримана в процесі змагальної діяльності за допомогою спеціальної

методики експрес-оцінки, є базовою структурою не тільки для аналізу ігрової діяльності гравців і команди, але й критеріями для проектування і моделювання тренувального процесу, що дозволяє оцінити збалансованість складу команди.

На підставі отриманих даних можливе ефективне комплектування складу команди і детальна розробка тактики і стратегії змагальної діяльності в майбутніх матчах і турнірах.

Висновки

Результатом проведеного дослідження, з використанням «Системи інформаційного забезпечення» («InfoHandball» v.1.3. і «StatsHBall»), є отримані статистичні та інтегральні параметри, що характеризують індивідуальну змагальну діяльність гравців, суперліги, по лінійках нападу і ігровим амплуа. Так, інтегральний коефіцієнт ефективності позитивних змагальних дій команди (K) за ігровими амплуа дорівнює на позиції лівого крайнього $65,77 \pm 4,18\%$; правого крайнього – $61,87 \pm 5,25\%$; лінійного – $61,45 \pm 5,28\%$; лівого півсереднього – $55,28 \pm 4,48\%$; правого півсереднього – $44,57 \pm 1,68\%$; центрального – $54,19 \pm 3,15\%$; перша лінія нападу – $62,02 \pm 2,44\%$; друга лінія нападу – $52,68 \pm 2,04\%$. Середній інтегральний коефіцієнт ефективності команди дорівнює $56,85 \pm 1,85\%$.

Список літератури

- Альошина, А., Бичук, О., Родіоненко, М., Грицай, В., & Бичук, І. (2018). Інформаційні технології в спортивній діяльності. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт*, 31, 68-72.
- Дорошенко, Е., Сердюк, Д., & Мітова, О. (2016). Удосконалення техніко-тактичних дій висококваліфікованих гандболістів: проблеми, пошуки, шляхи вирішення. [монографія]. Запоріжжя: ТОВ «ЛІПС» ЛТД
- Дорошенко, Е. Ю. (2014). Теоретико-методичні основи управління техніко-тактичною діяльністю в командних спортивних іграх: дис... д-ра наук з фіз. виховання і спорту: 24.00. 01. Київ: НУФВСУ.
- Козіна, Ж.Л., Базилук, Т.А., & Бойко, А.Г. (2017). Аналіз структури інтегральної підготовленості кваліфікованих гандболістів із застосуванням методів багатовимірної аналізу. *Health, sport, rehabilitation*, 3 (2), 15-24.
- Костюкевич, В.М. (2016). Концепція моделювання тренувального процесу спортсменів командних ігрових видів спорту. *Health, sport, rehabilitation*, 2(4), 32-38.
- Мельник, В., Левків, В., Пітин, М., Кудріна, Н., & Лібович, Н. (2015). Особливості атаквальних тактичних дій кваліфікованих гандболістів. *Oxford journal of Scientific Research*, 4.1(9), 452-458.
- Мітова, О. (2019). Застосування комп'ютерних програм в системі контролю підготовленості спортсменів у командних ігрових видах спорту: матеріали 2-ї Всеукраїнської електронної науково-практичної конференції з міжнародною участю «Інноваційні та інформаційні технології у фізичній культурі, спорті, фізичній терапії та ерготерапії», 18 квітня 2019, Київ, 34-35.
- Мітова, О. (2020). Особливості ієрархічної структури знань про контроль змагальної діяльності у командних спортивних іграх з позиції системного підходу. *Спортивні ігри*, 4 (18), 31-43. <https://doi.org/10.15391/si.2020-4.04>

References

- Al'oshyna, A., Bychuk, O., Rodionenko, M., Grycaj, V., & Bychuk, I. (2018). Informacijni tehnologii' v sportyvnij dijal'nosti [Information technologies in sports activities]. *Molodizhnyj naukovyj visnyk Shidnojevropejs'kogo nacional'nogo universytetu imeni Lesi Ukrai'ny* [Youth scientific bulletin of the Lesya Ukrainka Eastern European National University]. *Fizyczne vyhovannja i sport*, no 31, 68-72. [In Ukrainian]
- Doroshenko, E., Serdjuk, D., & Mitova, O. (2016). *Udoskonalennja tehniko-taktychnyh dij vysokokvalifikovanyh gandbolistiv: problemy, poshuky, shljahy vyrishennja* [Improving technical and tactical actions of highly qualified handball players: problems, searches, solutions]. [monografija]. Zaporizhzhja: TOV «LIPS» LTD [In Ukrainian]
- Doroshenko, Э. Ю. (2014). *Teoretyko-metodycheskye osnovy upravlenija tehniko-taktycheskoj dejatel'nost'ju v komandnyh sportyvnnyh igrach* [Theoretical and methodological principles of managing technical and tactical activities in team sports games]: dys... d-ra nauk po fiz. vospityanju u sportu: 24.00. 01. Kyev: NUFVSU. [In Ukrainian]
- Kozina, Zh.L., Bazyljuk, T.A., & Bojko, A.G. (2017). Analiz struktury integral'noi' pidgotovlenosti kvalifikovanyh gandbolistiv iz zastosuvannjam metodiv bagatovymirnogo analizu [Analysis of the structure of integral preparedness of qualified handball players using multidimensional analysis methods]. *Health, sport, rehabilitation*, no 3 (2), 15-24. [In Ukrainian]
- Kostjukovich, V.M. (2016). Koncepcija modeljuvannja trenuvального procesu sportsmeniv komandnyh igrovyyh vydiv sportu [Concept of modeling the training process of athletes in team sports]. *Health, sport, rehabilitation*, 2(4), 32-38. [In Ukrainian]
- Mel'nyk, V., Levkiv, V., Pityn, M., Kudrina, N., & Libovych, N. (2015). Osoblyvosti atakuvannyh taktychnyh dij kvalifikovanyh gandbolistiv [Peculiarities of attacking tactical actions of qualified handball players]. *Oxford journal of Scientific Research*, no 4.1(9), 452-458. [In Ukrainian]
- Mitova, O. (2019). Zastosuvannja komp'yuternykh program v systemi kontrolju pidgotovlenosti sportsmeniv u komandnyh igrovyyh vyдах sportu [Application of computer programs in the system of control of athletes' preparedness in team sports]: materialy 2-i' vseukrai'ns'koi' elektronnoi' naukovo-praktychnoi' konferencii' z mizhnarodnoju uchastju «Innovacijni ta informacijni tehnologii' u fizychnij kul'turi, sporti, fizychnij terapii' ta ergoterapii'» [Innovative and information technologies in physical culture, sports, physical therapy and occupational therapy], 18 kvitnja 2019, Kyi'v, 34-35. [In Ukrainian]



- Платонов, В.М. (2020). *Сучасна система спортивного тренування*. К.: Перша друкарня.
- Сущенко, Л.П., Циганок, В.І., Літава, К.М., & Циганок, О.В. (2013). «StatsHBall: система автоматизованої обробки показників ігрової діяльності спортсменів у гандболі»: [комп'ютерна програма]. Свідцтво про реєстрацію авторського права на твір № 50441. 26.07.2013 Бюлетень № 31 від 26.07.2013.
- Циганок, В.І. (2021a). *Управління змагальним процесом у гандболі з використанням експрес-оцінок інтегральних показників змагальної діяльності* [Текст] : автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання та спорту : 24.00.01; Придніпр. держ. акад. фіз. культури і спорту. Дніпро.
- Циганок, В. (2021b). Аналіз показників техніко-тактичних дій у змагальному процесі кваліфікованих гандболістів із застосуванням системи інформаційного забезпечення. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15*, 1(129), 119-124. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2021.1\(129\).26](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2021.1(129).26)
- Циганок, В., & Соловей, О. (2020). Показники командних техніко-тактичних дій у системі управління підготовкою кваліфікованих гандболістів. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*, (37).
- Doroshenko, E., Sushko, R., Koryahin, V., Pityn, M., Tkalic, I., & Blavt, O. (2019). The competitive activity structure of highly skilled basketball players on the basis of factor analysis methods. *Human Movement*, 20 (4), 33-40. <https://doi.org/10.5114/hm.2019.85091>
- Melnyk, V., Pasichnyk, V., Semeryak, Z., Karatnyk, I., & Galan, Y. (2017). Improvement of tactical action in the attack of handball players at the stage of preparation for higher achievements. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(2), 129. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.02129>
- Cullinane, A., Davies, G., & O'Donoghue, P. (2024). *An introduction to performance analysis of sport*. Routledge.
- O'Donoghue, P. (2010). *Research Methods for Analysing the Effectiveness of Sport Competitions*. London and New York: Routledge Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.5232/ricyde2017.047ed>
- O'Donoghue, P., & Holmes, L. (2014). *Data Analysis in Sport*. London: Routledge <https://doi.org/10.4324/9781315816357>
- O'Donoghue, P. (2015). *Introduction to Performance Analysis of Sport Competitions*. London and New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Silva, P., Duarte, R., Esteves, P., Travassos, B., & Vilar, L. (2016). Application of entropy measures to analysis of performance in team sports. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(2), 753-768. <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868921>
- Miguel, A. Gómez-Ruano (2017). La importancia del análisis notacional como tópico emergente en Ciencias del deporte. *Ricyde*, XIII, 47, 1-4. <https://doi.org/10.5232/ricyde>
- Sampaio, J., & Leite, N. (2013). Performance indicators in game sports. *Routledge handbook of sports performance analysis*. 115-126
- McGarry, P. O'Donoghue & J. Sampaio (eds.). (2013). *The Routledge handbook of sport performance analysis*. Routledge: London.
- Petrigna, L., Karsten, B., Marcolin, G., Paoli, A., D'Antona, G., Palma, A., & Bianco, A. (2019). A review of countermovement and squat jump testing methods in the context of public health examination in adolescence: reliability and feasibility of current testing procedures. *Frontiers in physiology*, 10, 1384. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01384>
- Phatak, A.A., Mehta, S., Wieland, F.G., Jamil, M., Connor, M., Bassek, M., & Memmert, D. (2022). Context is key: normalization as a novel approach to sport specific preprocessing of KPI's for match analysis in soccer. *Scientific reports*, 12(1), 1117.
- Mitova, O. (2020). Osoblyvosti ierarhiichnoi' struktury znan' pro kontrol' zmagal'noi' dijal'nosti u komandnyh sportyvnyh igrah z pozycii' systemnogo pidhodu [Features of the hierarchical structure of knowledge about the control of competitive activity in team sports games from the position of a systems approach]. *Sportyvni igry* [Sports Games], no 4(18), 31-43. <https://doi.org/10.15391/si.2020.4.04> [In Ukrainian]
- Platonov, V.M. (2020). *Suchasna systema sportyvnoho trenuvannya* [Modern sports training system]. K.: Persha drukarnja. [In Ukrainian]
- Sushenko, L.P., Cyganok, V.I., Litava, K.M., & Cyganok, O.V. (2013). «StatsHBall: systema avtomatyzovanoi' obrobky pokaznykiv igrovoi' dijal'nosti sportsmeniv u gandboli» [StatsHBall: system of automated processing of indicators of playing activity of athletes in handball]: [komp'juterna programa]. *Svidoctvo pro rejestraciju avtors'kogo prava na tvir* [Certificate of registration of copyright for the work] № 50441. 26.07.2013 Bjulet' № 31 vid 26.07.2013. [In Ukrainian]
- Cyganok, V.I. (2021a). *Upravlinnja zmagal'nym procesom u gandboli z vykorystannjam ekspres-ocinok integral'nyh pokaznykiv zmagal'noi' dijal'nosti* [Management of the competitive process in handball using express assessments of integral indicators of competitive activity] : avtoref. dys. ... kand. nauk z fiz. vyhovannja ta sportu : 24.00.01; Prydnipr. derzh. akad. fiz. kul'tury i sportu. Dnipro. [In Ukrainian]
- Cyganok, V. (2021b). Analiz pokaznykiv tehniko-taktychnyh dij u zmagal'nomu procesi kvalifikovanyh gandbolistiv iz zastosuvannjam systemy informacijnogo zabezpechennja [Analysis of indicators of technical and tactical actions in the competitive process of qualified handball players using the information support system]. *Naukovyj chasopys Ukrai'ns'kogo derzhavnogo universytetu imeni Myhajla Dragomanova* [Scientific Journal of the M.P. Dragomanov National Pedagogical University]. Serija 15, no 1(129), 119-124. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2021.1\(129\).26](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2021.1(129).26) [In Ukrainian]
- Cyganok, V., & Solovej, O. (2020). Pokaznyky komandnyh tehniko-taktychnyh dij u systemi upravlinnja pidgotovkoju kvalifikovanyh gandbolistiv [Indicators of team technical and tactical actions in the management system for the training of qualified handball players]. *Molodizhnyj naukovyj visnyk Shidnojevropejs'kogo nacional'nogo universytetu imeni Lesi Ukrai'ny* [Youth Scientific Bulletin of the Lesya Ukrainka Eastern European National University], (37). [In Ukrainian]
- Doroshenko, E., Sushko, R., Koryahin, V., Pityn, M., Tkalic, I., & Blavt, O. (2019). The competitive activity structure of highly skilled basketball players on the basis of factor analysis methods. *Human Movement*, no 20 (4), 33-40. <https://doi.org/10.5114/hm.2019.85091>
- Melnyk, V., Pasichnyk, V., Semeryak, Z., Karatnyk, I., & Galan, Y. (2017). Improvement of tactical action in the attack of handball players at the stage of preparation for higher achievements. *Journal of Physical Education and Sport*, no 17(2), 129. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.02129>
- Cullinane, A., Davies, G., & O'Donoghue, P. (2024). *An introduction to performance analysis of sport*. Routledge.
- O'Donoghue, P. (2010). *Research Methods for Analysing the Effectiveness of Sport Competitions*. London and New York: Routledge Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.5232/ricyde2017.047ed>
- O'Donoghue, P., & Holmes, L. (2014). *Data Analysis in Sport*. London: Routledge <https://doi.org/10.4324/9781315816357>
- O'Donoghue, P. (2015). *Introduction to Performance Analysis of Sport Competitions*. London and New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Silva, P., Duarte, R., Esteves, P., Travassos, B., & Vilar, L. (2016). Application of entropy measures to analysis of performance in team sports. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(2), 753-768. <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868921>
- Miguel, A. Gómez-Ruano (2017). La importancia del análisis notacional como tópico emergente en Ciencias del deporte. *Ricyde*, XIII, 47, 1-4. <https://doi.org/10.5232/ricyde>
- Sampaio, J., & Leite, N. (2013). Performance indicators in game sports. *Routledge handbook of sports performance analysis*. 115-126
- McGarry, P. O'Donoghue & J. Sampaio (eds.). (2013). *The Routledge handbook of sport performance analysis*. Routledge: London.
- Petrigna, L., Karsten, B., Marcolin, G., Paoli, A., D'Antona, G., Palma, A., & Bianco, A. (2019). A review of countermovement and squat jump testing methods in the context of public health examination in adolescence: reliability and feasibility of current testing procedures. *Frontiers in physiology*, no 10, 1384. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01384>
- Phatak, A.A., Mehta, S., Wieland, F.G., Jamil, M., Connor, M., Bassek, M., & Memmert, D. (2022). Context is key: normalization as a novel approach to sport specific preprocessing of KPI's for match analysis in soccer. *Scientific reports*, no 12(1), 1117.



Додаткова інформація

Відомості про статтю:

Онлайн-версія доступна за посиланням:

<https://doi.org/10.15391/si.2025-4.05>

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Джерела фінансування

Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

Отримано: 25.07.2025; Прийнято: 08.09.2025

Опубліковано: 01.11.2025

Відомості про авторів

Циганок Владислав Іванович:

кандидат наук з фізичного виховання та спорту, Заслужений тренер України. Доцент кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання та здоров'я. Запорізький державний медико-фармацевтичний університет. Україна, 69035, м. Запоріжжя, бульвар Марії Приймаченко, 26.

<https://orcid.org/0000-0001-9124-8068>,
coach2408@gmail.com

Дорошенко Едуард Юрійович:

доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор. Завідувач, професор, кафедра фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання та здоров'я. Запорізький державний медико-фармацевтичний університет. Україна, 69035, м. Запоріжжя, бульвар Марії Приймаченко, 26.

<https://orcid.org/0000-0001-7624-531X>,
doro@ukr.net

Михалюк Євген Леонідович:

доктор медичних наук, професор, професор кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я. Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна, 69035, м. Запоріжжя, бульвар Марії Приймаченко, 26.

<https://orcid.org/0000-0003-3607-7619>,
evg.mikhalyuk@gmail.com

Сердюк Дмитро Георгійович:

кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент, доцент кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я. Запорізький державний медико-фармацевтичний університет; бульвар Марії Приймаченко, 26, 69035, м. Запоріжжя, Україна.

<https://orcid.org/0000-0002-7120-3118>,
serdyuk99999@gmail.com

Information about the Authors

Vladislav Tsiganok:

Candidate of Sciences in Physical Education and Sports, Honored Trainer of Ukraine.

Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Training and Health.

Zaporizhzhya State Medical and Pharmaceutical University
Ukraine, 69035, metro station Zaporizhzhya, Maria Priymachenko boulevard, 26..

Eduard Doroshenko:

Doctor of Science in Physical Education and Sports, Professor.

Head, Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Education and Health.

Zaporizhzhya State Medical and Pharmaceutical University
Ukraine, 69035, metro station Zaporizhzhya, Maria Priymachenko boulevard, 26.

Yevhen Mikhalyuk:

Doctor of Medical Sciences, Professor,

Professor of the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Medicine and health

Zaporizhzhya State Medical and Pharmaceutical University,
Ukraine, 69035, metro station Zaporizhzhya, Maria Priymachenko boulevard, 26.

Dmitro Serdyuk:

Candidate of Sciences in Physical Education and Sports, Associate Professor,

Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Therapy I'm healthy

Zaporizhzhya State Medical and Pharmaceutical University;
boulevard Mary Priymachenko, 26, 69035, metro Zaporizhzhya, Ukraine.