

ГОНІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ БІОПАР ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ У РІЗНІ МОМЕНТИ ЧАСУ ПРИ ПЕРЕМІЩЕННІ СПОРТСМЕНІВ, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ У ПРАКТИЧНІЙ СТРІЛЬБІ З ПІСТОЛЕТУ, СПОСОБАМИ «ЗВИЧАЙНИЙ» ТА «ЛІНІЙНИЙ» КРОК

Івченко Віталій, Литвиненко Юрій, Кашуба Віталій, Крикун Юрій

Національний університет фізичного виховання і спорту України

Анотація. *Актуальність теми дослідження.* За даними наукової спільноти, практична стрільба історично склалася, насамперед, як змагальна діяльність і специфічна спортивно-стрілецька підготовка до неї, як спосіб зіставлення, порівняння та вдосконалення стрілецьких здібностей людини в умовах, наближених до бойових. Одночасно, практична стрільба, сформувалася як прикладна дисципліна, що забезпечує високоефективну підготовку військовослужбовців і співробітників силових структур, особливо спеціального призначення. Чи не найбільшою відмінністю практичної стрільби від інших видів стрілецького спорту є різноманітність вправ, які розробляються та готуються для кожного змагання нові (нове розташування мішеней, новий набір перешкод і умов виконання). Застосування стандартних вправ обмежене лише кваліфікаційними змаганнями. *Мета статті* – визначити кутові показники біопар опорно-рухового апарату у різні моменти часу при переміщенні спортсменів, які спеціалізуються у практичній стрільбі з пістолету, способами «звичайний» та «лінійний» крок. *Матеріал і методи дослідження.* *Учасники дослідження.* У дослідженнях брали участь 10 кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у практичній стрільбі з пістолету. Кожен спортсмен реалізовував 5 спроб способами переміщення «звичайний» та «лінійний» крок. Важливо зауважити, що жодних обмежень щодо обрання швидкості переміщення спортсмена, швидкості виконання серії пострілів під час спроб не було. Спортсмени були орієнтовані на те, аби кожен постріл був влучним у серії стрільби, з її виконанням за мінімальний проміжок часу, що власне багато в чому визначає спортивний результат у практичній стрільбі. *Методи дослідження.*

Goniometric indices of biocouples of the musculoskeletal system at different moments of time during the movement of athletes specializing in practical pistol shooting, the methods of "normal" and "linear" step
*Ivchenko Vitalii,
Lytvynenko Yurii,
Kashuba Vitalii*

Annotation. Relevance of the research topic. According to the scientific community, practical shooting has historically developed, first of all, as a competitive activity and specific sports and shooting training for it, as a way to compare, compare and improve human shooting abilities in conditions close to combat. At the same time, practical shooting has been formed as an applied discipline that provides highly effective training for servicemen and law enforcement officers, especially special forces. Perhaps the biggest difference between practical shooting and other types of shooting sports is the variety of exercises that are developed and prepared for each competition new (new location of targets, a new set of obstacles and conditions). The use of standard exercises is limited only to qualification competitions. The purpose of the article is to determine the angular indices of the biocouples of the musculoskeletal system at different moments of time when moving sportsmen who specialize in practical pistol shooting, by the methods of "ordinary" and "linear" step. Material and methods of the research. Participants of the research. In researches participated 10 qualified sportsmen who specialize in practical pistol shooting. Each sportsman realized 5 attempts by ways of moving "usual" and "linear" step. It is important to note that there were no restrictions on the choice of the speed of movement of the athlete, the speed of the series of shots during the attempts. Sportsmen were oriented on that each shot was accurate in a

Нами було проведено експериментальне дослідження в лабораторних умовах із застосуванням оптико-електронної системи 3 D реєстрації і аналізу рухів людини «Qualisys». Результати, отримані в процесі дослідження, було оброблено з використанням методів математичної статистики. *Результати роботи.* Проведений біомеханічний аналіз дозволив виявити принципові відмінності у біомеханічній структурі техніки різних способів переміщення під час стрільби. Звичайно, що ключовим показником, що визначає загальну результативність досліджуваної дії є результат стрільби. Однак, загальний результат визначається як сукупність факторів стрільби та використаного часу на нього.

Подальший аналіз ситуації передбачає розробку технології формування техніки переміщення стрілка під час стрільби з пістолету у русі.

series of shooting, with its performance for a minimum period of time, which actually largely determines the sports result in practical shooting. Research methods. We conducted an experimental study in the laboratory using the optoelectronic system of 3 D registration and analysis of human movements "Qualisys". The results obtained during the study were processed using the methods of mathematical statistics. Results of work. The conducted biomechanical analysis allowed to reveal fundamental differences in the biomechanical structure of the technique of different ways of moving during shooting. Of course, the key indicator that determines the overall effectiveness of the studied action is the result of shooting. However, the overall result is defined as a set of factors of shooting and the time used for it.

Further analysis of the situation involves the development of technology for the formation of the technique of moving the shooter while shooting a pistol in motion.

Ключові слова: практична стрільба, пістолет, спортсмени, техніка, переміщення «звичайний» та «лінійний» крок, кутові показники.

Keywords: practical shooting, pistol, athletes, technique, moving "normal" and "linear" step, angular indicators.

Постановка наукової проблеми. До початку двохтисячних років практичною стрільбою в світі активно займалося більше 150 тисяч чоловік. Чисельність осіб які займаються цим видом стрілецького спорту продовжує рости, що свідчить про його високу популярність в світі [1, 10].

Наказом Міністерства молоді і спорту України №1198 від 24.04.2015 р. практичну стрільбу було визнано офіційним видом спорту. У практичній стрільбі проводяться змагання з кількох видів вогнепальної зброї: «Пістолет», «Рушниця», «Карабін».

Специфіка сучасного особистісного запиту до сфери практичної стрільби полягає не тільки в розвитку тілесності і спортивних досягнень, але і в розвитку людини як індивідуальності з усім багатством властивостей і проявів, в вираженні себе рівноправним суб'єктом соціально-спортивної діяльності, в задоволенні різноманітних особистісних потреб, включаючи спілкування, дозвілля, приналежність до певної субкультури [1, 4, 7].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. А.І. Кондрухова [4] введено в науковий обіг поняття «соціально-педагогічна система практичної стрільби як виду спорту», яке визначається як сфера соціально-спортивної діяльності людей, в процесі якої здійснюється ефективне спортивне вдосконалення, військово / службово-прикладна підготовка і специфічна соціалізація особистості спортсмена-стрільця, залученого в цю діяльність. Фахівцем [4] виявлено та узагальнено унікальний соціально-педагогічний

потенціал (ціннісний, інфраструктурний, соціально-комунікативний і змістовно-технологічний) практичної стрільби. А.І. Кондруховим [4] сконструйовані і впроваджені: структурно-функціональна модель соціально-педагогічної системи практичної стрільби (як системно-цілісне утворення взаємопов'язаних компонентів: цільового, суб'єкт-об'єктного, змістовного, організаційно-сполучного, результативно-оцінного, функціонального); її інноваційні нормативні, організаційно-технологічні, методичні та програмно-змістовні засоби (засновані на уніфікації базової стрілецької підготовки цивільних осіб, військовослужбовців і співробітників силових структур); організаційно-педагогічні умови (формування розвиваючого фізкультурно-спортивного середовища; цілеспрямована підготовка і підвищення кваліфікації управлінського і тренерського складу для соціально-педагогічної діяльності; забезпеченість сучасними стрілецько-спортивними тирами і стрільбищами, розширення інтеграційних механізмів і форм участі соціальних партнерів в соціально-педагогічній діяльності) для успішного спортивного вдосконалення, військово / службово-прикладної підготовки і соціалізації спортсмена-стрільця в цій системі [4].

Багатовекторність практичної стрільби зумовлює значне число ракурсів її теоретичних і практичних аспектів у наукових дослідженнях [1, 5, 6, 7].

Зв'язок із науковими планами, темами. Роботу виконано згідно до Плану НДР Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2021–2025 рр. за темою 3.2 «Теоретико-методичні основи біомеханічних технологій у фізичному вихованні, спорті, реабілітації з урахуванням індивідуальних особливостей моторики людини» (номер держреєстрації 0121U107944).

Мета статті – визначити кутові показники біопар опорно-рухового апарату у різні моменти часу при переміщенні спортсменів, які спеціалізуються у практичній стрільбі з пістолету, способами «звичайний» та «лінійний» крок.

Матеріал і методи дослідження. *Учасники дослідження.* У дослідженнях брали участь 10 кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у практичній стрільбі з пістолету. Кожен спортсмен реалізовував 5 спроб способами переміщення «звичайний» та «лінійний» крок. Під час виконання кожного з таких спроб спортсмен виконував 5 пострілів у мішень з відповідною фіксацією результатів пострілів. Важливо зауважити, що жодних обмежень щодо обрання швидкості переміщення спортсмена, швидкості виконання серії пострілів під час спроб не було. Спортсмени були орієнтовані на те, аби кожен постріл був влучним у серії стрільби, з її виконанням за мінімальний проміжок часу, що власне багато в чому визначає спортивний результат у практичній стрільбі. *Методи дослідження.* Нами було проведено експериментальне дослідження в лабораторних умовах із застосуванням оптико-електронної системи 3D реєстрації і аналізу рухів людини «Qualisys» [8, 9]. Результати, отримані в процесі дослідження, було оброблено з використанням методів математичної статистики [11].

Результати дослідження. На нашу думку, найбільш доказовим підходом щодо визначення раціональності техніки того чи іншого способу переміщення в науковій практиці є застосування високоточних методів, діагностичних комплексів біомеханічного спрямування, що орієнтовані на

отримання необхідної кількісної інформації з можливістю подальшого порівняння результатів експертної оцінки та лабораторних досліджень. В науковій літературі, на жаль, відсутня будь-яка інформація щодо особливостей техніки досліджуваних нами способів переміщення спортсмена під час стрільби у русі, в тому числі описова.

В межах проведення аналізу просторових показників техніки переміщення «звичайний» та «лінійний» крок передусім визначалися кутові характеристики, а саме: кут, що утворений між тулубом та стегном (кульшовий суглоб – правий та лівий), стегном та гомілкою (колінний суглоб – правий та лівий), гомілкою та стопою (гомілковий суглоб – правий та лівий), кут, що утворений між віссю плечового поясу та поясу нижніх кінцівок, а також кут, що утворений між віссю вертикалі та тулубом (кут нахилу тулуба).

Оскільки фазова структура вищезазначених способів переміщення під час стрільби у русі повністю відповідає структурі ходьби людини, відповідні кутові показники визначались нами у такі моменти часу: відрив лівої ноги від опори; момент вертикалі; постановка лівої ноги на опору; відрив правої ноги від опори; момент вертикалі; постановка правої ноги на опору.

Так, при використанні способу переміщення «звичайний» крок були отримані такі кутові показники біопари тулуб-стегно у різні моменти часу (табл. 1).

Слід зауважити, що при аналізі відповідних кутових показників у різні моменти часу принципових особливостей виявлених не було. Однак, до загальних ознак, що характеризують спосіб переміщення «звичайний» крок, слід віднести дещо зменшену амплітуду руху в досліджуваному суглобі. Цей факт найбільш явно відслідковується, зокрема, в момент постановки правої ноги на опору, де кут у лівому кульшовому суглобові складає лише $173,01^{\circ}$ ($S=5,12$), аналогічне явище спостерігається у момент постановки лівої ноги на опору для правого кульшового суглобу – стегно (ліве та праве) у зазначені моменти часу не відведено назад по відношенню до тулуба, що є характерним для звичайної ходьби людини.

Таблиця 1

Кутові показники біопари тулуб-стегно у різні моменти часу при переміщенні спортсменів, які спеціалізуються у практичній стрільбі з пістолету, способом «звичайний» крок (n = 50)

Моменти часу в циклі ходьби	Кут у біопарі тулуб-стегно, град			
	правий		лівий	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
відриву лівої ноги від опори	142,38	4,32	176,04	4,56
момент вертикалі	154,14	5,16	146,47	3,65
постановки лівої ноги на опору	173,79	2,58	145,11	3,78
відриву правої ноги від опори	172,79	4,81	144,34	2,54
момент вертикалі	143,1	4,58	150,68	3,87

III. Науковий напрям

постановки правої ноги на опору	143,07	3,64	173,01	5,12
---------------------------------	--------	------	--------	------

Нахил тулуба по відношенню до вертикалі при цьому має такі значення: у момент відриву лівої ноги від опори – $5,65^0$ ($S=0,23$); у момент вертикалі – $4,98^0$ ($S=0,12$); у момент постановки лівої ноги на опору – $5,28^0$ ($S=0,34$); у момент відриву правої ноги від опори – $5,45^0$ ($S=0,31$); у момент вертикалі – $4,37^0$ ($S=0,21$); у момент постановки правої ноги на опору – $5,53^0$ ($S=0,26$).

Аналіз кутових показників біопари стегно-гомілка (права та ліва) при використанні спортсменами переміщення способу «звичайний» крок під час стрільби характеризується також дещо зменшеною амплітудою рухів, що особливо характерно для таких моментів часу як постановка правої (лівої) ноги на опору, де кут у колінному суглобі опорної ноги складає в межах 165^0 та відносно низькими значеннями кутових показників опорної кінцівки в момент вертикалі (табл. 2).

Таблиця 2

Кутові показники біопари стегно-гомілка у різні моменти часу при переміщенні спортсменів, які спеціалізуються у практичній стрільбі з пістолету, способом «звичайний» крок (n = 50)

Моменти часу в циклі ходьби	Кут у біопарі стегно-гомілка, град			
	правий		лівий	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
відриву лівої ноги від опори	139,43	3,63	130,36	3,56
момент вертикалі	138,99	2,13	116,23	3,78
постановки лівої ноги на опору	147,87	4,65	161,81	3,55
відриву правої ноги від опори	130,94	2,32	141,68	3,22
момент вертикалі	115,28	3,61	136,97	4,12
постановки правої ноги на опору	161,86	4,23	149,69	3,47

Слід зауважити й те, що кутові показники біопари гомілка-стопа також характеризуються відносно невеликими значеннями. Зокрема, в момент відриву правої ноги від опори (завершальний момент при відштовхуванні, який характеризуються, як правило, найбільшими значеннями кутових показників біопари гомілка-стопа, що задіяна у відштовхуванні) кут у правому гомілковому суглобі складає $103,41^0$ ($S=4,41$), а в момент відриву лівої ноги від опори кут у лівому гомілковому суглобі – $97,14^0$ ($S=3,24$) (табл. 3).

Вірогідно, що спортсмени під час переміщення способом «звичайний» крок свідомо намагаються зменшити амплітуду рухів у досліджуваних

суглобах в метою зниження ударних ефектів та подальших коливань, що надходять від опори до верхньої частини тіла.

Таблиця 3

Кутові показники біопари гомілка-стопа у різні моменти часу при переміщенні спортсменів, які спеціалізуються у практичній стрільбі з пістолету, способом «звичайний» крок (n = 50)

Моменти часу в циклі ходьби	Кут у біопарі гомілка-стопа, град			
	правий		лівий	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
відриву лівої ноги від опори	101,18	4,51	97,14	3,24
момент вертикалі	86,64	3,65	88,75	4,65
постановки лівої ноги на опору	79,18	2,14	91,87	4,58
відриву правої ноги від опори	103,41	4,41	98,88	6,54
момент вертикалі	92,69	7,64	82,92	5,45
постановки правої ноги на опору	95,06	5,64	75,13	4,53

Однак, такі рухи супроводжуються відносно активними обертальними рухами вісі плечового поясу до вісі нижніх кінцівок, а саме: у момент відриву лівої ноги від опори зазначений кутовий показник складає $7,62^0$ ($S=1,21$); у момент вертикалі – $3,81^0$ ($S=0,54$); у момент постановки лівої ноги на опору – $8,93^0$ ($S=1,91$); у момент відриву правої ноги від опори – $6,83^0$ ($S=0,81$); у момент вертикалі – $3,22^0$ ($S=0,45$); у момент постановки правої ноги на опору – $10,54^0$ ($S=2,34$). Тобто, у циклі ходьби спостерігається циклічний обертальний рух вісі плечей по відношенню до вісі тазу (оберт вісі тазу вправо супроводжується зустрічним рухом вліво вісі плечей та у зворотному напрямку).

Характерною особливістю «лінійного» переміщення є виконання кроків с постановкою стоп уздовж умовної лінії (за принципом фізичної вправи «ходіння по канату»). При використанні цього способу переміщення спортсмени значно зменшують амплітуду кутових переміщень у кульшових та колінних суглобах. Наприклад, у момент вертикалі при лівій опорній нозі, кут у лівому кульшовому суглобі складає $124,16^0$ ($S=3,56$), при правій опорній нозі кутовий показник у правому кульшовому суглобі знаходиться в межах $120,72^0$ ($S=4,51$) (табл. 4).

Таблиця 4

Кутові показники біопари тулуб-стегно у різні моменти часу при «лінійному» переміщенні спортсменів у процесі стрільби з пістолету (n = 50)

Моменти часу в циклі ходьби	Кут у біопарі тулуб-стегно, град			
	правий		лівий	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
відриву лівої ноги від опори	117,67	2,31	142,7	6,47
момент вертикалі	120,72	4,51	119,62	5,97
постановки лівої ноги на опору	134,63	3,62	119,84	4,18
відриву правої ноги від опори	136,16	4,55	120,46	4,13
момент вертикалі	117,37	3,23	124,16	3,56
постановки правої ноги на опору	119,64	2,11	136,6	2,11

Найбільші значення показників кутових переміщень досліджуваної біопари зафіксовані у моменти відриву ноги від опори (у кульшовому суглобі кінцівки, що виконує відштовхування) – в межах 134 – 147°.

Відносно низькі значення показників кутових переміщень у зазначених суглобах пояснюється дещо збільшеним нахилом тулуба спортсмена уперед, що є також характерною особливістю техніки «лінійного» переміщення. Зокрема, нахил тулуба по відношенню до вертикалі має такі значення: у момент відриву лівої ноги від опори – 8,4° (S=0,69); у момент вертикалі – 8,96° (S=0,74); у момент постановки лівої ноги на опору – 8,45° (S=0,61); у момент відриву правої ноги від опори – 7,32° (S=0,42); у момент вертикалі – 7,07° (S=0,51); у момент постановки правої ноги на опору – 6,83° (S=0,65).

У колінних суглобах найбільші значення кутових переміщень зафіксовано у моменти постановки ноги на опору (кінцівки, що виконує відповідну дію) (табл. 5).

Таблиця 5

Кутові показники біопари стегно-гомілка у різні моменти часу при «лінійному» переміщенні спортсменів у процесі стрільби з пістолету (n = 50)

Моменти часу в циклі ходьби	Кут у біопарі стегно-гомілка, град			
	правий		лівий	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
відриву лівої ноги від опори	128,17	3,22	92,11	6,74

III. Науковий напрям

момент вертикалі	113,91	4,23	102,34	5,61
постановки лівої ноги на опору	102,44	5,11	149,5	7,42
відриву правої ноги від опори	86,46	3,54	129,14	2,74
момент вертикалі	97,49	5,12	118,5	5,47
постановки правої ноги на опору	156,61	6,45	108,05	4,69

Наприклад, кут у правому колінному суглобі в момент постановки правої ноги на опору складає $156,61^0$ ($S=6,45$), у лівому колінному суглобі в момент постановки лівої ноги на опору досліджуваний показник складає в межах $149,5^0$ ($S=7,42$). Найменші значення характерні для моментів відриву стоп від опори, а саме: в момент відриву правої ноги від опори кут у правому колінному суглобі становить в межах $86,46^0$ ($S=3,54$), а у момент відриву лівої ноги від опори кут у лівому колінному суглобі складає $92,11^0$ ($S=6,74$).

Отриманні дані свідчать про те, що «лінійне» переміщення спортсмени здійснюють у напівзігнутих нижніх кінцівках.

Кутові показники у біопарі гомілка-стопа у різні моменти часу представлено у табл. 6.

Таблиця 6

Кутові показники біопарі гомілка-стопа у різні моменти часу при «лінійному» переміщенні спортсменів у процесі стрільби з пістолету (n = 50)

Моменти часу в циклі ходьби	Кут у біопарі гомілка-стопа, град			
	правий		лівий	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
відриву лівої ноги від опори	96,24	3,14	97,75	6,41
момент вертикалі	81,39	2,54	83,93	5,41
постановки лівої ноги на опору	68,61	4,06	95,05	2,31
відриву правої ноги від опори	103,7	5,46	94,34	2,96
момент вертикалі	90,3	4,65	81,25	2,07
постановки правої ноги на опору	96,43	1,23	67,18	1,98

Зокрема, найбільші значення отримані для правого гомілкового суглобу у момент відриву правої ноги від опори ($103,7^0$ ($S=5,46$)), а найменші – у момент постановки лівої ноги на опору $68,61^0$ ($S=4,06$). Для лівого гомілкового суглобу найбільші значення отримано у момент відриву лівої ноги від опори – $97,75^0$ ($S=6,41$), а найменші зафіксовано у момент постановки правої ноги на опору – $67,18^0$ ($S=1,98$).

У процесі «лінійного» переміщення спостерігається незначне кутове переміщення між віссю плечового поясу та поясу нижніх кінцівок, а саме: у момент відриву лівої ноги від опори зазначений кутовий показник складає $4,05^0$ ($S=0,21$); у момент вертикалі – $2,62^0$ ($S=0,31$); у момент постановки лівої ноги на опору – $1,66^0$ ($S=0,11$); у момент відриву правої ноги від опори – $2,72^0$ ($S=0,21$); у момент вертикалі – $1,58^0$ ($S=0,12$); у момент постановки правої ноги на опору – $3,31^0$ ($S=0,29$).

Дискусія. Практична стрільба це вид стрілецького спорту, який має на меті організацію в рамках спортивних змагань стрілецьких вправ, що вимагають від стрільців реалізації прийомів і способів ведення вогню, найбільш повно відповідають різним випадкам застосування вогнепальної зброї [1, 2, 3, 4]. У комплексах стрілецьких вправ на кожному матчі з практичної стрільби (навіть на кваліфікаційних змаганнях) існує можливість і необхідність включення цілого ряду змінних, похідних чинників, цілком заслуговують назву варіативного компонента, до яких гіпотетично застосовний науковий (в тому числі і математичний, статистичний) аналіз з метою виявлення слабких і помірних кореляцій між групами різних параметрів [1].

Отримані результати доповнюють дані авторів [1, 5, 6, 7] стосовно підвищення ефективності навчально-тренувального процесу у практичній стрільбі.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Проведений біомеханічний аналіз дозволив виявити принципові відмінності у біомеханічній структурі техніки різних способів переміщення під час стрільби. Звичайно, що ключовим показником, що визначає загальну результативність досліджуваної дії є результат стрільби. Однак, загальний результат визначається як сукупність факторів стрільби та використаного часу на нього.

Подальший аналіз ситуації передбачає розробку технології формування техніки переміщення стрілка під час стрільби з пістолету у русі.

Список літературних джерел

1. Богородецкий Д.А., Кондрух А.И. Сравнительный анализ построения (конструирования) упражнений на национальных и международных чемпионатах и турнирах по практической стрельбе Теория и методика подготовки в практической стрельбе, других стрелковых видах спорта и стрелковых дисциплинах в

References

1. Bogorodetsky D.A., Kondruxh A.I. Comparative analysis of the construction (design) of exercises at national and international championships and tournaments in practical shooting Theory and methods of training in practical shooting, other shooting sports and shooting disciplines in the all-around: RSUPESY&T, 2017. P. 11-18

- многоборьях: РГУФКСМиТ, 2017. С. 11-18
2. Івченко В.Ю. Визначення оптимального способу переміщення стрілка під час стрільби у русі Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини (Rehabilitation & recreation): НУВГП, 2021.8.20-5. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5510413>.
 3. Кашуба Віталій, Івченко Віталій З досвіду використання методу експертних оцінок щодо ідентифікації оптимального способу переміщення стрілка під час стрільби у русі Біомеханіка спорту, оздоровчої рухової активності, фізичної терапії та ерготерапії: актуальні проблеми, інноваційні проекти та тренди». Матеріали I Всеукраїнської електронної науково-практичної конференції з міжнародною участю. Київ: Національний університет фізичного виховання і спорту України [електронний ресурс]. 25 травня 2021. 42-5.
 4. Кондрух А.И. Терминологический словарь по практической стрельбе. М. Спорт, 2017.108 с.
 5. Коротков А. П. Специфика спортивно-прикладной подготовки в практической стрельбе Теория и методика подготовки в практической стрельбе, других стрелковых видах спорта и стрелковых дисциплинах в многоборьях: РГУФКСМиТ, 2015.С. 74-76.
 6. Крючин В. Основы практической стрельбы. Челябинск: Аркаим, 2006. 264 с.
 7. Кирш С. Размышление о практической стрельбе. 2005. 222 с.
 8. Литвиненко ЮВ. Современные оптико-электронные системы регистрации и анализа двигательных действий спортсмена: метод. рекомендации К.: Экспрес, 2012. 52 с.
 9. Литвиненко ЮВ. Регуляція пози спортсменів у складних умовах статодинамічної стійкості тіла: монографія. Луцьк: Вежа-Друк; 2018. 324 с.
 10. Стэгер Б. Навыки и дриллы по практической стрельбе из пистолета. Владивосток: Полиграф-Сервис-Плюс, 2017. 185 с.
 2. Ivchenko V.Yu. Designation of the optimal way to move the arrow for the hour of shooting in Russia Rehabilitation & recreation: NUVGP, 2021.8.20-5. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5510413>.
 3. Kashuba Vitaliy, Ivchenko Vitali Zubtali Viktoristanni method of the fuckers of the bucket of the optimal way of the Optimal PIDLICH PILBI PILBIA at the RUSI BIOMECHANIKA, the Dremary Activities " Materials of the 1st All-Ukrainian electronic scientific and practical conference with international participation. Kyiv: National University of Physical Education and Sports of Ukraine [electronic resource]. May 25, 2021. 42-5.
 4. Kondrukh A.I. Terminological dictionary for practical shooting. M. Sport, 2017.108 p.
 5. Korotkov A.P. Specifics of sports and applied training in practical shooting Theory and methods of training in practical shooting, other shooting sports and shooting disciplines in all-around: RSUPEKSMiT, 2015.S. 74-76.
 6. Kryuchin V. Fundamentals of practical shooting. Chelyabinsk: Arkaim, 2006. 264 p.
 7. Kirsh S. Reflection on practical shooting. 2005. 222 p.
 8. Litvinenko YV. Modern optical-electronic systems for registration and analysis of athlete's motor actions: method. recommendations K.: Express, 2012. 52 p.
 9. Litvinenko YV. Regulation of the posture of athletes in folding minds of statodynamic body stability: monograph. Lutsk: Vezha-Druk; 2018. 324 p.
 10. Steger B. Skills and drills for practical pistol shooting. Vladivostok: Polygraph-Service-Plus, 2017. 185 p.
 11. Kashuba, V, Stepanenko, O, Byshevets, N, Kharchuk, O, Savliuk, S, Bukhovets, B, Grygus, I, Napierała, M, Skaliy, T, Hagner-Derengowska, M, Zukow, W. (2020). Formation of Human Movement and Sports Skills in Processing Sports-pedagogical and Biomedical Data in Masters of Sports. International Journal of Human Movement and Sports Sciences, 8(5), 249-257. DOI:10.13189/saj.2020.08051

11. Kashuba, V, Stepanenko, O, Byshevets, N, Kharchuk, O, Savliuk, S, Bukhovets, B, Grygus, I, Napierała, M, Skaliy, T, Hagner-Derengowska, M, Zukow, W. (2020). Formation of Human Movement and Sports Skills in Processing Sports-pedagogical and Biomedical Data in Masters of Sports. International Journal of Human Movement and Sports Sciences, 8(5), 249-257. DOI:10.13189/saj.2020.08051

DOI: 10.31652/2071-5285-2022-13(32)-302-312

Відомості про авторів:

Івченко В.; orcid.org/0000-0002-3264-8694; ivchenko2022@ gmail.com; Національний університет фізичного виховання і спорту України, вул. Фізкультури, 1, м. Київ, 03150, Україна.

Литвиненко Ю.; orcid.org/0000-0002-6317-8647; lutvunenکو.y@gmail.com; Національний університет фізичного виховання і спорту України, вул. Фізкультури, 1, м. Київ, 03150, Україна.

Кашуба В.; orcid.org/0000-0001-6669-738X; v.kashuba2022@gmail.com; Національний університет фізичного виховання і спорту України, вул. Фізкультури, 1, м. Київ, 03150, Україна.

Крикун Ю.; orcid.org/0001-1234-1762-6396; krukyn_y@gmail.com; Національний університет фізичного виховання і спорту України, вул. Фізкультури, 1, м. Київ, 03150, Україна.