

УДК 796.093.311.4

АНАЛІЗ ЗМАГАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УКРАЇНСЬКИХ СТРІЛЬЦІВ З МАЛОКАЛІБЕРНОЇ ГВИНТІВКИ НА XXXI ІГРАХ ОЛІМПІАДИ

Юлія КОРОСТИЛЬОВА, Володимир МИХАЙЛОВ

*Навчально-спортивна база літніх видів спорту Управління фізичної культури і спорту
Міністерства оборони України, м. Львів, Україна, e-mail: vmykhaylov2005@gmail.com*

Анотація. У роботі проведено порівняльний аналіз результатів виконання залікових серій в стрільбі з малокаліберної гвинтівки між трьома групами учасників XXXI Ігор Олімпіади: трійкою призерів, вісімкою фіналістів та членами збірної команди України. Застосовано метод аналізу та узагальнення, методи математичної статистики: *W*-критерій Шапіро–Уїлка, однофакторний дисперсійний аналіз, *t*-критерій Стюдента, *F*-критерій Снедекора. Визначено різниці в рівнях підготовленості обраних груп стрільців.

Ключові слова: кульова стрільба, гвинтівка, результати, Олімпійські ігри, аналіз.

АНАЛИЗ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УКРАИНСКИХ СТРЕЛКОВ ИЗ МАЛОКАЛИБЕРНОЙ ВИНТОВКИ НА XXXI ИГРАХ ОЛИМПИАДЫ

Юлия КОРОСТЫЛЕВА,
Владимир МИХАЙЛОВ

*Учебно-спортивная база летних видов спорта
Управления физической культуры и спорта
Министерства обороны Украины,
г. Львов, Украина,
e-mail: vmykhaylov2005@gmail.com*

Анотация. В работе проведен сравнительный анализ результатов выполнения зачетных серий в стрельбе из малокалиберной винтовки между тремя группами участников XXXI Игр Олимпиады: тройкой призеров, восьмеркой финалистов и членами сборной команды Украины. Применен метод анализа и обобщения, методы математической статистики: *W*-критерий Шапиро–Уилки, однофакторный дисперсионный анализ, *t*-критерий Стюдента, *F*-критерий Снедекора. Определены различия в уровнях соревновательной подготовленности избранных групп спортсменов.

Ключевые слова: стрельба, винтовка, результаты, Олимпийские игры, анализ.

ANALYSIS OF COMPETITIVE ACTIVITY OF UKRAINIAN SMALL-BORE RIFLE SHOOTERS AT THE XXXI OLYMPIC GAMES

Yuliya KOROSTYLOVA,
Volodymyr MYKHAYLOV

*Educational Sport Base of Summer Sports Events
Department of Physical Culture
and Sport Ministry of Defence,
Lviv, Ukraine,
e-mail: vmykhaylov2005@gmail.com*

Abstract. The comparative analysis of series of results in small-bore rifle shooting between three groups of XXXI Olympic Games participants has been carried out. They are: three winners, the eight finalists and the members of the Ukrainian national team. The method of analysis and synthesis has been used as well as the following methods of mathematical statistics: Shapiro–Wilk test, ANOVA, Student's *t*-test, Snedecor's *F*-test. The differences between the levels of competition readiness of the groups of athletes have been studied in this article.

Keywords: shooting, rifle, results, Olympic Games, analysis.

Постановка проблеми. Результати виступів стрільців на Олімпійських іграх в Ріо-де-Жанейро черговий раз засвідчили загальну тенденцію до зростання та ущільнення спортивних результатів на міжнародній спортивній арені. Незважаючи на це, українські спортсмени спромоглися доволі успішно виступити на найважливіших спортивних змаганнях сучасності. Особливо це стосується виступу стрільців з пневматичної гвинтівки. Так, Сергій Куліш завоював срібну нагороду, а Олег Царьков посів 8 місце [9, 10]. У стрільбі з малокаліберної гвинтівки у вправах МГ-6 та МГ-9 вказаним спортсменам не вдалося увійти до фінальної частини змагань, що позбавило стрільців можливості боротися за нагороди. Детальний аналіз результатів виступів українських стрільців з малокаліберної гвинтівки може допомогти у визначенні слабких та сильних сторін їхньої підготовленості, а отже, окреслити перспективи подальшого вдосконалення спортивної майстерності [7].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконується за темою НДР Львівського державного університету фізичної культури «Теоретико-методичні основи управління тренувальним процесом та змагальною діяльністю в олімпійському, професійному та адаптивному спорті» на 2016–2020 рр. (номер державної реєстрації 0116 U 003167).

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Стрілецький спорт, як і сучасний спорт взагалі, характеризується стрімким зростанням спортивних результатів, високою конкуренцією на міжнародній спортивній арені, поліпшенням спортивного інвентарю та зміною правил змагань у напрямі ускладнення умов виконання вправ [1, 2, 5]. Це, своєю чергою, потребує подальшого пошуку шляхів удосконалення системи інтегральної підготовки спортсменів, яка забезпечує формування узгодженості комплексних проявів усіх сторін підготовленості стрільців у змагальній діяльності. Високий рівень інтегральної підготовленості стрільців надає їм змогу максимально реалізовувати своїх можливості саме на основних змаганнях олімпійського циклу. На думку багатьох спеціалістів, одним із способів оцінювання рівня інтегральної підготовленості є проведення аналізу змагальної діяльності спортсменів [4–7]. На основі проведення порівняльного аналізу спортивних результатів на XXXI Олімпійських літніх іграх з'являється можливість встановити ефективність процесу інтегральної підготовки українських стрільців.

Мета роботи – проаналізувати змагальну діяльність українських стрільців з малокаліберної гвинтівки на XXXI Іграх Олімпіади.

Методи дослідження: аналіз та узагальнення даних наукової та методичної літератури; документальний метод; методи математичної статистики: *W*-критерій Шапіро–Уїлка, однофакторний дисперсійний аналіз, *t*-критерій Стьюдента, *F*-критерій Снедекора [3].

Результати дослідження. Для проведення аналізу виступів українських стрільців з малокаліберної гвинтівки на XXXI Олімпійських літніх іграх були опрацьовані результати залікових серій змагальних вправ МГ-9 та МГ-6 [9, 10]. У вправі МГ-9 виконано 60 залікових пострілів з положення «лежачи». У вправі МГ-6 – по 40 пострілів з трьох положень: «з коліна», «лежачи» та «стоячи» [8]. Результати виступу представників збірної команди України в стрільбі з малокаліберної гвинтівки подано в табл. 1.

Таблиця 1

**Результати виступу представників збірної команди України
зі стрільби з малокаліберної гвинтівки на XXXI Іграх Олімпіад**

№ з/п	Прізвище, ім'я	Вправа	Результат, очки	Місце
1	Царьков Олег	МГ-9	623,1	12
		МГ-6	1173	10
2	Куліш Сергій	МГ-9	620,5	32
		МГ-6	1171	14

Аналіз виступів стрільців з малокаліберної зброї проведено за середніми арифметичними значеннями та стандартними відхиленнями результатів залікових серій змагальних вправ трьох груп учасників змагань: трійки лідерів, вісімки найсильніших стрільців та українських спортсменів (табл. 2).

Таблиця 2

**Середнє арифметичне значення та стандартне відхилення результатів залікових серій
стрільців з малокаліберної гвинтівки на Олімпійських літніх іграх 2016**

Група стрільців	МГ-9, очок			МГ-6, очок		
	<i>n</i>	<i>M±SD</i>	різниця	<i>n</i>	<i>M±SD</i>	різниця
1÷3 місце	18	104,5±0,8	0,0±0,0	36	98,2±1,6	0,1±0,0
1÷8 місце	48	104,5±0,8	0,9±0,2	96	98,1±1,6	0,5±0,4
Збірна України	12	103,6±1,0	0,9±0,2	24	97,7±2,0	0,4±0,4

Як бачимо з табл. 2, в обох вправах українські спортсмени за своїми результатами поступаються як трійці лідерів, так і вісімці найкращих стрільців. Для визначення, чи виявлена різниця є статистично достовірною, необхідно здійснити перевірку за відповідними методами математичної статистики. Обсяги досліджуваних сукупностей результатів серій вісімки фіналістів у вправі МГ-6 ($n=96$) вказують на доцільність застосування методів параметричної статистики. Оскільки обсяги досліджуваних сукупностей результатів серій решти груп стрільців становлять 18, 48, 12, 36 і 24, то для визначення відповідних методів математичної статистики для аналізу результатів стрільби необхідно впевнитися в нормальному характері розподілу в генеральних сукупностях, з яких походять досліджувані вибірки. Для цього ми провели відповідну перевірку за допомогою W -критерію Шапіро–Уїлка (табл. 3). За нульовою статистичною гіпотезою припускалося існування нормального закону розподілу. Для обсягу вибірок 18, 48, 12, 36 і 24 критичне значення W -критерію при $p=0,05$ дорівнює 0,897, 0,947, 0,859, 0,935 і 0,916 відповідно.

Таблиця 3

**Нормальність розподілу результатів
виконання залікових серій у вправах МГ-9 і МГ-6**

Група стрільців	МГ-9			МГ-6		
	n	W -критерій	p	n	W -критерій	p
1÷3 місце	18	0,903	0,066	36	0,823	<0,001
1÷8 місце	48	0,973	0,342	96	-	-
Збірна України	12	0,930	0,385	24	0,821	<0,001

Визначено, що емпіричний розподіл результатів виконання залікових серій вправи МГ-9 усіма досліджуваними групами стрільців відповідає нормальному ($p=0,066 \div 0,385$), що є підставою для застосування методів параметричної статистики (див. табл. 3). У групах трійки лідерів змагань та вісімки найкращих стрільців у вправі МГ-6 (жирний колір) ми були вимушені відхилити гіпотезу про те, що вибірку взято з нормально розподіленої генеральної сукупності ($p=0,004$). Отже, для аналізу результатів виконання залікових серій цієї вправи визначеними групами стрільців слід застосовувати непараметричні методи математичної статистики.

Для визначення статистичної достовірності різниці у рівні результатів спортсменів першої трійки, вісімки фіналістів та представників збірної команди України було сформульовано нульову гіпотезу про рівність середніх арифметичних значень результатів виконання залікових серій вправи МГ-9. Перевірка нульової статистичної гіпотези H_0 проведено за однофакторним дисперсійним аналізом. Фактором у дисперсійному аналізі прийнято рівень спортивних результатів стрільців. Установлено, що $F=4,95$; $F_{0,05;2} = 3,12$, отже $F > F_{0,05;2}$. Таким чином, нульова гіпотеза може бути відхилена при $p=0,01$, що вказує на наявність суттєвої різниці у рівнях спортивних результатів досліджуваних груп стрільців, показаних у змагальній вправі МГ-9.

Для встановлення, між якими саме досліджуваними групами спортсменів існує відмінність у середніх арифметичних значеннях результатів виконання вправи МГ-9, було проведено їхнє попарне порівняння за допомогою t -критерію Стьюдента. Оскільки спосіб його обчислення залежить від співвідношення величин розсіяння у генеральних сукупностях, з яких походять вибірки результатів, то застосовано гіпотезу про рівність дисперсій. Порівняння дисперсій проведено за F -критерієм Снедекора попарно між групами стрільців (табл. 4).

Таблиця 4

Попарне порівняння груп стрільців у вправі МГ-9

Рівень істотності	Порівняльні пари груп стрільців		
	1÷3-Укр.	1÷8-Укр.	1÷3–1÷8
$p (F)$	0,16	0,14	0,45
$p (t_s)$	0,02	<0,01	0,68

У табл. 4 зазначено, що нульова гіпотеза приймається для усіх досліджуваних пар при $p \geq 0,14$. Таким чином, порівняння показників вказаних пар доцільно здійснити за t -критерієм для сукупностей зі статистично однаковими дисперсіями. Отже, сформульовано нульові гіпотези про рівність середніх арифметичних значень результатів виконання залікових серій вправи МГ-9 усіх досліджуваних пар. У даних таблиці 4 зазначено про відхилення нульової гіпотези при порівнянні середніх арифметичних значень результатів виконання залікових серій для пар 1÷3-Укр. і 1÷8-Укр. при $p \leq 0,02$. Отже, різниця між вказаними групами в середніх арифметичних значеннях результатів виконання залікових серій вправи МГ-9 є суттєвою. Згідно з цим, представники збірної команди України виконують вправи МГ-9 на якісно нижчому рівні порівняно з трійкою призерів та вісімкою найкращих стрільців.

При порівнянні середніх арифметичних значень результатів залікових серій для пари 1÷3–1÷8 виявлено, що нульова гіпотеза приймається при $p = 0,68$. Отже, різниця в середніх арифметичних значеннях результатів виконання залікових серій вправи МГ-9 стрільців першої трійки і першої вісімки є статистично неістотною. Таким чином, результати виконання вправи МГ-9 стрільцями трійки лідерів змагань і вісімкою найкращих стрільців знаходяться на одному рівні.

Для виявлення статистичної достовірності різниці у рівні результатів виконання залікових серій вправи МГ-6 спортсменами першої трійки, вісімки найкращих та членами збірної команди України було сформульовано нульову гіпотезу про рівність медіан трьох незалежних вибірок з відповідних генеральних сукупностей. Для перевірки нульової статистичної гіпотези використано ранговий дисперсійний аналіз Краскела–Уолліса (табл. 5).

Таблиця 5

**Порівняння результатів стрільби у вправі МГ-6
за ранговим дисперсійним аналізом Краскела–Уолліса**

Група стрільців	n	Σ рангів	p
1÷3 місце	36	2964,0	0,63
1÷8 місце	96	7572,0	
Збірна України	24	1710,0	

У табл. 5 зазначено, що нульова гіпотеза приймається при $p = 0,63$, що засвідчує відсутність статистично істотної різниці при порівнянні результатів виконання залікових серій вправи МГ-6 спортсменами всіх трьох досліджуваних груп. Таким чином, результати виконання вправи МГ-6 спортсменами всіх трьох груп є на одному рівні.

Висновки:

1. Проведено порівняльний аналіз спортивних результатів виконання змагальних вправ у стрільбі з малокаліберної гвинтівки між трьома групами учасників XXXI Ігор Олімпіади: трійкою призерів, вісімкою фіналістів та членами збірної команди України.

2. Виявлено, що рівень спортивних результатів трійки призерів змагань та вісімки фіналістів у вправі МГ-9 практично не змінився ($p \geq 0,14$). Отже, місце в першій вісімці у цій вправі слід вважати успішним, а кожен спортсмен, що його посів, за рівнем своїх результатів здатен завоювати медаль.

3. Виявлено, що результати збірної команди України у вправі МГ-9 суттєво нижчі за відповідні результати як трійки призерів змагань, так і групи найкращої вісімки стрільців ($p \leq 0,02$).

4. Установлено, що рівень спортивних результатів трійки призерів змагань, вісімки найсильніших стрільців та представників збірної команди України у вправі МГ-6 не має істотних змін ($p = 0,63$). Отже, як вісімка фіналістів, так і українські стрільці за рівнем своїх результатів у вправі МГ-6 були спроможні піднятися на олімпійський п'єдестал.

Перспективи подальших досліджень. У наступних роботах планується проаналізувати змагальну діяльність висококваліфікованих стрільців з різних видів зброї впродовж декількох олімпійських циклів.

Список літератури

1. Бабушкин Г. Д. Методика интегральной подготовки спортсменов-стрелков из пистолета к соревновательной деятельности на этапе начальной специализации / Г. Д. Бабушкин, Е. А. Скорук // Физкультурное образование Сибири. – Омск, 2015. – Т. 33, № 1. – С. 79–83. – ISSN 2079–0511.
2. Бондарчук А. П. Периодизация спортивной тренировки / А. П. Бондарчук. – Киев : Олимп. литература, 2005. – 304 с. с ил. – ISBN 966–7133–78–8.
3. Основы математической статистики : [учеб. пособие для ин-тов физ. культуры] / под ред. В. С. Иванова. – Москва : Физкультура и спорт, 1990. – 176 с.
4. Островський М. В. Аналіз змагальної діяльності найсильніших металників світу та України: статистичні показники 2009–2012 рр. / М. В. Островський, А. Л. Кончиц ; Держ. наук.-досл. ін-т фіз. культури і спорту. – Київ : Знання України, 2012. – 55 с. : іл.
5. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте: общая теория и её практические приложения : [учеб. для тренеров] / В. Н. Платонов. – Киев : Олимпийская литература, 2015. – Т. 1. – 808 с. – ISBN 966–7133–64–8.
6. Полякова Т. Д. Совершенствование системы управления процессом подготовки стрелков / Т. Д. Полякова, В. А. Барташ // Современные технологии спорта высших достижений в профессиональной подготовке сотрудников силовых ведомств : материалы Междунар. науч. конгр. – Москва, 2006. – С. 240–242.
7. Пятков В. Т. Теорія та методика стрілецького спорту : підручник / В. Т. Пятков. – Львів : Інтелект-Захід, 1999. – 288 с.
8. Official Statutes Rules and Regulations. International Shooting Sport Federation. – Munich, Germany, 2013. – 466 p.
9. Rio2016. Shooting Results. 50m Rifle 3 Positions Men [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.issf-sports.org/media/resultspdf/2016/1664/Q100000IA1408160900.1.FR3X40.0.001.pdf>
10. Rio2016. Shooting Results. 50m Rifle Prone Men [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.issf-sports.org/media/resultspdf/2016/1664/100000IA1208160900.1.FR60PR.0.001.pdf>

Стаття надійшла до редколегії 01.09.2016

Прийнята до друку 18.10.2016

Підписана до друку 31.10.2016