

ТРИВАЛІСТЬ ПРИЦІЛЮВАННЯ В СТРІЛЬБІ З ПНЕВМАТИЧНОГО ПІСТОЛЕТА У СПОРТСМЕНІВ РІЗНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

Юлія КОРОСТИЛЬОВА

Львівський державний університет фізичної культури

Анотація. У статті визначено тривалість фаз прицілювання та рівень їх стабільності у спортсменів-стрільців кваліфікації від II спортивного розряду до майстра спорту упродовж виконання змагальної вправи, а також тривалість фаз прицілювання та рівень їх стабільності у групах стрільців одного рівня змагальної майстерності. Доведено, що, на відміну від стрільби з пневматичної гвинтівки, у стрільбі з пневматичного пістолета не спостерігається залежності часових параметрів фази прицілювання від змагальної кваліфікації стрільців.

Ключові слова: кульова стрільба, пневматичний пістолет, прицілювання, часові параметри, змагальна майстерність.

Постановка проблеми. Під час аналізу напрямків розвитку стрілецького спорту на сучасному етапі простежується тенденція до зростання щільності високого рівня спортивних досягнень на міжнародній арені, що, з одного боку, може бути пов'язане з процесом поліпшення спортивного інвентарю, та в свою чергу спонукати до змін правил змагань у напрямку змінення умов виконання змагальних вправ, а з другого боку, може призводити до змін часових параметрів основних характеристик спортивної техніки стрільців, у зв'язку з чим і виникає проблема їх подальшого вивчення. Необхідно відмітити, що одним із напрямків ускладнення умов виконання змагальних вправ у кульовій стрільбі є зменшення загального часу виконання на їх виконання [5, 12, 15]. Ця зміна правил змагань, в свою чергу, може суттєво впливати на структуру і зміст змагальної діяльності в окремих стрілецьких вправах у напрямку змін часових характеристик спортивної техніки стрільця, чим і обумовлює актуальність досліджень їх особливостей.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження проводилися в рамках завдань НДР за темою 2.2.5 "Моделювання процесів взаємодії тіла людини зі спортивним приладдям" Зведеного плану науково-дослідної роботи у сфері фізичної культури і спорту на 2006 – 2010 роки (номер державної реєстрації 0106U012607).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як відомо, техніка спортсмена визначається статичними, динамічними та ритмічними характеристиками. Часові характеристики є важливими проявами кінематичних та визначають тривалість виконання прийомів, дій та їх частин і визначають рух у часі: коли він почався і закінчився, як довго він тривав, як часто повторювався рух і як рухи були побудовані у часі [6, 8]. Наукові праці відомих дослідників присвячені вивченню окремих показників елементів техніки виконання пострілу, серед яких особливу увагу приділялася визначенню часових характеристик окремого пострілу. Так, при аналізі науково-методичної літератури виявили, що низка наукових досліджень була присвячена вивченню особливостей поєднання коливань різної величини, що виникають під час виконання рівноваги у позі "напоготівки" стрільцем в процесі прицілювання та визначенню часових параметрів для стрільців із малокаліберного пістолета різного рівня змагальної майстерності [2, 6, 7, 10, 14]. Також значна увага приділялася встановленню часових параметрів окремих параметрів, які характеризують деякі особливості ефективності взаємодії спортсменів різної спортивної кваліфікації з малокаліберною зброєю в момент пострілу [2]. Дослідження кількісних часових параметри процесу прицілювання у стрільбі з пневматичного пістолета для спортсменів високої кваліфікації, що дорівнюють $11,7 \pm 1,6$ с [9, 13]. Зокрема,

було виявлено особливості часу виконання фаз циклу окремого пострілу стрільцями різної спортивної кваліфікації у стрільбі з пневматичної гвинтівки, що полягають у їх стабілізації часу у висококласних стрільців та визначено, що їхня тривалість у стрільбі з пневматичної гвинтівки прямо залежить від рівня підготовленості спортсмена [9, 11]. Розроблено моделі часових параметрів фаз циклу окремого пострілу стрільцями різної спортивної майстерності з пневматичної гвинтівки [11]. Поряд із наявністю ґрунтовних праць з визначення часових параметрів спортивної техніки у стрільбі з малокаліберного пістолета та пневматичної гвинтівки на сьогодні не з'ясовані часові параметри окремих фаз пострілу у стрільбі з пневматичного пістолета для стрільців різної спортивної кваліфікації, а також залежність цих показників від рівня технічної майстерності стрільця.

Аналіз останніх публікацій показав, що часові параметри дій спортсменів безпосередньо впливають на результативність стрільби та прямо залежать від рівня підготовленості стрільця [1, 11]. Так, було доведено, що це твердження стосується стрільби з пневматичної гвинтівки, а також встановлено, що тривалість фаз циклу пострілу пов'язана з рівнем підготовленості стрільця, яка збільшується з ростом спортивної кваліфікації. Також відбувається підвищення рівня стабільності за абсолютним показником варіації часу з повною стабілізацією на рівні майстра спорту та майстра спорту міжнародного класу [11]. Аналогічні дослідження у стрільбі з пневматичного пістолета у сучасній науково-методичній літературі ми не знайшли. Таким чином, виникає необхідність з'ясування питання про доцільність застосування цього твердження для стрільців різної спортивної кваліфікації у стрільбі з пневматичного пістолета для подальшого вдосконалення навчально-тренувального процесу спортсменів, які спеціалізуються у стрільбі саме з цього виду зброї.

Гіпотеза дослідження: часові параметри фази прицілювання у стрільбі з пневматичного пістолета залежать від спортивної кваліфікації стрільців.

Мета роботи. Визначення часових параметрів фази прицілювання у стрільбі з пневматичного пістолета спортсменів різної кваліфікації.

Завдання дослідження.

1. Визначити рівень стабільності тривалості фази прицілювання між пострілами впродовж змагальної вправи стрільців одного рівня спортивної кваліфікації.
2. Визначити різницю між спортсменами одного рівня майстерності за рівнем стабільності тривалості фази прицілювання.
3. Визначити різницю між групами спортсменів-стрільців різної кваліфікації за середньою тривалістю фази прицілювання.
4. Визначити різницю між групами спортсменів-стрільців різної кваліфікації за варіацією тривалості фази прицілювання.

Методи дослідження: аналіз та узагальнення науково-методичної літератури, відеознімання та відеокomp'ютерний аналіз, математичне моделювання техніки виконання пострілу, однофакторний дисперсійний аналіз та двофакторний дисперсійний аналіз, кореляційний аналіз засобами відомостей Microsoft Excel 2003 [3].

Результати дослідження та їх обговорення. Для встановлення часових параметрів окремих фаз пострілу з пневматичного пістолета були опрацьовані результати відеознімання відкритого Чемпіонату України з кульової стрільби, що відбувся 5 – 10 червня 2009 р. у м. Львові. Спортсмени-чоловіки виконували олімпійську вправу ПП-3 (60 залікових пострілів за 1 год 45 хв.) [15]. Всього опрацьовано 2040 пострілів 34 стрільців віком від 15 до 48 років кваліфікації від II спортивного розряду до майстра спорту України, з них: 4 майстрів спорту, по 10 кандидатів у майстри спорту, спортсменів I та II спортивних розрядів. При аналізі науково-методичної літератури було визначено, що весь цикл пострілу умовно поділяють на 4 фази [11]. Перша фаза починається з моменту початку заряджання зброї і триває до моменту прийняття стрільцем пози „напоготівка”. У другій фазі спортсмен, прийнявши позу „напоготівка”, виконує „грубе” наведення зброї на мішень. Третя фаза – „прицілювання” – це стрільця, пов'язані з точним наведенням та утриманням зброї у ділянці прицілювання і натиснення на спусковий курок. Четверта фаза – фаза відпочинку – починається з моменту

пострілу і триває до моменту початку заряджання зброї [1, 11]. При опрацюванні результатів вимірювання у кожному заліковому пострілі було визначено часові параметри всіх фаз. У цій роботі розглядалася одна з основних фаз пострілу – фаза „прицілювання”. Хоча необхідно зазначити, що деякі автори під поняттям „прицілювання” розуміють процес, який містить у собі другу і третю фази [4]. Для вирішення поставлених завдань було сформульовано наступні статистичні гіпотези.

Нульова гіпотеза № 1 ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_{60}$). Тривалість фази прицілювання має однаковий рівень стабільності між пострілами впродовж змагальної вправи у спортсменів-стрільців одного рівня майстерності.

Нульова гіпотеза № 2 ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_{10}$). Спортсмени-стрільці однієї кваліфікації мають однаковий рівень стабільності тривалості фази прицілювання.

Нульова гіпотеза № 3 ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$). Групи спортсменів-стрільців різної кваліфікації відрізняються одна від одної за тривалістю фази прицілювання.

Нульова гіпотеза № 4 ($H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2$). Групи спортсменів-стрільців різної кваліфікації не відрізняються одна від одної за стандартним відхиленням тривалості фази прицілювання.

Для перевірки статистичних гіпотез № 1 ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_{60}$) і № 2 ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_{10}$) використано двофакторний дисперсійний аналіз при кореляції даних [3], результати якого введено в таблиці 1.

Таблиця 1

Стабільність фази прицілювання

Групи	$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_{60}$				$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_{10}$			
	F	$F_{0,05}$	p	Q, %	F	$F_{0,05}$	p	Q, %
II р., n=10	1,49	1,35	$p < 0,02$	5	133,77	1,90	$p < 0,001$	66
I р., n=10	1,15	1,35	$p > 0,2$	7	42,87	1,90	$p < 0,001$	39
Канд., n=10	1,47	1,35	$p < 0,02$	7	77,88	1,90	$p < 0,001$	53
МС, n=4	0,80	1,40	$p > 0,8$	4	292,60	2,66	$p < 0,001$	80

При аналізі тривалості фази прицілювання між пострілами упродовж виконання змагальної вправи (60 пострілів) спортсменів II розряду встановлено, що $F > F_{0,05}$ ($p < 0,02$). Тобто, нульова гіпотеза № 1 ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_{60}$) для цієї групи відхиляється. Це означає, що тривалість фази прицілювання між пострілами спортсменів даної групи статистично відрізняється одна від одної впродовж виконання змагальної вправи.

При аналізі тривалості фази прицілювання між пострілами спортсменів I розряду встановлено, що $F < F_{0,05}$. Отже, нульова гіпотеза № 1 ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_{60}$) приймається для цієї групи при $p > 0,2$. Це означає, що тривалість фази прицілювання між пострілами упродовж виконання змагальної вправи (60 пострілів) спортсменів групи статистично не відрізняється одна від одної (див. табл. 1).

При аналізі тривалості фази прицілювання між пострілами упродовж виконання змагальної вправи (60 пострілів) стрільців рівня кандидата в майстри спорту встановлено, що $F > F_{0,05}$ ($p < 0,02$). Тобто, нульова гіпотеза № 1 ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_{60}$) для цієї групи відхиляється. Отже, що тривалість фази прицілювання між пострілами у спортсменів даної групи статистично відрізняється одна від одної.

При аналізі тривалості фази прицілювання між пострілами спортсменів рівня майстра встановлено, що $F < F_{0,05}$. Значить, нульова гіпотеза № 1 ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_{60}$) для цієї групи приймається при $p > 0,8$. Тобто, що тривалість фази прицілювання між пострілами спортсменів даної групи статистично не відрізняється одна від одної упродовж виконання змагальної вправи (60 пострілів).

Отже, нульова гіпотеза № 1 ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_{60}$) була прийнята лише у двох групах стрільців із чотирьох. Отже, тривалість фази прицілювання стрільців між пострілами

статистично не відрізняються одна від одної упродовж виконання змагальної вправи тільки у групах рівнів I спортивного розряду та майстра спорту. У всіх інших групах ця гіпотеза відхиляється.

Аналіз тривалості фази прицілювання у спортсменів кваліфікації II розряду встановив, що для цієї групи $F > F_{0,05}$ ($p < 0,001$). Тобто, нульова гіпотеза № 2 ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_{10}$) для групи відхиляється. Це означає, що спортсмени відрізняються всередині групи за стабільністю тривалості фази прицілювання.

Аналіз тривалості фази прицілювання у спортсменів кваліфікації I розряду встановив, що $F > F_{0,05}$. Отже, нульова гіпотеза № 2 ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_{10}$) для цієї групи може бути відхилена при $p < 0,001$.

Аналіз стабільності фази прицілювання спортсменів кваліфікації КМС встановив, що $F > F_{0,05}$ при $p < 0,001$. Тобто, нульова гіпотеза № 2 ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_{10}$) для цієї групи відхиляється.

Аналіз стабільності тривалості фази прицілювання у КМС встановив, що для цієї групи спортсменів $F > F_{0,05}$. Отже, нульова гіпотеза № 2 ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_{10}$) для даної групи може бути відхилена при $p < 0,001$.

Як бачимо, нульова гіпотеза № 2 ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_{10}$) була відхилена в усіх чотирьох розглянутих групах при $p < 0,001$.

Необхідно відмітити й те, що внесок досліджуваного чинника (Q) у загальну варіацію значень тривалості фази прицілювання між пострілами стрільців впродовж виконання змагальної вправи кожної досліджуваної групи ($4 + 7\%$) значно нижчий за відповідний показник між спортсменами всередині групи ($39 + 80\%$). На підставі аналізу даних показників можна зробити висновок про вищу стабільність тривалості фаз прицілювання між пострілами стрільців кожної групи упродовж виконання змагальної вправи порівняно з рівнем стабільності даної фази у середині кожної розглянутої групи (див. табл. 1).

Для перевірки статистичних гіпотез № 3 ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$) та № 4 ($H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2$) використано однофакторний дисперсійний аналіз [3], результати якого зведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Результати перевірки статистичних гіпотез H_0 №3 та H_0 № 4

Статистики	Групи				Критерій		Рівень істотності
	II $n=10$	I $n=10$	КМС $n=10$	МС $n=4$	F	$F_{0,05}$	
M, c	10,94	11,28	11,54	18,39	1,72	2,91	$p > 0,1$
SD, c	2,70	2,69	2,66	2,40	0,24	2,92	$p > 0,8$

Для проведення однофакторного дисперсійного аналізу з метою перевірки гіпотези № 3 ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$) було використано показник середнього арифметичного тривалості фази прицілювання (M). Встановлено, що $F < F_{0,05}$. Отже, нульова гіпотеза № 3 ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$) приймається при $p > 0,1$. Це в свою чергу свідчить про те, що тривалість фази прицілювання не залежить від рівня спортивної кваліфікації стрільця, хоча проявляється недовірна тенденція до збільшення тривалості фази прицілювання з підвищенням рівня майстерності спортсмена.

Для перевірки гіпотези № 4 ($H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2$) було використано показник стандартного відхилення (SD) середнього арифметичного тривалості фази прицілювання (варіація). Встановлено, що $F < F_{0,05}$. Отримані результати надають змогу прийняти нульову гіпотезу № 4 ($H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2$) при $p > 0,8$. Це означає, що варіація тривалості фази прицілювання не залежить від рівня кваліфікації спортсмена, хоча проявляється недо-

тенденція до зменшення її тривалості у фазі прицілювання з підвищенням рівня стабільності (див. табл. 2).

Отже, в результаті проведених досліджень із залученням стрільців рівня від II спортивного розряду до майстра спорту виявлено, що залежність тривалості фази прицілювання та її варіації від кваліфікації спортсмена, яка спостерігається в стрільбі з пневматичної гвинтівки [11], не є характерною для спортсменів, які спеціалізуються у стрільбі з пневматичного пістолета.

Висновки

1. У стрільбі з пневматичного пістолета не спостерігається залежності часових параметрів фази прицілювання від спортивної кваліфікації стрільців, як це було встановлено у стрільбі з пневматичної гвинтівки.
2. Виявлено статистично однаковий низький рівень стабільності тривалості фази прицілювання між пострілами спортсменів упродовж виконання змагальної вправи тільки у групі стрільців рівнів I спортивного розряду та майстра спорту при $p > 0,2$ і $p > 0,8$ відповідно. У групі спортсменів рівня II розряду та кандидата у майстри спорту доведена статистично значуща різниця ($p < 0,02$) по рівню стабільності тривалості досліджуваної фази.
3. Доведено, що спортсмени всередині кожної з розглянутих груп (МС, КМС, I та II спортивного розряду) відрізняються за стабільністю тривалості фази прицілювання при $p < 0,001$.
4. Виявлено, що стабільність тривалості фаз прицілювання окремих стрільців кожної групи упродовж виконання змагальної вправи є вищою у порівнянні з рівнем стабільності цієї фази всередині кожної з досліджуваних груп, про що свідчить внесок досліджуваного чинника у загальну варіацію значень тривалості фаз прицілювання, який у окремого стрільця кожної групи упродовж виконання змагальної вправи коливається в межах $4 \div 7 \%$, а між спортсменами всередині кожної окремої групи цей показник становить $39 \div 80 \%$.
5. Доведено, що тривалість фази прицілювання не залежить від рівня спортивної кваліфікації стрільця ($p > 0,1$).
6. Встановлено, що варіація тривалості фази прицілювання за абсолютним показником залежить від кваліфікації спортсмена ($p > 0,8$).

Перспективи подальших досліджень. Одним із перспективних напрямків подальших досліджень вважаємо визначення часових параметрів інших фаз окремого циклу пострілу та залежності їх стабільності від спортивної кваліфікації, а також особливостей їх виконання під час виконання змагальної вправи у стрільбі як з пневматичного пістолета, так і з пневматичної гвинтівки.

Список літератури

1. Володина И. С. Методические особенности использования тренажера "Скэт" при совершенствовании техники стрельбы из пневматической винтовки : учеб.-метод. пособие / И. С. Володина, А. В. Пугачев. – Воронеж : Исток, 2003. – 25 с.
2. Жилина М. Я. Методика тренировки стрелка-спортсмена / М. Я. Жилина – М. : ЗНАК, 1986. – 104 с., ил.
3. Зацюрский В. М. Спортивная метрология: [учеб. для ин-тов физ. культ.] / В. М. Зацюрский – М. : ФиС, 1982. – 256 с.
4. Куделин А. Устойчивость изготовления при стрельбе [Електронний ресурс] – Режим доступа: http://www.shooting-ua.com/books/book_94.htm.
5. Кульова стрільба : правила змагань. – Л., 1996. – 108 с.
6. Лалутін А. М. Біомеханіка спорту : [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів з фіз. культури та спорту] / А. М. Лалутін, В. В. Гамалій, О. А. Архипов, В. О. Кашуба, М. В. Боско, Т. О. Хабінець. – К. : Олімп. література, 2005. – 320 с., іл. – ISBN 966-7133-39-7.

7. Лапутіна Ю. А. Психологічні особливості формування надійності слюнокоординативних двигательних навичок в пулевій стрільбі / Ю. А. Лапутіна, С. Г. Витюк // Фізична підготовленість та здоров'я населення : зб. наук. матеріалів Міжнар. наук. симп. – О. : ТЭС, 1998. – С. 141.
8. Платонов В. Н. Система підготовки спортсменів в олімпійському спорті. Обща теорія і її практичні застосування : [учебник для студ. высш. учебн. заведений фіз. виховання і спорту] / В. Н. Платонов. – К. : Олімп. література, 2004. – 808 с. – ISBN 966-7133-64-8.
9. Плотников А. И. Анализ временных параметров выполнения выстрела в стрельбе по неподвижной мишени / А.И. Плотников // Проблемы и перспективы развития спортивных игр и единоборств в ВНЗ: сб. ст. IV Междунар. науч. конф. – Х., Белград, Красноярск, 2008. – С. 153-155.
10. Полякова Т. Д. Информативность и стабильность результатов стрельбы в различных временных условиях / Т. Д. Полякова // Вопросы теории и практики физ. культуры и спорта : республ. межведом. сб. – Минск, 1990. – С. 97-99.
11. Пугачев А. В. Фазы выстрела в стрельбе из пневматической винтовки [Электронный ресурс] / А. В. Пугачев, М. М. Кубланов // – Режим доступа : http://www.shooting-ua.com/books/book_21.htm.
12. Пулевая стрельба: правила соревнований. – М. : Терра-Спорт, 2001. – 156 с. – ISBN 5-93127-133-3.
13. Пятков-Мельник В. Т. Стрілецько-спортивна наука України (2001 – 2005) [Електронний ресурс] / В. Т. Пятков-Мельник // Спортивна наука України. – 2006. – № 6 (7) – 371 с., іл. – ISBN 966-7597-06-7 – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/SNU/2006-6/index.html>.
14. Janikellis K. Sonic digitizing: a new method for kinematic analysis of highly precise sports and movements air rifle and pistol shooting [Electronic resource] / K. Janikellis, J. Daniel, E. Navarro, J. Hoyos, P. Vera – Режим доступу: <http://w4.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/view/2836/2681>.
15. Official Statutes Rules and Regulations. International Shooting Sport Federation. Munich, Germany, 2009 – 436 p.

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРИЦЕЛИВАНИЯ В СТРЕЛЬБЕ ИЗ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПИСТОЛЕТА У СПОРТСМЕНОВ РАЗНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Юлия КОРОСТЫЛЁВА

Львовский государственный университет физической культуры

Аннотация. В статье определена продолжительность фаз прицеливания и уровень стабильности у спортсменов-стрелков квалификации от II спортивного разряда до мастера спорта на протяжении выполнения соревновательного упражнения, а также продолжительность фаз прицеливания и уровень их стабильности в группах стрелков одного уровня спортивного мастерства. Доказано, что, в отличие от стрельбы из пневматической винтовки, в стрельбе из пневматического пистолета не наблюдается зависимость временных параметров фазы прицеливания от спортивной квалификации стрелков.

Ключевые слова: пулевая стрельба, пневматический пистолет, прицеливание, временные параметры, спортивное мастерство.

LENGTH OF AIR-PISTOL AIMING AMONG ATHLETES OF DIFFERENT SKILL LEVELS

Yuliya KOROSTYLOVA

Lviv State University of Physical Culture

Annotation. The article defines the length of air-pistol aiming phases and the stability level of these phases during the competition among athletes of various levels, as well as groups of athletes having the same sports skills. The relationship between aiming time parameter and sports skills in air-pistol shooting is not proved, as opposed to air-rifle shooting.

Key words: shooting, air-pistol, aiming, time parameters, sports skills.