

Пятков В.Т., Рудий Р.М., Петрів О.С., Магмет Т.М.

**ЗМІНИ ТЕМПОРИТМОВОЇ СТРУКТУРИ ЧОТИРИСЕКУНДНИХ СЕРІЙ
У ШВИДКІСНІЙ СТРІЛЬБІ З ПІСТОЛЕТУ НА ДВАДЦЯТЬ П'ЯТЬ
МЕТРІВ ПО П'ЯТИ МІШЕНЯХ, ЩО З'ЯВЛЯЮТЬСЯ**
Львівський державний університет фізичної культури

АНОТАЦІЇ

Зареєстровано темпоритмові характеристики виконання чотирисекундних серій у швидкісній стрільбі з пістолету на двадцять п'ять метрів по п'яти мішенях, що з'являються. Виявлено наявність ризику парадоксального пострілу і нульової оцінки у п'ятій мішені. Здійснено корекцію темпоритмової структури: прискорення темпу виконання перших чотирьох пострілів для збільшення часу виконання п'ятого пострілу. Запропоновано раритетну темпоритмову модель швидкісної стрільби.

Ключові слова: спорт, стрільба, пістолет, темп, ритм, корекція, модель

Зарегистрированы темпоритмовые характеристики выполнения четырехсекундных серий в скоростной стрельбе из пистолета на двадцать пять метров по пяти появляющимся мишеням. Зафиксировано наличие риска парадоксального выстрела и нулевой оценки в пятой мишени. Осуществлена коррекция темпоритмовой структуры: ускорение темпа выполнения первых четырех выстрелов для увеличения времени выполнения пятого выстрела. Предложена раритетная темпоритмовая модель скоростной стрельбы.

Ключевые слова: спорт, стрельба, пистолет, темп, ритм, коррекция, модель

Descriptions of rate and rhythm of implementation of series are registered for four seconds in the speed firing a pistol on twenty five meters on five appearing targets. Found out the presence of risk of paradoxical shot and zero estimation in a fifth target. The correction of structure is carried out: acceleration of rate of implementation of the first four shots for the increase of time of implementation of fifth shot. Offered rarity of model of the speed firing.

Keywords: sport, firing, pistol, rate, rhythm, correction, model

Проблема. Темп стрільби з пістолету на двадцять п'ять метрів по п'яти мішенях, що з'являються у чотирисекундних серіях обмежено правилами змагань у 4+0,2 сек. Чотирисекундні серії мають найбільш важливе значення в олімпійській вправі МП-8 у зв'язку з тим, що саме у них спостерігаються значні збитки результату із-за недостатньої точності прицілювання у п'яту мішень. З урахуванням того, що у фінальній частині змагань виконують ще 4 чотирисекундні серії, *проблема* точності прицілювання у п'яту мішень набуває *актуального* значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Точність прицілювання у стрільбі є критерієм оптимальності і компонентом спортивного результату, а параметрами оптимізації – показники техніки виконання олімпійської вправи (темп і ритм стрільби) [1-3]. Удосконалення темпу і ритму стрільби з пістолету на двадцять п'ять метрів по п'яти мішенях, що з'являються, є актуальною проблемою оптимізації техніко-тактичних дій спортсмена, особливо у чотирисекундних серіях [4-7]. Для розв'язання аналогічних проблем у стрілецькому спорті створено інтерактивні моделі реєстрації просторово-часових параметрів виконання олімпійських вправ, але у зв'язку із змінами правил змагань, окремі моделі потребують удосконалення.

Мета роботи – удосконалення темпу і ритму швидкісної стрільби з пістолету на дистанції двадцять п'ять метрів по п'яти мішенях, що з'являються, у чотирисекундних серіях.

Методика. Нами удосконалено інтерактивну модель швидкісної стрільби з пістолету *RFPUA* відповідно нових правил змагань [4-7]. Дослідження проведено у Відділі науково-методичного забезпечення підготовки спортсменів НДІ ЛДУФК та на навчально-спортивній базі літніх видів спорту Міністерства оборони України з листопаду 2007 р. по травень 2009 р. Досліджені темпоритмові характеристики стрільби майстрів спорту міжнародного класу, спортсменів стартового складу

Збірної команди України з кульової стрільби, переможців офіційних міжнародних змагань.

Основні результати. За допомогою інтерактивної моделі стрільби нами зареєстровано і проаналізовано темпоритмові характеристики чотирисекундних серій у стрільбі з пістолету на двадцять п'ять метрів по п'яти мішенях, що з'являються, *табл. 1.*

Таблиця 1

Темпоритмові характеристики чотирисекундних серій у стрільбі з пістолету на двадцять п'ять метрів по п'яти мішенях, що з'являються, *сек. (n=162; p<0,001)*

№	Ч А С В И К О Н А Н Н Я П О С Т Р І Л І В								
	1	2	3	4	5	серії	Σ2	Σ3	Σ4
1	1,63	0,67	0,61	0,59	0,66	4,16	2,30	2,91	3,50
2	1,69	0,55	0,73	0,63	0,19	3,78	2,23	2,97	3,59
3	1,64	0,89	0,61	0,45	0,47	4,06	2,53	3,14	3,59
4	1,77	0,72	0,53	0,53	0,66	4,20	2,48	3,02	3,55
5	1,45	0,66	0,56	0,56	0,52	3,75	2,11	2,67	3,24
6	1,42	0,59	0,55	0,50	0,45	3,52	2,02	2,56	3,06
7	1,24	0,61	0,58	0,53	0,58	3,53	1,84	2,42	2,95
8	1,42	0,72	0,64	0,59	0,63	4,00	2,14	2,78	3,38
9	1,61	0,77	0,69	0,56	0,59	4,22	2,38	3,06	3,63
10	1,20	0,88	0,55	0,56	0,42	3,61	2,08	2,63	3,19
11	1,33	0,70	0,61	0,67	0,56	3,88	2,03	2,64	3,31
12	1,53	0,70	0,58	0,53	0,53	3,88	2,23	2,81	3,34
13	1,45	0,59	0,56	0,56	0,55	3,72	2,05	2,61	3,17
14	1,58	0,74	0,61	0,53	0,53	3,99	2,31	2,92	3,45
15	1,61	0,73	0,56	0,61	0,55	4,06	2,34	2,91	3,52
16	1,55	0,69	0,66	0,50	0,48	3,88	2,24	2,89	3,39
17	1,75	0,80	0,63	0,53	0,47	4,17	2,55	3,17	3,70
18	1,78	0,83	0,55	0,50	0,50	4,16	2,61	3,16	3,66
M	1,54	0,71	0,60	0,55	0,52	3,92	2,25	2,85	3,40
Max	1,78	0,89	0,73	0,67	0,66	4,22	2,61	3,17	3,70
Min	1,20	0,55	0,53	0,45	0,19	3,52	1,84	2,42	2,95
δ	0,17	0,10	0,05	0,05	0,11	0,23	0,21	0,22	0,21
m	0,04	0,02	0,01	0,01	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05
t	37,93	31,39	47,19	44,27	20,59	72,32	45,30	54,28	67,11

Примітка: Σ 2 – сума часу виконання двох (1+2) пострілів; Σ 3 – сума часу виконання трьох (1+2+3) пострілів; Σ 4 – сума часу виконання чотирьох (1+2+3+4) пострілів; M – середня величина; Max – максимальна величина; Min – мінімальна величина; δ - стандартне відхилення; m – середня квадратична помилка; t – критерій Стюдента

В таблиці 1 узагальнено характеристики темпу і ритму стрільби з пістолету на двадцять п'ять метрів по п'яти мішенях, що з'являються на 4 сек. Зареєстровано час виконання першого, другого, третього, четвертого, п'ятого пострілів та чотирисекундних серій у цілому. Визначено також $\Sigma 2$ – тривалість виконання перших двох (1+2) пострілів, $\Sigma 3$ – тривалість виконання перших трьох (1+2+3) пострілів та $\Sigma 4$ – тривалість виконання перших чотирьох (1+2+3+4) пострілів.

Результати математико-статистичної обробки одержаних даних свідчать про статистичну достовірність темпоритмових характеристик у чотирисекундних серіях, $p < 0,001$.

Виявлено, що середній темп виконання чотирьох секундної серії дорівнює 3,92 сек. і це достатньо для надійного влучання у п'яту мішень. Але діапазон величин (3,52-4,22 сек.) свідчить про наявність ризику парадоксального пострілу і нульової оцінки у п'ятій мішені.

На цій підставі формується твердження про необхідність корекції: прискорення темпу виконання перших чотирьох пострілів для збільшення часу виконання п'ятого пострілу.

Візуалізація структури темпоритмових характеристик виконання чотирисекундних серій у стрільбі з пістолету на двадцять п'ять метрів по п'яти мішенях, що з'являються, *рис. 1*, підтверджує цю необхідність.

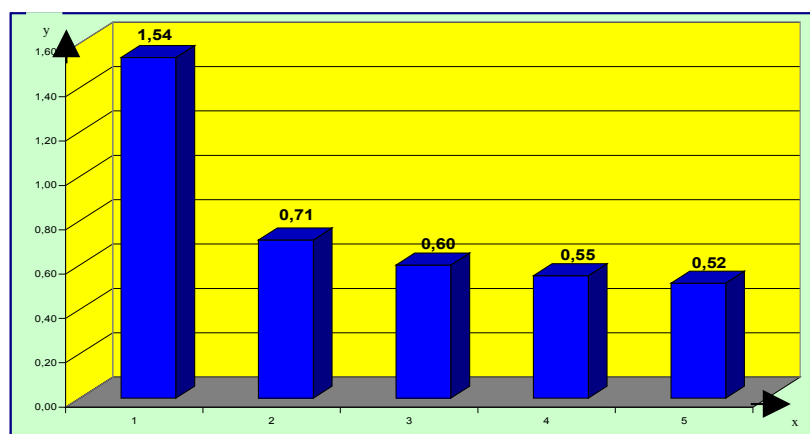


Рис. 1. Темпоритмова структура швидкісної стрільби:
 X – номери мішеней;
 Y – час виконання пострілів, сек.

Як видно з рис. 1, часові параметри п'ятого пострілу мінімальні. Середній час виконання п'ятого пострілу дорівнює 0,52 сек. і знаходиться у діапазоні 0,66-0,19 сек. Зважаючи на те, що даний часовий інтервал не є стабільним, а мінімальний час п'ятого пострілу зареєстровано у 0,19 сек., необхідна стабілізація інтервалу і збільшення часу на п'ятий постріл. Зважаючи на те, що п'ятий постріл у швидкісній стрільбі по п'яти мішенях має вирішальне значення у розподілі призових місць, варто збільшити час його виконання.

Нами надано настанову на зміну ритму стрільби у напрямку відносного збільшення часу п'ятого пострілу. У період безпосередньої передолімпійської підготовки нами за допомогою інтерактивної моделі стрільби зареєстровано і проаналізовано часові характеристики п'ятого пострілу у стрільбі з пістолету на двадцять п'ять метрів по п'яти мішенях, що з'являються. Результати трьох контрольних тестувань узагальнені, *табл.2.*

Таблиця 2

Часові характеристики п'ятого пострілу у періоді безпосередньої передолімпійської підготовки, *сек. (n=78; p<0,001)*

№	ЧАС ВИКОНАННЯ ПОСТРІЛІВ					
	1	2	3	4	5	серії
1	1,14	0,77	0,66	0,66	0,56	3,79
2	1,35	0,73	0,58	0,63	0,51	3,80
3	1,25	0,74	0,86	0,50	0,45	3,80
4	1,59	0,81	0,63	0,74	0,45	4,22
5	1,45	0,66	0,59	0,62	0,72	4,04
6	1,41	0,71	0,65	0,60	0,57	3,94
7	1,50	0,72	0,74	0,61	0,52	4,09
8	1,86	0,56	0,53	0,70	0,59	4,24
9	1,32	0,81	0,56	0,62	0,58	3,89
10	1,41	0,66	0,85	0,61	0,58	4,11
11	1,63	0,98	0,47	0,44	0,56	4,08
12	1,25	0,64	0,74	0,73	0,59	3,95

Продовження табл. 2

№	1	2	3	4	5	серії
13	1,31	0,79	0,72	0,51	0,58	3,91
M	1,35	0,71	0,68	0,60	0,56	3,90
Max	1,86	0,98	0,91	0,74	0,77	4,33
Min	1,05	0,54	0,47	0,44	0,33	3,48
δ	0,21	0,10	0,12	0,09	0,11	0,23
m	0,05	0,02	0,03	0,02	0,02	0,05
t	28,50	31,10	24,70	29,40	22,40	76,50

Примітка: M – середня величина; Max – максимальна величина;
Min – мінімальна величина; δ - стандартне відхилення;
m – середня квадратична помилка; t – критерій Стьюдента

В таблиці 2 узагальнено часові характеристики стрільби з пістолету на двадцять п'ять метрів по п'яти мішенях, що з'являються на 4 сек. Зареєстровано час виконання першого, другого, третього, четвертого, п'ятого пострілів та чотирисекундних серій у цілому.

Результати математико-статистичної обробки одержаних даних свідчать про статистичну достовірність темпоритмових характеристик стрільби з пістолету на двадцять п'ять метрів по п'яти мішенях у чотирисекундних серіях, $p < 0,001$.

З табл. 2 видно, що ритм стрільби змінився: час виконання перших чотирьох пострілів зменшився, а час виконання п'ятого пострілу збільшився і дорівнює 0,56 сек., що підвищує можливість точного прицілювання. Часовий інтервал у виконанні п'ятого пострілу зменшився (0,33-0,77 сек.) і став стабільніше.

Проте окремі постріли з часовими характеристиками у 0,33 сек. не є достатньо надійними, тому було продовжено тренування з установкою на зміну ритму стрільби у напрямку відносного збільшення часу п'ятого пострілу.

Напередодні відповідальних змагань у день передстартового впрацювання за допомогою інтерактивної моделі стрільби зареєстровано і проаналізовано часові характеристики п'ятого пострілу у

стрілби з пістолету на двадцять п'ять метрів по п'яти мішенях, що з'являються, *табл. 3.*

Таблиця 3

Часові характеристики п'ятого пострілу у день передстартового
впрацювання, *сек. (n=42, p<0,001)*

№	ЧАС ВИКОНАННЯ ПОСТРІЛІВ					
	1	2	3	4	5	серії
1	1,62	0,66	0,58	0,71	0,70	4,27
2	1,20	0,63	0,63	0,53	0,62	3,61
3	1,23	0,76	0,71	0,57	0,71	3,98
4	1,09	0,69	0,87	0,45	0,44	3,54
5	1,05	0,54	0,63	0,62	0,64	3,48
6	1,37	0,58	0,91	0,46	0,33	3,65
7	1,06	0,76	0,61	0,62	0,70	3,75
M	1,23	0,66	0,71	0,57	0,59	3,75
Max	1,62	0,76	0,91	0,71	0,71	4,27
Min	1,05	0,54	0,58	0,45	0,33	3,48
δ	0,21	0,08	0,13	0,09	0,15	0,28
m	0,08	0,03	0,05	0,04	0,06	0,11
t	15,88	20,7	14,13	16,0	10,56	35,56

Примітка: див. примітку у табл. 2

Результати математико-статистичної обробки одержаних даних свідчать про статистичну достовірність темпоритмових характеристик стрільби у чотирисекундних серіях, $p < 0,001$.

З табл. 3 видно зростання часу виконання п'ятого пострілу: він збільшився і дорівнює 0,59 сек., що підвищує можливість точного прицілювання. Часові розбіжності у виконанні п'ятого пострілу зменшились (0,33-0,71 сек.) і п'ятий постріл став стабільніше.

Позитивну динаміку зростання часу виконання п'ятого пострілу протягом періоду безпосередньої передолімпійської підготовки представлено на *рис. 2.*

Як видно з графіку на *рис. 2,* час виконання п'ятого пострілу у швидкісній стрільбі з пістолету на 25 м по п'яти мішенях, що з'являються,

у чотирисекундних серіях поступово зростає з 0,52 сек. до 0,59 сек. Зростання часу виконання п'ятого пострілу з 0,52 сек. до 0,59 сек. є однією з умов для більш точного прицілювання.

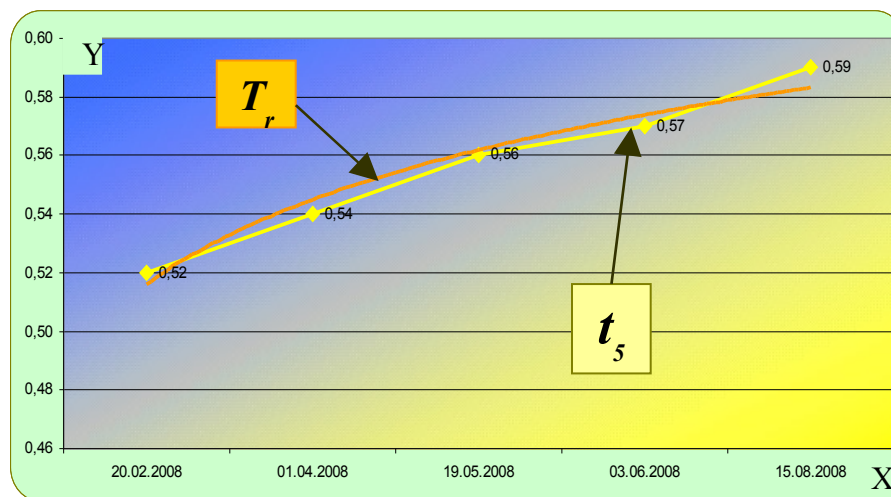


Рис. 2. Динаміка зростання часу виконання п'ятого пострілу у швидкісній стрільбі з пістолету на 25 м по п'яти мішенях:

X – дати тестування;

Y – час виконання, сек.;

t_5 – часові характеристики виконання п'ятого пострілу;

T_r – лінія тренда (апроксимація логарифмічного типу)

Логарифмічна апроксимація добре описує часову величину виконання п'ятого пострілу, яка спочатку швидко зростає, а потім поступово стабілізується. Описує як позитивні, так і негативні величини. На рис. 2 логарифмічна крива описує прогнозоване зростання часової величини виконання п'ятого пострілу. Швидкість росту t_5 знижується із-за обмеженості загального часу серії. Крива T_r дуже добре описує тенденцію зростання часу виконання п'ятого пострілу з 0,52 сек. до 0,59 сек. і прогнозування подальших змін удосконалення стрільби.

Таким чином, нами визначено тенденцію зростання часу виконання п'ятого пострілу під впливом настанови на зміну ритму стрільби у напрямку відносного збільшення часу п'ятого пострілу для зростання точності

Найменші відхилення влучень від центру мішені ($N = 1,8 tp$ і $V = 2,2 tp$) містяться у діапазоні 0,61-0,71 сек.

Дискусія. Нами визначено, що темп виконання чотирьох секундних серій у діапазоні (3,52-4,22 сек.) свідчить про наявність ризику парадоксального пострілу і нульової оцінки у п'ятій мішені. Це характеризує необхідність зменшення ризику шляхом відносного збільшення часу виконання п'ятого пострілу.

Також означено тенденцію зростання часу виконання п'ятого пострілу під впливом настанови на зміну ритму стрільби у напрямку відносного збільшення часу п'ятого пострілу.

Розкрито закономірність зростання точності прицілювання у п'яту мішень чотирисекундних серій швидкісної стрільби з пістолету на двадцять п'ять метрів по п'яти мішенях, що з'являються, за умови виконання пострілу в межах 0,61-0,71 сек.

Темпоритмову структуру швидкісної стрільби з пістолета на двадцять п'ять метрів по п'яти мішенях, що з'являються, представлено на *рис. 3.*

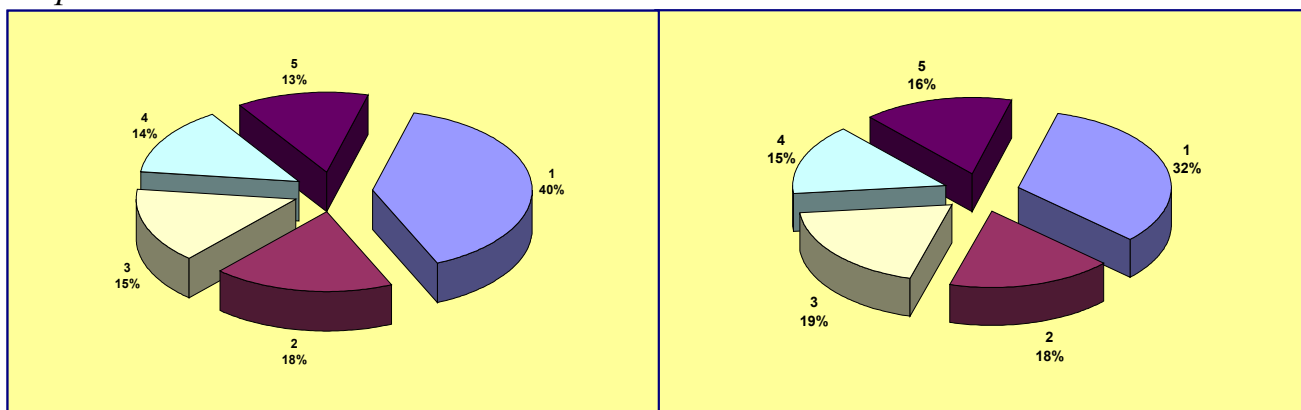


Рис. 3. Зміни темпоритмової структури чотирисекундних серій у швидкісній стрільбі з пістолета на двадцять п'ять метрів по п'яти мішенях, що з'являються:

- 1; 2; 3; 4; 5 – постріли;
- 16 % – характеристика п'ятого пострілу в чотирисекундній серії

З діаграм на рис. 3 видно, що оптимальний темп виконання п'ятого пострілу становить 16 % від індивідуального часу виконання чотирисекундної серії.

Висновки

1. Виявлено, що середній темп виконання чотирисекундних серій дорівнює 3,92 сек. і це достатньо для надійного влучання у п'яту мішень. Але діапазон

величин (3,52-4,22 сек.) свідчить про наявність ризику парадоксального пострілу і нульової оцінки у п'ятій мішені. В зв'язку з цим необхідне зменшення ризику парадоксального пострілу і нульової оцінки у п'ятій мішені шляхом відносного збільшення часу виконання п'ятого пострілу. Необхідна корекція ритму стрільби: прискорення темпу виконання перших чотирьох пострілів для збільшення часу виконання п'ятого пострілу.

2. Схарактеризовано тенденцію зростання часу виконання п'ятого пострілу під впливом корекції ритму стрільби у напрямку відносного збільшення часу п'ятого пострілу: часові зміни виконання п'ятого пострілу становлять 13-16% у серії.

Рекомендації. Рекомендується виконувати п'ятий постріл за 16% часу серії.

Перспективи досліджень у даному напрямку: перспективно дослідити також оптимальний темп стрільби у шості і восьми секундних серій.

Література

1. Пятков-Мельник В.Т. Стрілецько-спортивна наука України (2001-2005) // Спортивна наука України. Науковий вісник Львівського державного університету фізичної культури. – Електронне наукове фахове видання.: Львів, ЛДУФК, 2006. – 360 ст.;
<http://www.nbu.gov.ua/e-journals/SNU/2006-6/Articles/06pvtssu.pdf>
2. Заневський І.П. Задачі оптимізації в наукових дослідженнях з фізичної культури і спорту // Спортивна наука України. Науковий вісник Львівського державного університету фізичної культури. – Електронне наукове фахове видання: Львів, ЛДУФК, 2008, № 1, с.2-17
<http://www.nbu.gov.ua/e-journals/SNU/2008-1/Articles/08zippcs.pdf>
3. Павлюк Є.О. Суть і стан наукової проблеми підготовки спортсменів зі стрільби кульової // Спортивна наука України. Науковий вісник Львівського державного університету фізичної культури. – Електронне наукове фахове видання: Львів, ЛДУФК, 2009, № 3, с. 21-30;
<http://www.nbu.gov.ua/e-journals/SNU/2009-4/Articles/09peofab.pdf>
4. Рудий Р.М. Точність прицілювання стрільців-початківців у класифікаційних вправах олімпійської програми // Спортивна наука України. Науковий вісник Львівського державного університету фізичної культури: Електронне наукове фахове видання. – м. Львів: ЛДУФК, 2008, № 4, с. 2-11;
<http://www.sportscience.org.ua/index.php/Arhiv.html>
5. Пятков В.Т. Моделювання інтерактивних систем дистанційної реєстрації та експрес-аналізу ключових технічних дій спортсменів у змагальних умовах // Спортивна наука України. Науковий вісник Львівського державного університету фізичної культури. – Електронне наукове фахове видання: Львів, ЛДУФК. – 2009, № 4, с. 1-10; <http://www.sportscience.org.ua/index.php/Arhiv.html>
<http://www.nbu.gov.ua/e-journals/SNU/2009-4/Articles/09pvtist.pdf>
6. Петрів О.С. Вдосконалення техніко-тактичної підготовки стрільців з пістолету // Спортивна наука України. Науковий вісник Львівського державного університету фізичної культури. – Електронне наукове фахове видання: Львів, ЛДУФК. – 2009, № 4, с. 31-38; <http://www.sportscience.org.ua/index.php/Arhiv.html>

7. Пятков В.Г., Рудий Р.М., Петрів О.С., Магмет Т.М. Актуальні проблеми наукового забезпечення підготовки стрільців-спортсменів // Спортивна наука України. Науковий вісник Львівського державного університету фізичної культури. – Електронне наукове фахове видання: Львів, ЛДУФК. – 2009, № 3, с. 14-24;
<http://www.sportscience.org.ua/index.php/Arhiv.html>