

РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ ВИСТУПІВ СПОРТСМЕНІВ РІЗНОЇ СПОРТИВНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ У СТРІЛЬБІ З ПНЕВМАТИЧНОГО ПІСТОЛЕТА

Андрій ДЕМІЧКОВСЬКИЙ¹, Катерина КРУШЕЛЬНИЦЬКА²

¹Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, м. Львів, Україна

²Львівський державний університет внутрішніх справ, м. Львів, Україна

PERFORMANCE OF ATHLETES OF DIFFERENT SPORTS QUALIFICATIONS IN AIR PISTOL SHOOTING

Andrii DEMICHKOVSKIY¹, Kateryna KRUSHELNYTSKA²

¹Ivan Boberskyi Lviv State University of Physical Culture, Lviv, Ukraine

²Lviv State University of Internal Affairs, Lviv, Ukraine

Анотація.

У статті описано застосування сучасної методики, яку запропонували науковці для аналізу результативності виступів на змаганнях спортсменів різної спортивної кваліфікації. Доповнено уявлення про особливості виконання змагальної вправи у стрільбі з пневматичного пістолета на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Мета — аналіз наукових методів і вивчення результативності виступів спортсменів на етапі спеціалізованої базової підготовки у стрільбі з пневматичного пістолета.

Для виконання мети та завдань застосовано такі **методи дослідження**: аналіз й узагальнення даних наукової і методичної літератури, педагогічне спостереження, методи математичної статистики.

Результати роботи та висновки. У ході дослідження визначено практичні методи аналізу результативності виступів спортсменів на етапі спеціалізованої базової підготовки під час всеукраїнських змагань. Результати виступів спортсменів отримано за допомогою електронно-технічної системи SIUS Shooting Results під час всеукраїнських змагань. Запропонована методика доповнює розуміння особливостей стрільби

Abstract.

The article describes the application of a modern methodology proposed by scientists for analyzing the effectiveness of performances at competitions of athletes of various sports qualifications. The idea of the features of performing a competitive exercise in air pistol shooting at the stage of specialized basic training is supplemented.

The purpose of the study was to analyze scientific methods and study the effectiveness of athletes' performances at the stage of specialized basic training in air pistol shooting.

To achieve this goal, the following **research methods** were used: analysis and synthesis of data from scientific and methodological literature, pedagogical observation, and methods of mathematical statistics.

Results and Conclusions. The study identified practical methods for analyzing the effectiveness of athletes' performances at the stage of specialized basic training during all-Ukrainian competitions. The results of athletes' performances were obtained using the SIUS Shooting Results electronic system during all-Ukrainian competitions. The methodology proposed by the scientists complements the understanding of the features of air pistol

з пневматичного пістолета й застосування ефективних засобів удосконалення стрілецької майстерності. Отримані дані можна застосувати в написанні навчально-методичних рекомендацій для тренерів-викладачів дитячо-юнацьких спортивних шкіл, дитячо-юнацьких спортивних шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності, закладів спортивного профілю.

Проаналізовано результати виступів спортсменів етапу спеціалізованої базової підготовки зі стрільби з пневматичного пістолета. Так, у спортсменів I розряду сила взаємодії результату й розташувань влучань характеризує дуже слабкий (у межах $0 < r < 0,2$), слабкий ($0,2 < r < 0,4$) і середній ($0,4 < r < 0,7$) взаємозв'язки. У спортсменів — КМСУ сила взаємозв'язку в межах $0 < r < 0,2$ характеризує дуже слабкий взаємозв'язок, у межах $0,2 < r < 0,4$ — слабкий взаємозв'язок, у діапазоні $0,4 < r < 0,7$ — середній взаємозв'язок, у діапазоні $0,7 < r < 0,99$ — сильний взаємозв'язок. Результати взаємодії у спортсменів — МСУ в межах $0 < r < 0,2$ свідчать про дуже слабкий взаємозв'язок, $0,2 < r < 0,4$ — про слабкий взаємозв'язок і $0,4 < r < 0,7$ — про середній взаємозв'язок.

Ключові слова: сучасні технології, стрільба кульова, підготовка спортсменів, удосконалення стрілецької майстерності, стрільба з пневматичного пістолета.

shooting and the use of effective means of improving shooting skills. The data obtained can be used in writing educational and methodological recommendations for trainers-teachers of children's and youth sports schools, children's and youth sports schools of the Olympic reserve, schools of higher sports skills, and sports-related institutions.

We analyzed the results of the athletes' performances at the stage of specialized basic training in air pistol shooting. Thus, in category I athletes, the strength of the interaction between the result and the locations of the hits was recorded as very weak within $0 < r < 0.2$, weak correlation $0.2 < r < 0.4$ and $0.4 < r < 0.7$ medium correlation. In athletes of the KSSU, the strength of the correlation is within $0 < r < 0.2$ very weak correlation, $0.2 < r < 0.4$ weak correlation, $0.4 < r < 0.7$ medium correlation and $0.7 < r < 0.99$ strong correlation was recorded. The results of the interaction in MSU athletes are within the range of $0 < r < 0.2$ very weak correlation, $0.2 < r < 0.4$ weak correlation, and $0.4 < r < 0.7$ medium correlation.

Keywords: modern technologies, bullet shooting, athlete training, improving shooting skills, air pistol shooting.

Вступ. Підготовка спортсменів у стрілецьких видах спорту, зокрема у стрільбі кульовій, потребує комплексного підходу, тому що організація і проведення навчального-тренувального процесу — складний і багатогранний механізм. Відповідно до напрямів підготовки для вдосконалення спортивної майстерності стрільців і розв'язання поставлених завдань на різних етапах багаторічної підготовки застосовують відповідні засоби й методи, які описано в навчальній і методичній літературі та наукових джерелах [1, 2]. Також розглянуто методологію, розроблену на основі аналізу результатів участі висококваліфікованих спортсменів у змаганнях різного рангу [8, 10, 17, 18].

Стрільба кульова належить до переліку складнокоординаційних видів спорту, тож потребує прояву високого рівня розвитку фізичних якостей спортсменів. Для розвитку такого рівня фізичних якостей тренер-викладач ретельно планує і відповідно організовує навчально-тренувальний процес. Щоб обрати методи й засоби вдосконалення стрілецької майстерності, які доцільно застосовувати в процесі підготовки стрільців, кожен тренер-викладач аналізує виконання змагальної справи [3, 6]. На основі отриманих результатів він підбирає ефективні навчально-тренувальні засоби, що допоможуть удосконалити рівень підготовки кожного стрільця [11, 12, 21].

У стрілецькій практиці фахівці застосовують велику кількість методів аналізу

результатів виступів стрільців під час змагань і виконання змагальних вправ у штучно створених умовах. Використовують методи математичної статистики, моделювання, емпіричні (педагогічне спостереження, експеримент) та соціологічні (опитування, анкетування) методи тощо [5, 7, 9, 19]. У різних методах також застосовують додаткові електронно-технічні засоби, які допомагають генерувати додаткові показники для аналізу. Подальше опрацювання отриманих даних відбувається на основі аналітичного вивчення, що допомагає інтерпретувати й оцінювати їх [10, 16, 20]. Науковці Х. Хіменес, С. Антонов, Б. Ємчик, І. Загарук [14] запропонували методіку аналізу результатів виконання стрілецьких вправ на основі методів математичної статистики й розробили спеціальну шкалу для вимірювання сили взаємодії кількох процесів із подальшим інтерпретуванням за рекомендаціями J. Cohen [15]. Методіку можна застосовувати для вивчення й аналізу складових елементів техніко-тактичного виконання в усіх стрілецьких видах спорту.

Мета дослідження — проаналізувати наукові методи й охарактеризувати результативність виступів спортсменів на етапі спеціалізованої базової підготовки у стрільбі з пневматичного пістолета.

Методи дослідження: аналіз й узагальнення даних наукової і методичної літератури, педагогічне спостереження, методи математичної статистики.

У дослідженні взяли участь 46 стрільців (20 I розряду, 18 КМСУ та 8 МСУ) із пневматичного пістолета. Вимірювання показників

відбувалося за допомогою електронно-технічної системи SIUS Shooting Results під час чемпіонату України. Кожен стрілець виконав змагальну вправу, яка складалася із 60 залікових пострілів; результативність вимірювали в кожному з них.

Статистичне опрацювання отриманих результатів відбувалося за допомогою визначення середнього арифметичного, мінімального та максимального значення. Нормальність розподілу спортивних результатів визначали методом Шапіра — Вілка. Силу й характер взаємозв'язків між отриманими результатами та влучанням у площину мішені визначали з використанням коефіцієнта кореляції Пірсона.

Результати. Спортивні результати, які демонструють спортсмени під час змагань, залежать від багатьох чинників, що варто враховувати під час підготовки [4, 13]. Так, за характером походження їх умовно можна розподілити на дві групи: природні та штучні. До природних зараховуємо фізичні можливості, антропометричні параметри й стан підготовленості спортсмена. Під штучними розуміємо спеціально створені умови для проведення навчально-тренувального заняття, застосування сучасного матеріально-технічного обладнання відповідно до поставлених завдань і методологію аналізу й інтерпретації.

Фахівці запропонували підходи до наповнення інформаційного компонента та методології його аналізу, що базуються на існуванні системи стрілець — зброя — результат із наявними в її структурі причиново-наслідковими зв'язками (рис. 1) [5, 7].

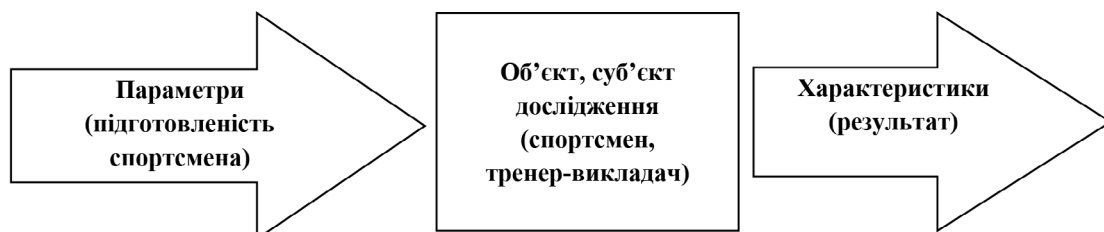


Рис. 1. Компоненти системи стрілець — зброя — результат

Також науковці зробили спробу запропонувати методологію аналізу й відповідно до неї розробили границі та значення

коефіцієнта кореляції для оцінювання сили взаємозв'язку досліджуваних елементів (див. табл. 1) [14]. На їхню думку, за допомогою

запропонованої методології аналізу результатів змагань можна встановити й детально вивчити індивідуальні особливості виконання змагальної вправи спортсменів. Вона

передбачає застосування сертифікованого спеціального обладнання, створеного за допомогою надчутливих сенсорів (давачів) і методів математичної статистики.

Таблиця 1

Границі й значення коефіцієнта кореляції	
$r = 0$	відсутня кореляція
$0 < r < 0,2$	дуже слабкий взаємозв'язок
$0,2 < r < 0,4$	слабкий взаємозв'язок
$0,4 < r < 0,7$	середній взаємозв'язок
$0,7 < r < 0,99$	сильний взаємозв'язок
$r = 1$	функціональний взаємозв'язок

Отримані й описані характеристики надалі допоможуть фахівцям ефективніше обирати та застосовувати засоби вдосконалення підготовки спортсменів.

Формування фундаменту для високого рівня спортивної майстерності у стрільбі з пневматичного пістолета важливо розпочинати на етапі попередньої базової підготовки. Під час участі в змаганнях різного рівня кожен спортсмен демонструє набуті знання й уміння, закладені завдяки підібраним засобам і методам зусиллями тренера-викладача. Відповідно до Навчальної програми для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності та навчальних закладів спортивного профілю група базової підготовки, до якої належать спортсмени етапу спеціалізованої базової підготовки,

складається зі спортсменів I розряду, КМСУ та МСУ [2].

Для вивчення результативності спортсменів I розряду проаналізовано 1200 показників. Усі результати змагань перевірили на відповідність нормальності розподілу вибірки даних, що дає змогу працювати з ними надалі (табл. 2). Критичне значення критерію Шапіра — Вілка для рівня значущості $\alpha(n) = 0,05$ становить 0,905, отримане значення (0,94354) більше за критичне, тож можна стверджувати про відповідність нормальному розподілу на цьому рівні значущості.

Для рівня значущості $\alpha(n) = 0,01$ критичне значення критерію Шапіра — Вілка становить 0,868, а отриманий показник вищий за нього, тому також можемо стверджувати про відповідність нормальному розподілу на цьому рівні значущості.

Таблиця 2

Розрахунок нормальності розподілу спортсменів I розряду за критерієм Шапіра — Вілка

№ п/п	x, s	k	delta	alpha	d × a
1	2	3	4	5	6
1	494	1	61	0,4734	28,8774
2	497	2	58	0,3211	18,6238
3	525	3	27	0,2565	6,9255
4	524	4	24	0,2085	5,004
5	525	5	21	0,1686	3,5406
6	527	6	14	0,1334	1,8676
7	528	7	10	0,1013	1,013

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6
8	531	8	5	0,0711	0,3555
9	531	9	3	0,0422	0,1266
10	532	10	0	0,0140	0
11	532				
12	534				
13	536			b =	66,334
14	538			W =	0,94354
15	541			$\alpha(n)$ 0,05 =	0,905
16	546			$\alpha(n)$ 0,01 =	0,868
17	549				
18	551				
19	555				
20	555				

Примітки: x, s — ранжовані значення результативності; k — нумерація різниці; δ — значення різниці; α — значення коефіцієнтів критерію Шапіра — Вілка; b — сума величини $d \times a$; W — значення критерію Шапіра — Вілка; $\alpha(0,05)$ — рівень значущості; $\alpha(0,01)$ — рівень значущості.

Результативність виступів спортсменів демонструє яскраво виражену хаотичність, отже, отримані показники свідчать про негативну тенденцію в підготовці спортсменів (рис. 2). 3-поміж результатів двадцятьох спортсменів, які взяли участь у дослідженні, шість не перевищували 530 очок, дев'ять

становили понад 530, але менше ніж 545 очок і п'ять перетнули межу в 545 очок. Як порівняти результати з табличними вимогами Положення про Єдину спортивну класифікацію України, 75% спортсменів не досягли показника I розряду, і лише 25% перетнули його.

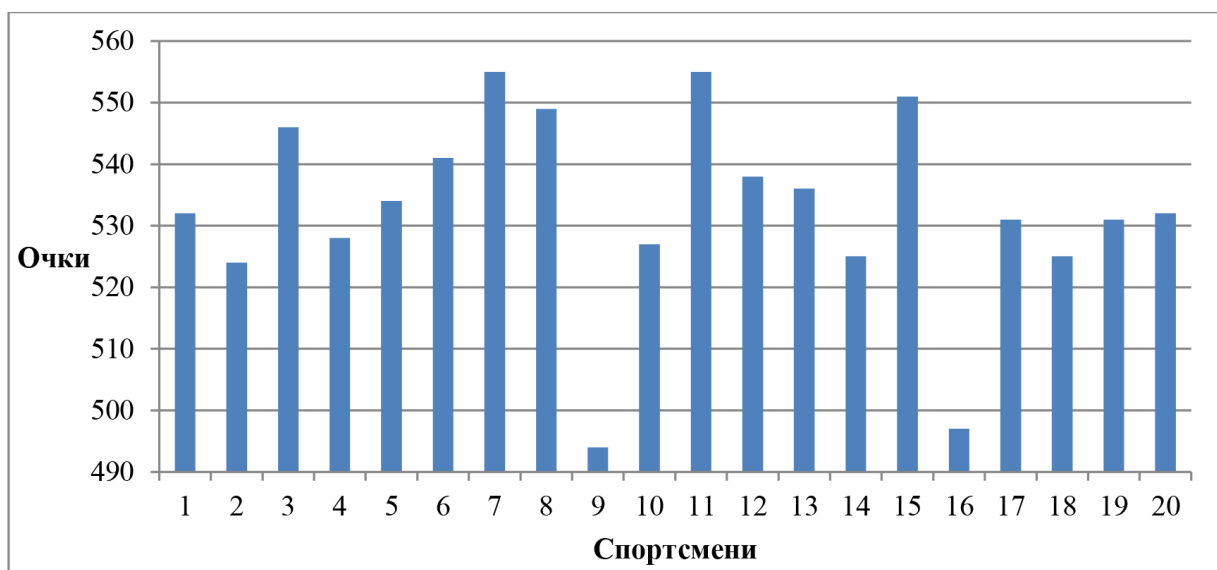


Рис. 2. Загальна результативність спортсменів I розряду під час виконання змагальної вправи

Аналіз результативності за серіями свідчить, що найвищі показники продемонстрували спортсмени, які мають меншу

різницю між серіями (рис. 3). Так, у п'ятьох спортсменів найменша різниця становить 2 очки, найбільша — 7 очок.

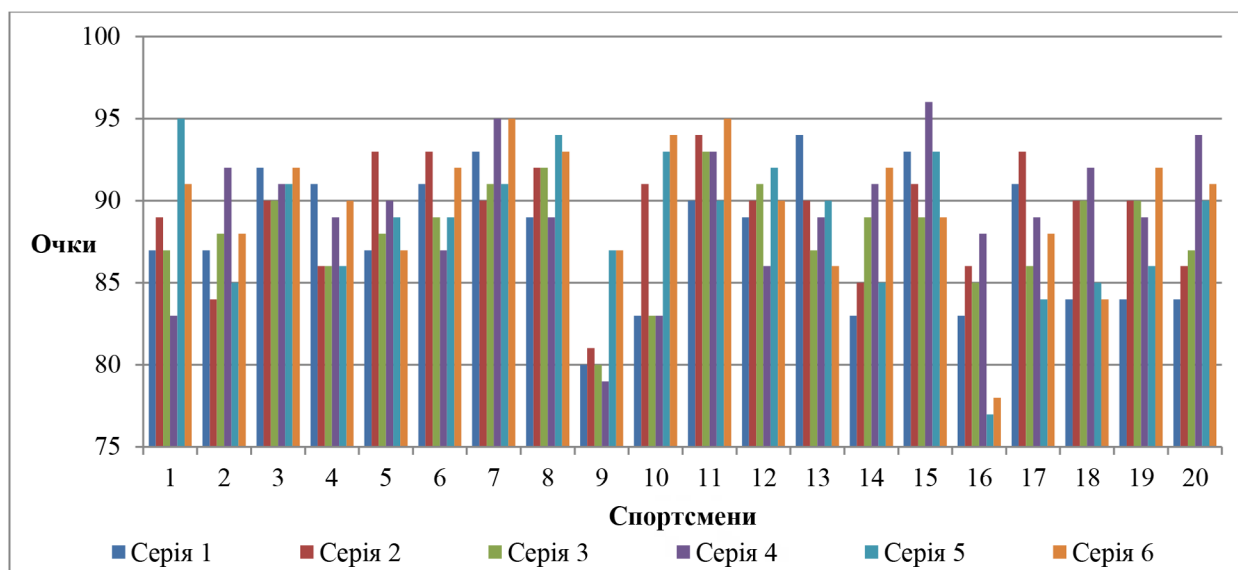


Рис. 3. Динаміка результативності за серіями змагальної вправи стрільців I розряду з пневматичного пістолета

Решта спортсменів демонструють більшу різницю між серіями: найбільша становить 12 очок, найменша — 5 очок. Результати аналізу демонструють, що збільшення різниці очок між серіями під час виконання змагальної вправи у стрільбі з пневматичного пістолета негативно впливає на кінцевий результат.

Середні значення пострілів спортсменів допомагають побачити якість виконання техніки влучного пострілу (рис. 4). Так,

у семи спортсменів вони становлять 9,0 очка та більше, у решти — від 8,2 до 8,9 очка. З отриманих показників можемо зробити висновок, що під час виконання змагальної вправи спортсмени переводять увагу з техніки виконання на досягнення результату. Це спричиняє появу помилок і недостатність контролю за якістю виконання технічних елементів стійки для стрільби з пневматичного пістолета, яка входить до системи стрілець — зброя — результат.

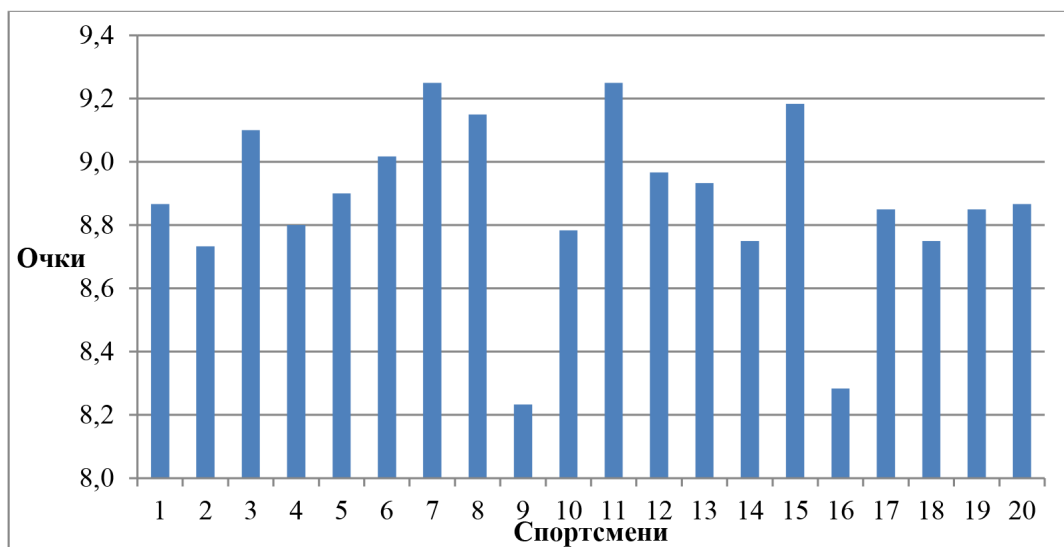


Рис. 4. Середні значення результативності виконання змагальної вправи спортсменів I розряду

На рисунку 5 зображено розсіювання середніх значень влучання спортсменів під час виконання змагальної вправи, що характеризує середню точку влучання (СТВ). Вона описує загальну спрямованість більшості пострілів, які спортсмен виконує під

час змагальної вправи. Така характеристика спонукає до висновків, що спортсмени цієї спортивної кваліфікації недостатньо оволоділи техніко-тактичними знаннями в процесі підготовки.

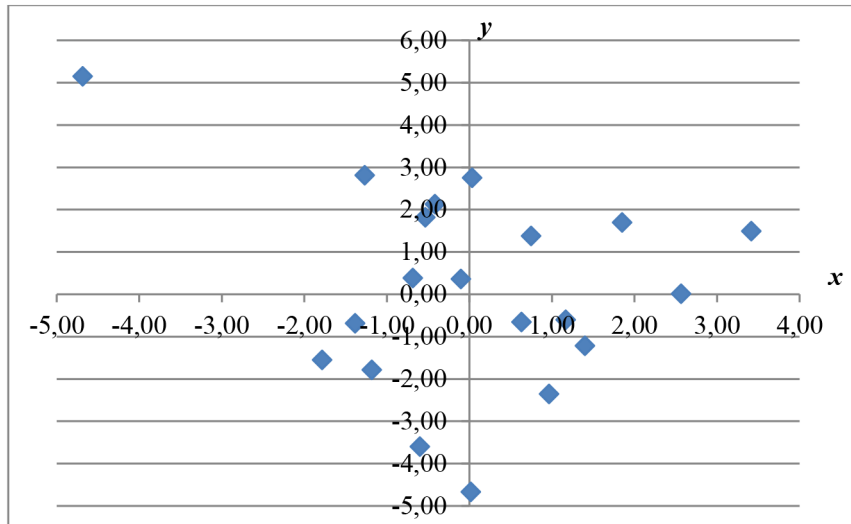


Рис. 5. Розсіювання середніх значень влучання спортсменів I розряду під час виконання змагальної вправи

У таблиці 3 зазначено показники кореляційного аналізу результативності стрільби й напрямку влучання пострілів у мішень. Отримані значення кореляційного аналізу характеризують позитивну або негативну взаємодію. Узагальнюючи, спостерігаємо, що сила взаємодії результату та

розташувань влучань у горизонтальній площині в одного спортсмена характеризує середній взаємозв'язок на рівні $0,4 < r < 0,7$, у п'яти спортсменів зафіксовано слабкий взаємозв'язок від $0,2 < r < 0,4$, у чотирнадцяти спортсменів — дуже слабкий у межах $0 < r < 0,2$.

Таблиця 3

Результати кореляційного аналізу стрільби з пневматичного пістолета спортсменів I розряду

№ м п/п	Результат	Val / X(mm)→	Val / Y(mm)↑	X(mm)→ / Y(mm)↑
1	2	3	4	5
1	494	0,1353	-0,3682	0,3676
2	497	-0,0606	0,4373	0,2246
3	524	0,1237	0,0942	0,0615
4	525	-0,0497	-0,3903	0,1919
5	525	0,2138	0,4969	0,1530
6	527	0,0245	0,0245	0,2692
7	528	-0,4205	0,0251	0,0502
8	531	-0,0970	-0,3045	0,2219
9	531	-0,3763	-0,2473	0,0862
10	532	-0,2868	-0,2351	0,3676

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5
11	532	-0,0027	-0,2446	0,2690
12	534	0,0939	-0,3253	0,2618
13	536	-0,2020	-0,2637	-0,0452
14	538	-0,2152	0,0273	0,1316
15	541	0,0661	0,4450	0,2442
16	546	0,1572	0,1232	0,2613
17	549	-0,0438	0,1818	-0,1058
18	551	-0,0547	0,1372	0,2479
19	555	0,1240	0,0406	0,0970
20	555	0,1557	0,1046	0,0119

Значення сили взаємозв'язку результатів і розташування влучань у вертикальній площині в дев'ятих спортсменів зафіксовано в межах $0 < r < 0,2$, що свідчить про дуже слабкий взаємозв'язок між ними, у восьми спортсменів — у межах $0,2 < r < 0,4$, тобто наявний слабкий взаємозв'язок, у трьох спортсменів — у діапазоні $0,4 < r < 0,7$, що характеризує середній взаємозв'язок. Значення сили взаємозв'язку між самими площинами свідчать про наявність дуже слабкого взаємозв'язку в одинадцятих спортсменів (у межах $0 < r < 0,2$) та в дев'ятих — у межах $0,2 < r < 0,4$, що характеризує слабкий взаємозв'язок.

Для вивчення результативності у спортсменів — КМСУ проаналізували 1080 показників за тією самою методикою, що й у спортсменів I розряду. Результати змагань перевірили на відповідність нормальності розподілу вибірки даних (табл. 4). Критичне значення критерію Шапіра — Вілка для рівня значущості $\alpha(n) = 0,05$ становить 0,818, отримане значення (0,96548) більше за критичне, що свідчить про відповідність нормальному розподілу на цьому рівні значущості; для рівня значущості $\alpha(n) = 0,01$ –0,749, а отриманий показник вищий за нього, тож можемо стверджувати про відповідність нормальному розподілу на цьому рівні значущості.

Таблиця 4

Розрахунок нормальності розподілу спортсменів — КМСУ за критерієм Шапіра — Вілка

№ п/п	x, s	k	delta	alpha	d × a
1	2	3	4	5	6
1	512	1	48	0,4886	23,4528
2	519	2	37	0,3253	12,0361
3	524	3	29	0,2553	7,4037
4	535	4	18	0,2027	3,6486
5	536	5	16	0,1587	2,5392
6	537	6	14	0,1197	1,6758
7	541	7	10	0,0737	0,737
8	542	8	7	0,0496	0,3472
9	544	9	1	0,0163	0,0163
10	545				
11	549				

Продовження табл. 4

12	551			b =	51,8567
13	551			W =	0,96548
14	552			$\alpha (n) 0,05 =$	0,818
15	553			$\alpha (n) 0,01 =$	0,749
16	553				
17	556				
18	560				

Примітки: x, s — ранжовані значення результативності; k — нумерація різниці; δ — значення різниці; α — значення коефіцієнтів критерію Шапіра — Вілка; b — сума величини $d \times \alpha$; W — значення критерію Шапіра — Вілка; $\alpha (0,05)$ — рівень значущості; $\alpha (0,01)$ — рівень значущості.

Результативність виступів спортсменів — КМСУ демонструє виражену хаотичність, що, на нашу думку, відображає несприятливу тенденцію в підготовці (рис. 6). Серед вісімнадцяти спортсменів, які взяли участь у дослідженні, лише дев'ять перетнули межу 545 очок, шість — у межах 530–545 очок, менше як 530 очок набрали троє

спортсменів і жоден не досягнув результату в 562 очки. Як порівняти результати з табличними вимогами Положення про Єдину спортивну класифікацію України, жоден спортсмен не підтвердив власної спортивної кваліфікації, одному спортсменові не вистачило два очки.

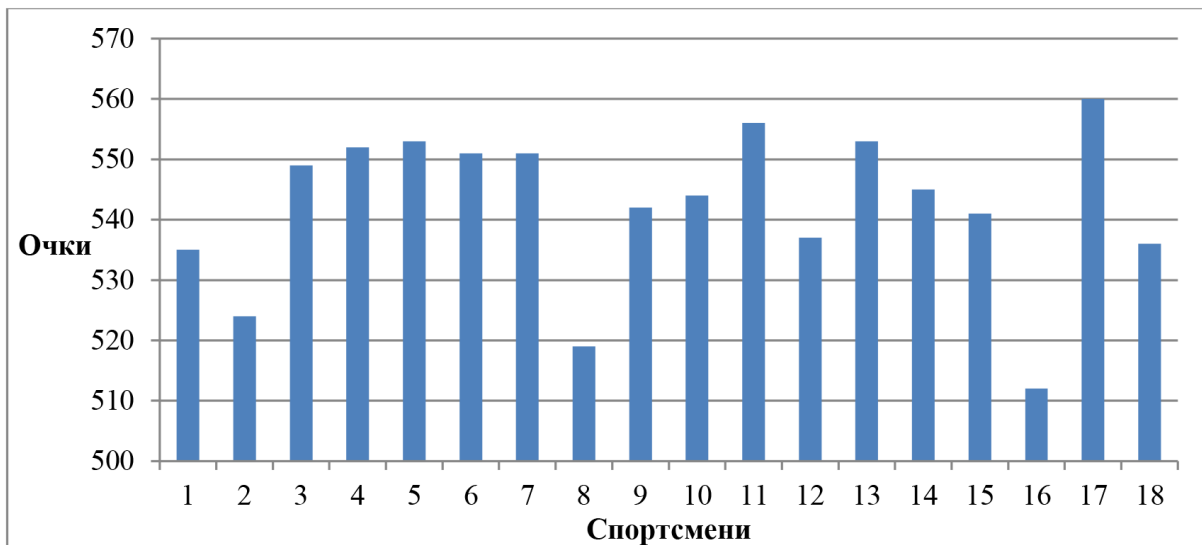


Рис. 6. Загальна результативність спортсменів — КМСУ під час виконання змагальної вправи

Аналіз динаміки результативності виступу спортсменів — КМСУ на змаганнях із серій у стрільбі з пневматичного пістолета показав таке (див. рис. 7): лише в шістьох різниця не перевищувала 6 очок, у решти

вона становила до 9 очок. У деяких учасників були різкі перепади між першою і другою серіями (8–9 очок), що можна пояснити недостатньо дієвою розминкою перед стартом.

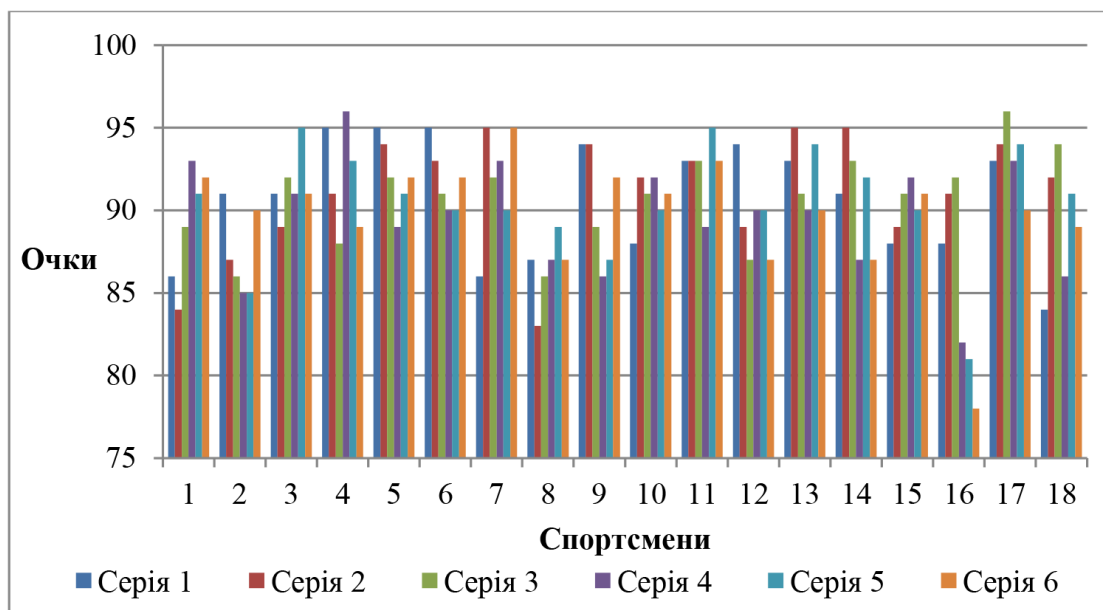


Рис. 7. Динаміка результативності за серіями змагальної вправи стрільців — КМСУ з пневматичного пістолету

Отож засоби, використані для підготовки спортсменів, продемонстрували недостатню ефективність в удосконаленні спортивної майстерності й потребують відповідних корекцій і підходів.

Динаміку середніх значень результатів можна описати як прояв набутих умінь і

знань під час опанування спортивної майстерності за всіма напрямками підготовки (рис. 8). Серед усіх спортсменів вісім мають показники в межах від 8,5 до 9,0 очка, десять — від 9,1 до 9,3 очка, що створює уявлення про недостатню готовність до демонстрації високих спортивних результатів.

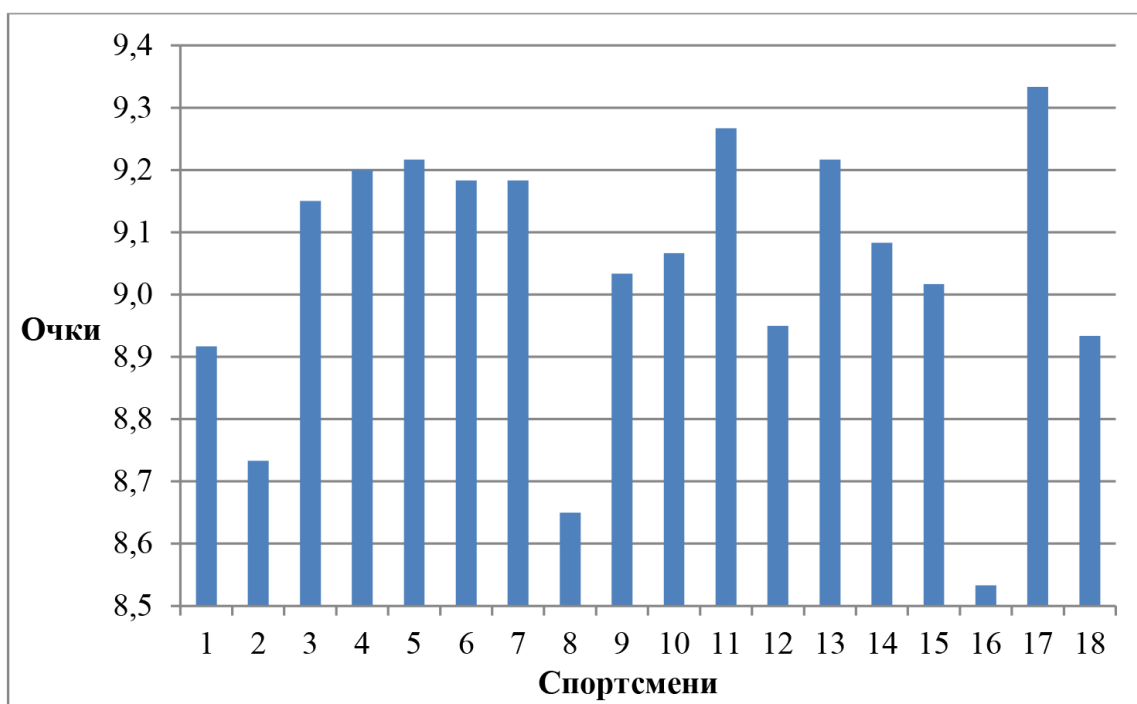


Рис. 8. Середні значення результативності виконання змагальної вправи спортсменів — КМСУ

У цьому випадку слід звернути увагу на загальне зниження результативності, яке демонструють спортсмени і яке може мати системний характер. Важливо наголосити на тому, що відсутність ефективно підібраних засобів може призвести до труднощів, які надалі негативно вплинуть на тривалість повернення спортсменів у робочий стан.

Розсіювання середніх значень влучання, яке визначають за координатами розташування влучань відносно математичної системи координат, характеризує рівень техніко-тактичної підготовленості спортсменів (рис. 9).

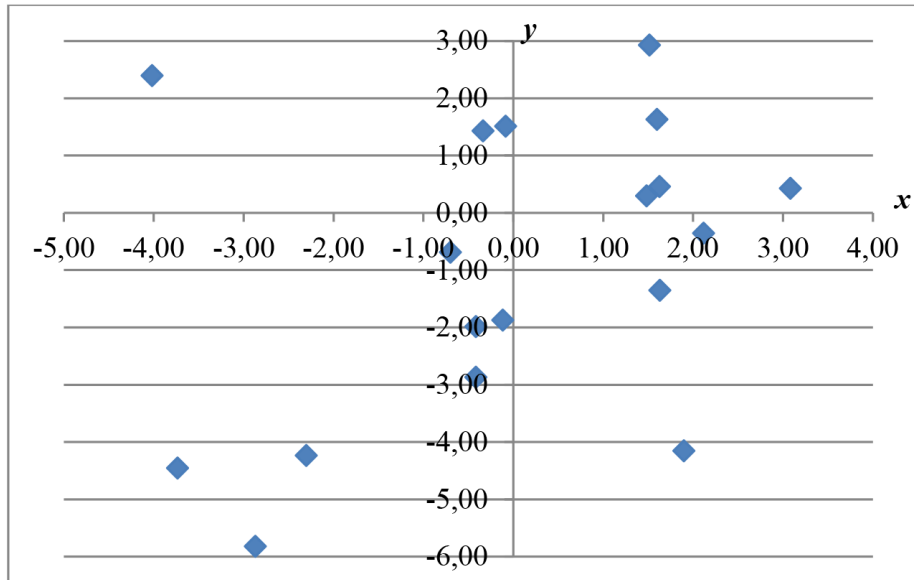


Рис. 9. Розсіювання середніх значень влучання спортсменів — КМСУ під час виконання змагальної вправи

Аналізуючи розсіювання середніх значень влучань, ми звернули увагу, що в сімох спортсменів влучання мають від'ємні значення в площині у і х одночасно. Хоча відносно осі х негативні значення в більшості спортсменів, а точніше десяти, площина у демонструє такі значення у восьми. Погоджуємося з фахівцями [15], які зазначають, що схоже розсіювання може бути викликане фізіологічними особливостями будови зап'ястка. У нашому випадку спортсмени напружують зап'ясток, тобто смикають

вказівним пальцем за спусковий гачок, що призводить до значних відхилень у роботі між прицілюванням і влучанням у мішень.

У таблиці 5 зазначено результати кореляційного аналізу стрільби та напрямку влучання пострілів у мішень, що свідчать про позитивну або негативну взаємодію. Сила взаємодії результату та розташувань влучань у горизонтальній площині у семи спортсменів характеризує слабкий взаємозв'язок (від $0,2 < r < 0,4$), в одинадцяти — дуже слабкий (у межах $0 < r < 0,2$).

Таблиця 5

Результати кореляційного аналізу стрільби спортсменів — КМСУ з пневматичного пістолета

№ м п/п	Результат	Val / X(mm)→	Val / Y(mm)↑	X(mm)→ / Y(mm)↑
1	2	3	4	5
1	512	0,0003	0,4848	0,2666
2	519	0,2776	0,2386	0,0728
3	524	-0,0790	0,0495	0,2096

Продовження табл. 5

1	2	3	4	5
4	535	-0,0236	0,1114	0,1422
5	536	0,3377	0,4419	0,3044
6	537	-0,1267	-0,1402	0,2422
7	541	0,1390	0,7206	0,0529
8	542	-0,2098	-0,3051	0,0550
9	544	0,1612	0,4573	-0,0306
10	545	-0,3227	0,1300	0,1572
11	549	0,0850	0,1088	0,0855
12	551	0,3394	-0,4548	0,1285
13	551	-0,0897	-0,0200	0,1666
14	552	-0,2460	-0,1641	0,0487
15	553	0,0455	-0,2982	-0,1240
16	553	-0,3046	-0,4716	0,2364
17	556	0,3228	0,1744	0,3096
18	560	-0,1766	-0,1955	0,0867

Значення сили взаємозв'язку результатів стрільби з пневматичного пістолета та розташування влучань у вертикальній площині в дев'ятох спортсменів зафіксовано в межах $0 < r < 0,2$, тобто свідчить про дуже слабкий взаємозв'язок, у трьох спортсменів — у межах $0,2 < r < 0,4$ (слабкий взаємозв'язок), у п'ятох спортсменів — у діапазоні $0,4 < r < 0,7$ (середній взаємозв'язок), в одного спортсмена — на рівні $0,7 < r < 0,99$ (сильний взаємозв'язок). Значення сили взаємозв'язку між самими площинами влучання свідчать про наявність дуже слабкого взаємозв'язку у дванадцятьох спортсменів (у межах $0 < r < 0,2$) та слабкого взаємозв'язку в шістьох спортсменів (у межах $0,2 < r < 0,4$).

Під час вивчення результативності у спортсменів — МСУ проаналізовано 460 показників. Результати змагань перевірено на відповідність нормальності розподілу вибірки даних (табл. 6). Критичне значення критерію Шапіра — Вілка для рівня значущості $\alpha (n) = 0,05$ становить 0,767, отримане значення більше за критичне (0,82212), тобто можна стверджувати про відповідність нормальному розподілу. На рівні значущості $\alpha (n) = 0,01$ критичне значення становить 0,753, а отриманий показник вищий за нього, тож для цього рівня значущості також стверджуємо про відповідність нормальному розподілу.

Таблиця 6

Розрахунок нормальності розподілу спортсменів — МСУ за критерієм Шапіра — Вілка

№ п/п	x, s	k	delta	alpha	d × a
1	523	1	48	0,6052	29,0496
2	555	2	15	0,3164	4,746
3	561	3	4	0,1743	0,8715
4	563	4	3	0,0561	0,1122
5	565			b =	34,7793
6	566			W =	0,82212
7	570			$\alpha (n) 0,05 =$	0,767
8	571			$\alpha (n) 0,01 =$	0,753

Примітки: x, s — ранжовані значення результативності;
k — нумерація різниці;
delta — значення різниці;
alpha — значення коефіцієнтів критерію Шапіра — Вілка;
b — сума величини d × a;
W — значення критерію Шапіра — Вілка;
a (0,05) — рівень значущості;
a (0,01) — рівень значущості.

Отримана результативність виступів спортсменів — МСУ демонструє відносно стабільність, що відображає сприятливі тенденції вдосконалення підготовки (рис. 10). Серед восьми спортсменів двоє перетнули межу в 570 очок, чотири продемонстрували результати в межах 561-565 очок, один

— 555 очок та один — 523 очки. Порівняння результатів з табличними вимогам Положення про Єдину спортивну класифікацію України виявило, що двоє спортсменів підтвердили спортивну кваліфікацію, трьом не вистачило від 5 до 7 очок.

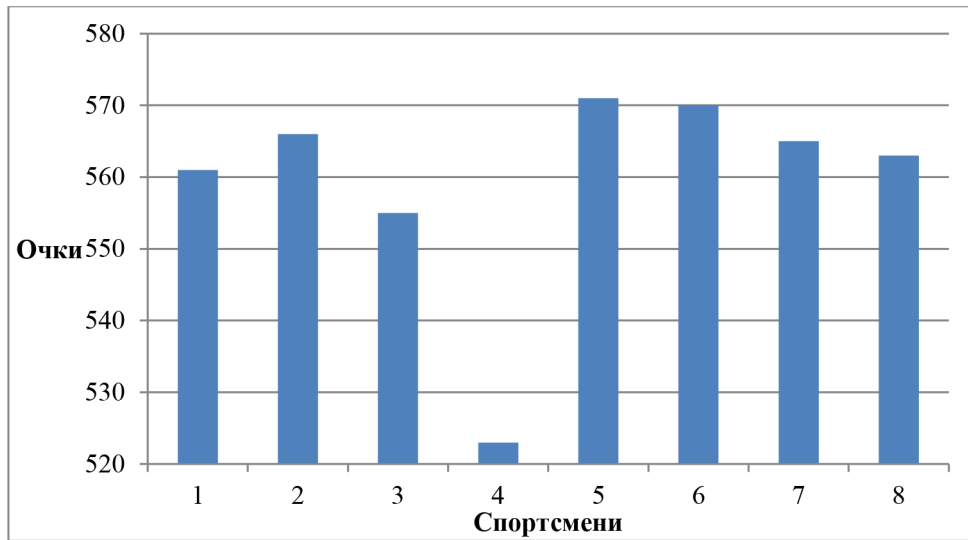


Рис. 10. Загальна результативність спортсменів — МСУ під час виконання змагальної вправи

Аналізуючи динаміку результативності змагальної вправи за серіями, ми звернули увагу, що в спортсменів цієї спортивної спеціалізації є певна особливість, що не притаманна менш кваліфікованим спортсменам (рис. 11). Остання серія змагальної вправи в шістьох учасників менш результативна за передостанню, тобто п'яту, це свідчить про

надмірне навантаження на спортсменів, тобто боротьбу між втомою та ефективністю виконання техніко-тактичних дій. Таке зниження результату останньої серії зазвичай сигналізує про суттєві помилки в техніко-тактичній підготовці, що зумовлює всі рухи й послідовність їх виконання.

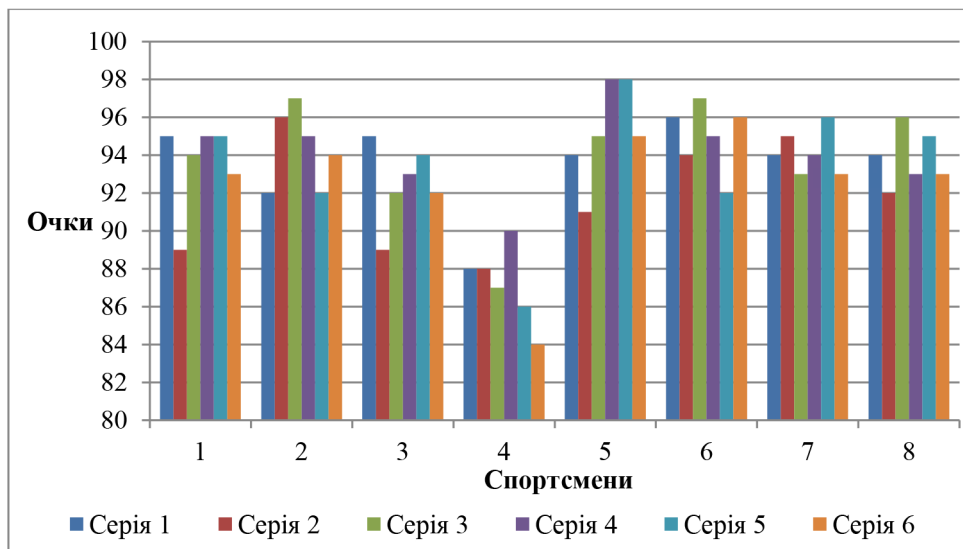


Рис. 11. Динаміка результативності за серіями змагальної вправи стрільців — МСУ з пневматичного пістолета

У нашому випадку потрібно більш раціонально використовувати потенціал спортсменів високої кваліфікації, обираючи ефективні засоби й створюючи спеціальні умови для якісної підготовки. Адже остання серія є визначальною, а суттєві помилки можуть призвести до зниження спортивного результату.

Середні значення результатів описують ефективність застосування вмінь і знань,

набутих під час навчально-тренувальних занять, на яких спортсмени вдосконалювали власну майстерність за напрямками підготовки (рис. 12). Сім спортсменів продемонстрували показники від 9,3 до 9,5 очка, лише в одного встановлено 8,7 очка. Результати демонструють позитивну динаміку для подальшого вдосконалення підготовки та готовність спортсменів до демонстрації високих спортивних результатів.

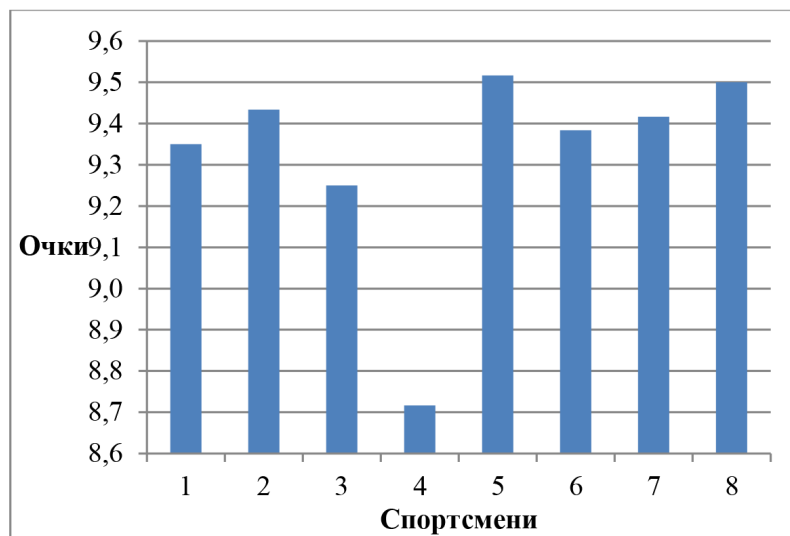


Рис. 12. Середні значення результативності виконання змагальної вправи спортсменів — МСУ

Важливим аспектом у створенні сприятливих умов удосконалення підготовленості спортсменів є розуміння особливостей підготовки висококваліфікованих стрільців у стрільбі з пневматичного пістолета. Тож підбір засобів удосконалення треба розпочинати після детального й усебічного аналізу середніх значень результативності

виступів спортсменів та інтерпретації його результатів для виявлення слабких сторін підготовленості.

Показники розсіювання середніх значень влучання в мішень, що зосереджені якомога більше у центральній частині площини, свідчать про достатній рівень техніко-тактичної підготовленості спортсменів (рис. 13).

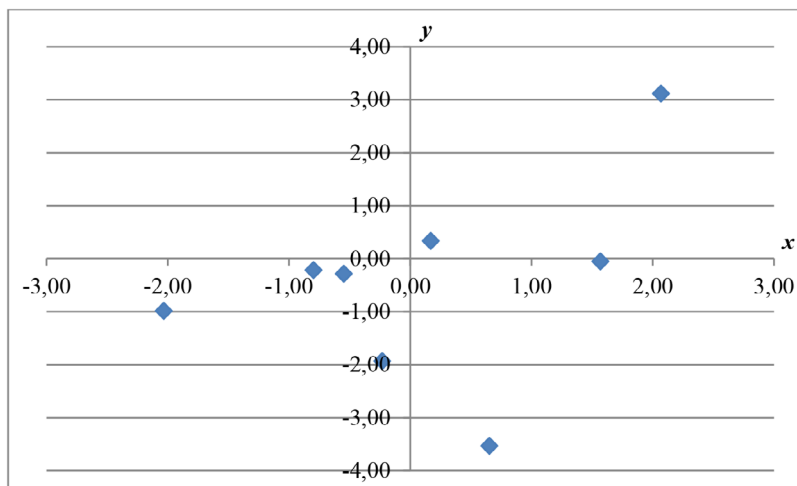


Рис. 13. Розсіювання середніх значень влучання спортсменів — МСУ під час виконання змагальної вправи

Результати, що посідають перші чотири позиції в рейтингу за результативністю (571, 570, 566, 565 очок), розташовані якомога ближче до нульових позначень на площині координат осей у і х. Подальша підготовка висококваліфікованих спортсменів — важка й кропітка праця, оскільки організація та проведення навчально-тренувального процесу такого рівня потребує надзвичайних зусиль тренера-викладача.

Зазначені результати кореляційного аналізу стрільби з пневматичного пістолета та напряму влучання пострілів у площину мішені свідчать про позитивну або негативну взаємодію (табл. 7). Сила взаємодії результату й розташувань влучань у горизонтальній площині в чотирьох спортсменів у межах $0 < r < 0,2$, що характеризує дуже слабкий взаємозв'язок, в інших чотирьох спортсменів — від $0,2 < r < 0,4$, що свідчить про слабкий взаємозв'язок.

Таблиця 7

Результати кореляційного аналізу стрільби спортсменів — МСУ з пневматичного пістолета

№ м п/п	Результат	Val / X(mm)→	Val / Y(mm)↑	X(mm)→ / Y(mm)↑
1	523	0,2042	0,3109	0,3060
2	555	-0,0552	0,2296	-0,0963
3	561	0,0823	0,4476	-0,1353
4	563	0,0049	0,1160	0,0683
5	565	-0,3867	-0,0575	0,3290
6	566	-0,2750	-0,6020	-0,0303
7	570	-0,1383	0,1567	-0,0351
8	571	0,3375	0,1275	0,1429

Взаємозв'язок результатів стрільби й розташування влучань у вертикальній площині в чотирьох спортсменів у межах $0 < r < 0,2$ (дуже слабкий взаємозв'язок), у двох спортсменів — у межах $0,2 < r < 0,4$ (слабкий взаємозв'язок), у двох спортсменів — у діапазоні $0,4 < r < 0,7$ (середній взаємозв'язок). Значення сили взаємозв'язку між самими площинами влучання свідчить про наявність дуже слабого взаємозв'язку в шістьох спортсменів ($0 < r < 0,2$) та слабого взаємозв'язку у двох спортсменів (у межах $0,2 < r < 0,4$).

Під час кореляційного аналізу результатів спортсменів — МСУ у стрільбі з пневматичного пістолета сильного взаємозв'язку ($0,7 < r < 0,99$) не зафіксовано.

Кореляційний аналіз дає розуміння наявності (додатного або від'ємного) та сили взаємозв'язку між складовими частинами досліджуваного процесу.

Результат виступу спортсменів у стрільбі з пневматичного пістолета відіграє важливу роль у подальшій підготовці. На основі аналізу всіх складових елементів результату

обирають і надалі застосовують спеціальні засоби вдосконалення підготовки.

Висновок.

У наукових і методичних джерелах описано різні методології для аналізу результатів змагань, від застосування спеціального електронно-технічного оснащення до мобільних застосунків, що встановлюють на смартфон. Науковцям вдалося поєднати сучасні технології і методи математичної статистики, у яких вони запропонували поєднання математичного аналізу й можливостей вивчення результатів змагань.

За допомогою обраної методології проаналізовано результати змагань спортсменів групи спеціалізованої базової підготовки зі стрільби з пневматичного пістолета. У спортсменів I розряду сила взаємодії результату та розташувань влучань така: горизонтальна площина — у більшості спортсменів зв'язок дуже слабкий, у межах $0 < r < 0,2$; вертикальна площина — майже в половини спортсменів слабкий взаємозв'язок, у межах $0,2 < r < 0,4$, у частини спортсменів

середній взаємозв'язок ($0,4 < r < 0,7$); між площинами в більшості спортсменів дуже слабкий взаємозв'язок, у межах $0 < r < 0,2$, у решти спортсменів слабкий взаємозв'язок ($0,2 < r < 0,4$).

Сила взаємодії в горизонтальній площині в більшості спортсменів — КМСУ в межах $0 < r < 0,2$ (дуже слабкий взаємозв'язок), у решти — на рівні $0,2 < r < 0,4$ (слабкий взаємозв'язок); вертикальна площина — у половини спортсменів у межах $0 < r < 0,2$ (дуже слабкий взаємозв'язок), у решти — у межах $0,2 < r < 0,4$ (слабкий взаємозв'язок), також зафіксовано середній ($0,4 < r < 0,7$) і сильний ($0,7 < r < 0,99$) взаємозв'язки; між площинами дуже слабкий взаємозв'язок у більшості спортсменів ($0 < r < 0,2$), у решти — слабкий взаємозв'язок ($0,2 < r < 0,4$).

Аналіз сили взаємодії результату й розташувань влучань у горизонтальній площині

в спортсменів — МСУ виявив дуже слабкий взаємозв'язок (у межах $0 < r < 0,2$), у другій частині — слабкий взаємозв'язок ($0,2 < r < 0,4$); у вертикальній площині у спортсменів — МСУ дуже слабкий взаємозв'язок (у межах $0 < r < 0,2$), у решти рівномірно слабкий ($0,2 < r < 0,4$) і середній ($0,4 < r < 0,7$) взаємозв'язки; між площинами — дуже слабкий ($0 < r < 0,2$) і слабкий ($0,2 < r < 0,4$) взаємозв'язки.

Отримані характеристики засвідчують індивідуальний комплексний рівень підготовленості спортсменів, на основі яких тренер-викладач ухвалює оперативне рішення про корекцію програми підготовки. Внесення швидких і своєчасних змін до програми підготовки дасть змогу з більшою ефективністю користуватися наявними ресурсами й допомогти спортсменові реалізувати власний спортивний потенціал.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Виноградський, Б., & Демічковський, А. (2022). *Теорія і методика спортивної стрільби з пістолета*: навч. посіб. ЛДУФК імені Івана Боберського.
2. Волков, О. І., Кукса, А. П., Дронов, В. А., Старінський, С. І., Богіно, В. І., & Петросюк, А. М. (2009). *Кульова стрільба. Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності та навчальних закладів спортивного профілю*. Київ.
3. Грибовська, І. Б., Грибовський, Р. В., Собко, І. М., & Задорожна, О. (2023). *Шляхи удосконалення техніко-тактичної підготовки спортсменів у стрільбі кульовій*. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*, 7(167), 47-51. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.7\(167\).09](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.7(167).09)
4. Демічковський, А. П. (2025). Особливості виконання змагальних навантажень у стрільбі кульовій. У Сучасні практики та інновації у фізичній культурі та спорті (с. 63-67). Liha-Pres.
5. Демічковський, А. (2024). Проблемне поле застосування електронно-технічних систем у стрільбі з пневматичної гвинтівки. У *Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті* (с. 54-57). ЛДУФК ім. Івана Боберського.
6. Демічковський, А. (2019). *Тривалість основних фаз пострілу у стрільбі з пневматичної гвинтівки. Фізична активність, здоров'я і спорт*, 2 (34), 31-37.

REFERENCE

1. Vynogradskyi, B., & Demichkovsky, A. (2022). *Theory and methods of sports pistol shooting: a teaching manual*. Ivan Boberskyi Lviv State University of Physical Education.
2. Volkov, O. I., Kuksa, A. P., Dronov, V. A., Starinsky, S. I., Bogino, V. I., & Petrosyuk, A. M. (2009). *Bullet Shooting. Curriculum for Children and Youth Sports Schools, Specialized Children and Youth Schools of Olympic Reserve, Schools of Higher Sports Mastery and Sports-Profile Educational Institutions*. Kyiv.
3. Hrybovska, I. B., Hrybovskyy, R. V., Sobko, I. M., & Zadorozhna, O. (2023). *Ways to improve the technical and tactical training of athletes in shot put*. *Scientific Journal of the National Pedagogical University named after M. P. Dragomanov. Series 15. Scientific and pedagogical problems of physical culture (physical culture and sports)*, 7(167), 47-51. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.7\(167\).09](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.7(167).09)
4. Demichkovskyi, A. P. (2025). Peculiarities of performing competitive loads in bullet shooting. In *Modern practices and innovations in physical education and sports* (с. 63-67). Liha-Pres.
5. Demichkovskyi, A. (2024). Problematic field of application of electronic and technical systems in air rifle shooting. In *Modeling and information technologies in physical education and sports* (р. 54-57). Ivan Boberskyi LSUFC.
6. Demichkovskyi, A. (2019). *Duration of the main phases of a shot in air rifle shooting*. *Physical Activity, Health and Sports*, 2 (34), 31-37.

7. Демічковський, А. (2023). Уточнення критеріїв контролю електронно-технічних систем у підготовленості стрільців. *Молода спортивна наука України*, 27(1), 13–14.
8. Заневський, І. П., Коростильова, Ю. С., & Михайлов, В. В. (2010). Моделі стійкості зброї стрільців з пневматичного пістолета. *Physical Education Theory and Methodology*, (3), 35–44. <https://tmfv.com.ua/journal/article/view/612>
9. Заневський, І., & Коростильова, Ю. (2009). Модель техніки прицілювання юного стрільця із пневматичного пістолета. *Physical education, sport and health culture in modern society*, 3 (7), 97-102.
10. Заневський, І. П., Грибовський, Р. В., Пітин, М. П., & Пазичук, О. О. (2023). Надійність психофізіологічних показників в оцінюванні техніко-тактичної підготовленості висококваліфікованих стрільців. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*, 8(168), 73-77. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.8\(168\).14](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.8(168).14)
11. Коростильова, Ю., & Заневський, І. (2011). Удосконалення технічної підготовки стрільців з пневматичного пістолета. ЛДУФК.
12. Краснощок, А., Крушельницька, К., Демічковський, А., & Васецький, О. (2025). Удосконалення стрілецької майстерності здобувачів вищої освіти із застосуванням сучасних технологій. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*, 189(33), 47-52.
13. Лопатєв, А. О., Виноградський, Б. А., Демічковський, А. П., & Смільніянн, С. М. (2016). Варіанти класифікації факторів збурення в кульовій стрільбі. У *Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні та спорті* (с. 86-89). ЛДУФК ім. Івана Боберського.
14. Хіменес, Х., Антонов, С., Ємчик, Б., & Загарук, І. (2025). Динаміка результативності українських спортсменів, що спеціалізуються у стрільбі з пневматичного пістолета. *Освіта. Інноватика. Практика*, 13(5), 65–72. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i5-010>
15. Cohen, J. (1992). Statistical power analysis. *Current directions in psychological science*, 1(3), 98-101.
16. Demichkovskiy, A. P. (2019). Indicators of Technical and Tactical Actions of Qualified Air Rifle Shooters. *Physical Education Theory and Methodology*, 19(4), 186–192. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.4.04>
17. Lopatiev, A., & Demichkovskiy, A. (2021). Improving the Technical and Tactical Training of Skilled Rifles with an Air Rifle at the Stage of Specialized Basic Training. *Journal of Learning Theory and Methodology*, 2(1), 12-20.
18. Lopatiev, A., & Demichkovskiy, A. (2022). Formation of Motor Skills in Athletes in Bullet Shooting at the Initial Stage of Training. *Journal of Learning Theory and Methodology*, 3(2), 79–84. <https://doi.org/10.17309/jltm.2022.2.05>
19. Zanevskyy, I., Korostylova, Y., & Mykhaylov, V. (2014). Accuracy of SCATT optoelectronic shooting
7. Demichkovskiy, A. (2023). Clarification of the criteria for controlling electronic and technical systems in the training of shooters. *Young Sports Science of Ukraine*, 27(1), 13–14.
8. Zanevskiy, I. P., Korostilova, Yu. S., & Mykhaylov, V. V. (2010). Models of weapon stability of air pistol shooters. *Physical Education Theory and Methodology*, 3, 35–44. <https://tmfv.com.ua/journal/article/view/612>
9. Zanevskiy, I., & Korostilova, Yu. (2009). Model of aiming technique of a young air pistol shooter. *Physical education, sport and health culture in modern society*, 3(7), 97-102.
10. Zanevskiy, I. P., Hrybovskiy, R. V., Pityn, M. P., & Pazychuk, O. O. (2023). Reliability of psychophysiological indicators in assessing the technical and tactical preparedness of highly qualified shooters. *Scientific Journal of the National Pedagogical University named after M. P. Dragomanov. Series 15. Scientific and pedagogical problems of physical culture (physical culture and sports)*, 8(168), 73-77. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.8\(168\).14](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.8(168).14)
11. Korostilova, Y., & Zanevskiy, I. (2011). *Improving the technical training of air pistol shooters*. LSUFC.
12. Krasnoshchok, A., Krushelnytska, K., Demichkovskiy, A., & Vasetsky, O. (2025). Improving the shooting skills of higher education students with the use of modern technologies. *Bulletin of the National University «Chernihiv Collegium» named after T. G. Shevchenko*, 189(33), 47-52.
13. Lopatyev, A. O., Vynogradskiy, B. A., Demichkovskiy, A. P., & Smilniansyn, S. M. (2016). Variants of classification of disturbance factors in shot put. In *Modeling and information technologies in physical education and sports* (с. 86-89). Ivan Boberskyi LSUFC.
14. Khimenes, H., Antonov, S., Yemchik, B., & Zagaruk, I. (2025). Dynamics of performance of Ukrainian athletes specializing in air pistol shooting. *Education. Innovation. Practice*, 13(5), 65–72. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i5-010>
15. Cohen, J. (1992). Statistical power analysis. *Current directions in psychological science*, 1(3), 98-101.
16. Demichkovskiy, A. P. (2019). Indicators of Technical and Tactical Actions of Qualified Air Rifle Shooters. *Physical Education Theory and Methodology*, 19(4), 186–192. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.4.04>
17. Lopatiev, A., & Demichkovskiy, A. (2021). Improving the Technical and Tactical Training of Skilled Rifles with an Air Rifle at the Stage of Specialized Basic Training. *Journal of Learning Theory and Methodology*, 2(1), 12-20.
18. Lopatiev, A., & Demichkovskiy, A. (2022). Formation of Motor Skills in Athletes in Bullet Shooting at the Initial Stage of Training. *Journal of Learning Theory and Methodology*, 3(2), 79–84. <https://doi.org/10.17309/jltm.2022.2.05>
19. Zanevskyy, I., Korostylova, Y., & Mykhaylov, V. (2014). Accuracy of SCATT optoelectronic shooting system. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering*

- system. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 228(4), 270–275. <https://doi.org/10.1177/1754337114536554>
20. Zanevskyy, I., Korostylova, Y., & Mykhaylov, V. (2010). Shot moment in optoelectronic training in the air-pistol shooting. *Int J Sport Sci and Engin*, 4, 67-78.
21. Загарук, І., Ткачек, В., Ємчик, Б., & Демічковський, А. (2024). Удосконалення фізичних якостей учнів середнього шкільного віку із застосуванням засобів підготовки стрільців із лука. *Науковий дискурс у фізичному вихованні і спорті*, 2, 27-37.
- and Technology, 228(4), 270–275. <https://doi.org/10.1177/1754337114536554>
20. Zanevskyy, I., Korostylova, Y., & Mykhaylov, V. (2010). Shot moment in optoelectronic training in the air-pistol shooting. *Int J Sport Sci and Engin*, 4, 67-78.
21. Zaharuk, I., Tkachek, V., Yemchuk, B., & Demichkovskiy, A. (2024). Impruvement of physical qualities of middle schoolstudents through the use of arcery training method. *Scientific discourse in physical educational and sports*, 2, 27-37.

Стаття надійшла до редколегії 18.11.2025

Прийнята до друку 11.12.2025

Підписана до друку 26.12.2025

Андрій Демічковський
<https://orcid.org/0000-0002-5319-3040>
e-mail: snauper777@gmail.com

Катерина Крушельницька
<https://orcid.org/0000-0001-5984-496X>
e-mail: katerynakrushelnyska@gmail.com