

II. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

СУЧАСНА СИСТЕМА СПОРТИВНОГО ТРЕНУВАННЯ ТА ПРОБЛЕМИ ЇЇ ВДОСКОНАЛЕННЯ

ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ТЕХНІКИ ПЕРЕМІЩЕННЯ СПОРТСМЕНІВ ПІД ЧАС ПРАКТИЧНОЇ СТРІЛЬБИ З ПІСТОЛЕТУ В РУСІ

Івченко Віталій, Колос Микола, Яременко Володимир

Національний університет фізичного виховання і спорту України

Анотація. **Актуальність теми дослідження.** Багатовекторність практичної стрільби зумовлює значне число ракурсів її теоретичних і практичних аспектів у наукових дослідженнях. **Мета статті** – визначити передумови розробки технології формування техніки переміщення спортсменів, які спеціалізуються у практичній стрільбі з пістолету у русі та її основні положення. **Учасники дослідження.** У дослідженнях брали участь 10 кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у практичній стрільбі з пістолету. Кожен спортсмен реалізовував 5 спроб способами переміщення «лижний», «Х-подібний» та «низький» крок. Під час виконання кожного з таких спроб спортсмен виконував 5 пострілів у мішень із відповідною фіксацією результатів пострілів. Важливо зауважити, що жодних обмежень щодо обрання швидкості переміщення спортсмена, швидкості виконання серії пострілів під час спроб не було. **Методи дослідження.** Нами було проведено експериментальне дослідження в лабораторних умовах із застосуванням оптико-електронної системи 3D 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 не лише принципові відмінності в біомеханічній структурі техніки різних способів переміщення під час стрільби, а й отримати дані, що характеризують ефективність того чи іншого способу. Звичайно, що ключовим показником, що визначає загальну результативність

TECHNOLOGY OF DEVELOPING ATHLETES' MOVEMENT TECHNIQUE DURING PRACTICAL PISTOL SHOOTING ON THE MOVE

Ivchenko Vitalii, Kolos Mykola, Yaremenko Volodymyr

Abstract. Relevance of the Research Topic. The multifaceted nature of practical pistol shooting involves a wide range of theoretical and practical aspects that have been explored in scientific research. **The purpose of this article** is to define the prerequisites for the development of a technology aimed at forming the movement techniques of athletes specializing in practical pistol shooting on the move, as well as to outline its fundamental principles. **Participants.** The study involved 10 qualified athletes specializing in practical pistol shooting. Each participant performed five attempts using three different movement techniques: "ski," "X-shaped," and "low" steps. During each attempt, athletes fired five shots at a target, with the results being recorded. Notably, no restrictions were imposed on the athletes regarding the speed of their movement or the speed of executing the shooting series. **Research Methods.** An experimental study was conducted under controlled laboratory conditions using the opto-electronic 3D motion capture and analysis system "Qualisys." The data obtained during the study were processed using statistical methods. **Results.** The biomechanical analysis allowed for the identification of not only fundamental differences in the biomechanical structure of the movement techniques employed during shooting but also provided data characterizing the effectiveness of each technique. It is emphasized that the key performance indicator is the shooting result. The technology for

досліджуваної дії є результат стрільби. В основі технології формування техніки переміщення спортсменів, які спеціалізуються в практичній стрільбі з пістолету у русі лежить ідея проектування та керованості навчально-тренувальним процесом. **Висновки.** На основі визначених біокінематичних особливостей техніки різних способів переміщення спортсменів, які спеціалізуються у практичній стрільбі з пістолету в русі обґрунтована авторська технологія, що спрямована на підвищення ефективності процесу технічної підготовки спортсменів (військовослужбовців і співробітників силових структур, особливо спеціального призначення). Відмінними рисами авторської технології є: мета, завдання, концептуальний, змістовий і оціночно-результативний концепти, моделі «холостого тренування», комплекс вправ «трикутниковий лабіринт», комплекс вправ для профілактики порушень біомеханіки стопи. Під час тренування в «трикутниковому лабіринті» використовується пістолет з лазерною цільовказівкою різних кольорів («SIRT»), а також різноманітні мішені попері, свінгери, тарілки «чебурашки» тощо, можуть вводитися стінки, вікна, укриття тощо.

Ключові слова: *практична стрільба, спортивна підготовка, біомеханічний аналіз, передумови, технологія, спортивна техніка, технічна підготовка.*

developing movement techniques in athletes specializing in practical pistol shooting on the move is based on the principles of designing and managing the training process. **Conclusions.** Based on the identified biomechanical characteristics of various movement techniques for athletes specializing in practical pistol shooting on the move, an authorial training technology has been proposed, aimed at enhancing the effectiveness of technical preparation for athletes, including military personnel and law enforcement officers, particularly those in special forces. Key features of the proposed technology include: the objectives, tasks, conceptual framework, content, and evaluative criteria, as well as models such as "dry training," the "triangle maze" exercise complex, and exercises for preventing foot biomechanics disorders. The "triangle maze" training uses a pistol with a laser sight of different colors ("SIRT"), as well as various targets (e.g., poppers, swingers, plates), and may incorporate obstacles such as walls, windows, and shelters.

Keywords: *practical shooting, sports training, biomechanical analysis, prerequisites, technology, sports technique, technical preparation.*

Постановка наукової проблеми й аналіз останніх досліджень. 24 квітня 2015 року Наказом Міністерства молоді і спорту України №1198 від 24/04/2015 практичну стрільбу було визнано офіційним видом спорту в нашій країні. 08 вересня 2020 року затверджені Правила спортивних змагань із практичної стрільби, які визначили основні засади організації та проведення спортивних змагань із практичної стрільби, що проводяться на території України. Вони розроблені з урахуванням правил і положень Міжнародної Конфедерації Практичної Стрільби, але мають деякі відмінності, котрі обумовлені вимогами законодавства й інших нормативних документів на котрих базується весь спорт в Україні, обіг зброї та інше.

Багатовекторність практичної стрільби зумовлює значне число ракурсів її теоретичних і практичних аспектів у наукових дослідженнях [1, 3, 5, 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 – визначити передумови розробки технології формування техніки переміщення спортсменів, які спеціалізуються у практичній стрільбі з пістолету в русі та її основні положення.

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 «лижний», «Х-подібний» і «низький» крок. Під час виконання кожного з таких спроб спортсмен виконував 5 пострілів у мішень із 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 й аналізу рухів людини «Qualisys» [4, 9]. Результати, отримані в процесі дослідження, було оброблено з використанням методів математичної статистики.

Результати дослідження. Визначено, що точність стрільби статистично значуще ($p < 0,05$) залежить від способу переміщення спортсмена. Як видно з рисунку, при переміщенні звичайним кроком влучність спортсмена є найбільш низькою, натомість Х-подібний крок сприяє помітному підвищенню ймовірності вразити мішень (рис. 1) [10].

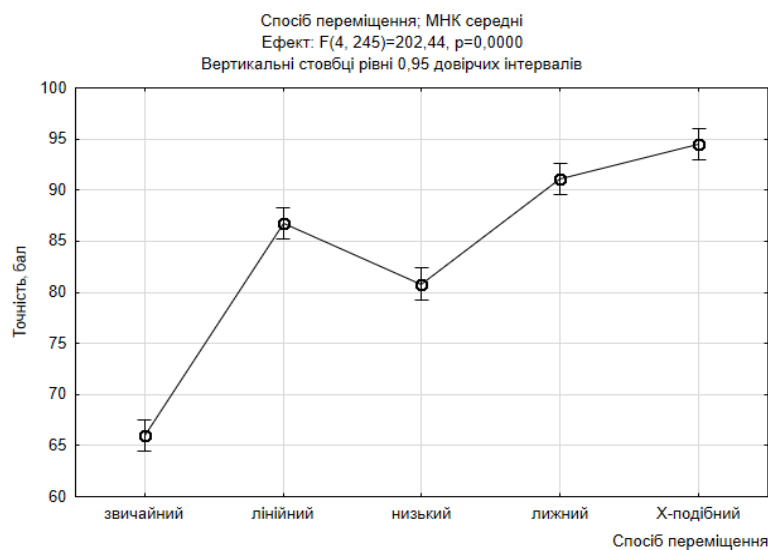


Рис. 1. Залежність точності стрільби від способу переміщення ($n=50$) [10]

Водночас, доведено, що влучність спортсменів статистично значуще ($p < 0,05$) відрізняється між усіма способами переміщення (табл. 1).

Таблиця 1

**Порівняння влучності спортсменів залежно від способу переміщення,
бал (n=50) [10]**

Способи переміщення	Критерій Ньюмана-Кеулса; наближені ймовірності для апостеріорних критеріїв Міжгрупова помилка MS = 30,907, df = 245				
	1 (66,01; 5,00)	2 (86,75; 4,47)	3 (80,82; 5,24)	4 (91,06; 6,81)	5 (94,47; 5,97)
1		$2 \cdot 10^{-5}$	$9 \cdot 10^{-6}$	$8 \cdot 10^{-6}$	$1,7 \cdot 10^{-5}$
2	$2,2 \cdot 10^{-5}$		$9 \cdot 10^{-6}$	0,0001	$2,2 \cdot 10^{-5}$
3	$9 \cdot 10^{-6}$	$9 \cdot 10^{-6}$		$2 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-6}$
4	$8 \cdot 10^{-6}$	0,0001	$2 \cdot 10^{-5}$		0,00215
5	$1,7 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-6}$	0,0022	

Примітка: ($\bar{x}$; SD); 1 – звичайний крок; 2 – лінійне переміщення; 3 – низьке переміщення; 4 – лижний крок; 5 – Х-подібне переміщення

Отже, визначення біокінематичних особливостей техніки різних способів переміщення спортсменів, які спеціалізуються в практичній стрільбі з пістолету, є важливою проблемою, яка дозволить встановити оптимальні рухові дії, що обумовлюють ефективність спортсмена.

Тож на наступному етапі дослідження нами визначалися та порівнювалися кутові характеристики спортсменів, які спеціалізуються в практичній стрільбі з пістолету, а саме: кут, що утворений між тулубом і стегном (кульшовий суглоб – правий і лівий), стегном і гомілкою (колінний суглоб – правий і лівий), гомілкою та стопою (гомілковий суглоб – правий і 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).

Доведено, що для біопари тулуб-стегно у різні моменти часу в циклі ходьби залежно від способу переміщення в цілому спостерігаються статистично значущі відмінності ($p < 0,05$) між усіма кутовими характеристиками спортсменів, які спеціалізуються в практичній стрільбі.

Більш детально аналізуючи отримані результати, ми помітили, що специфічною особливістю переміщення звичайним кроком є збільшена величина кута в момент постановки правої ноги на опору, де кут у лівому кульшовому суглобові складає $173,14^0$ ($S=5,37^0$), а також у момент постановки лівої ноги на опору для правого кульшового суглобу, де вказаний кут становить $173,54^0$ ($S=4,57^0$). Це свідчить, що на відміну від інших способів переміщення, при переміщенні звичайним кроком у зазначені моменти часу стегно (ліве та праве) не відведено назад по відношенню до тулуба.

За допомогою апостеріорних (попарних) порівнянь визначено, що кутові характеристики біопари спортсменів тулуб-стегно при звичайній ходьбі в усі моменти часу в циклі ходьби статистично значуще ($p < 0,05$) перевищують відповідні кути, характерні для переміщення іншими способами (рис. 2).

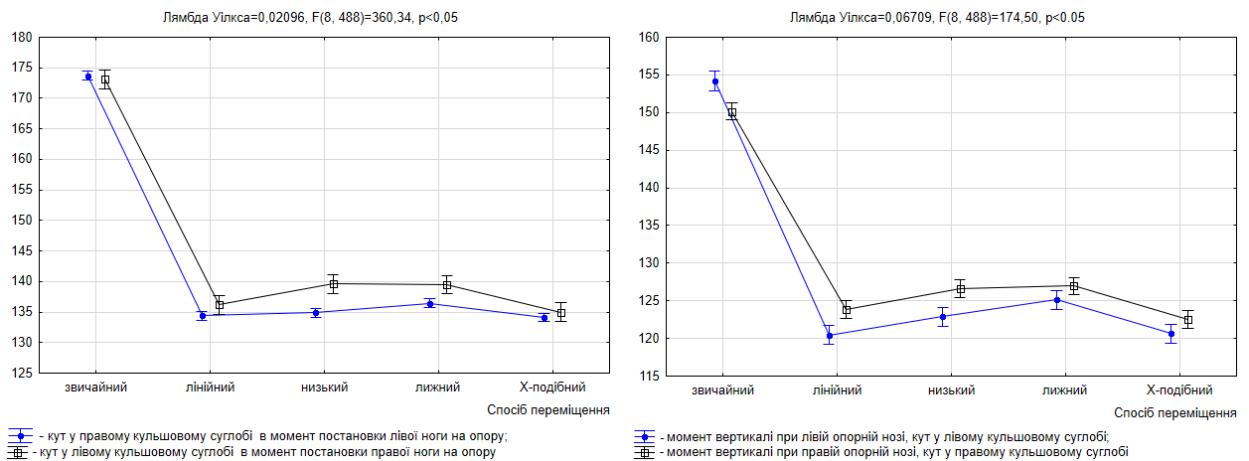


Рис. 2. Порівняльний аналіз кутових показників у різні моменти часу залежно від способу переміщення спортсменів, де а) біопара тулуб-стегно; б) біопара стегно-гомілка [10]

Водночас, при використанні інших способів переміщення спортсмени значно зменшують амплітуду кутових переміщень у кульшових і колінних суглобах. Так, розглядаючи кутові показники при всіх способах переміщення окрім звичайного виявлено, що максимальні кутові показники біопари тулуб-стегно зафіксовано в момент відриву лівої ноги від опори в кульшовому суглобі лівої кінцівки, що становили від $141,94^{\circ}$ ($S=4,44^{\circ}$) при лінійному кроці. Цей показник статистично значуще ($p<0,05$) перевищував відповідний кут, зафіксований при низькому та «Х-подібному» переміщенні, утім статистично значуще ($p>0,05$) не відрізнявся від такого кута, констатованого при лижному кроці. Зазначимо, що для всіх способів руху за виключенням низького переміщення й лижного кроку, де мінімальні значення кутів були властиві правому куту в момент вертикалі при відриві правої кінцівки від опори, найменші величини кутів зафіксовано в момент відриву лівої ноги від опори для правого кульшового суглобу. Зокрема, мінімальна градусна міра кута у $115,82^{\circ}$ ($S=3,12^{\circ}$) виявлена в момент постановки правої ноги на опору в кульшовому суглобі правої кінцівки при «Х-подібному» кроці, проте вказаний кут статистично значуще ($p<0,05$) менший, ніж при звичайному переміщенні, а від інших способів переміщення не відрізняється ($p>0,05$).

У циклі ходьби досліджувались переміщення суглобів та інших антропометричних точок тіла у фронтальній і вертикальній площинах, однак найбільшого інтересу для аналізу набули показники переміщення п'ятого остистого відростку поперекового хребця (L_5), сьомого остистого відростку шийного хребця (C_7) та мушки зброї, результати яких представлено нижче.

Так, при виконанні способу «звичайний» крок переміщення досліджуваних точок у фронтальній та вертикальній площинах був найбільший. Зокрема, значення переміщення L_5 у фронтальній площині склав 52,24 мм ($S=4,02$), у вертикальній 26,68 мм ($S=2,95$) (рис. 3).

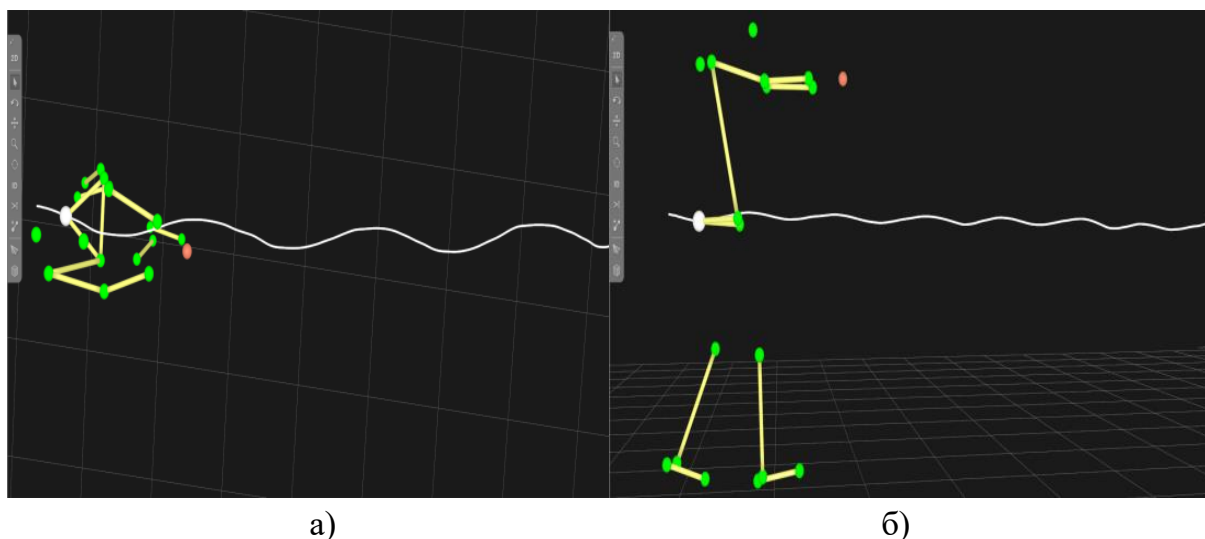


Рис. 3. Приклад траєкторії переміщення п'ятого остистого відростку поперекового хребця при виконанні способу «звичайний» крок спортсмена І-ко: а) – вид зверху; б) – вид збоку (роздруківка з екрану монітора) [4]

Значення переміщення C_7 у фронтальній площині був у межах 54,71 мм ($S=5,51$), у вертикальній 29,68 мм ($S=3,14$) (рис. 4).

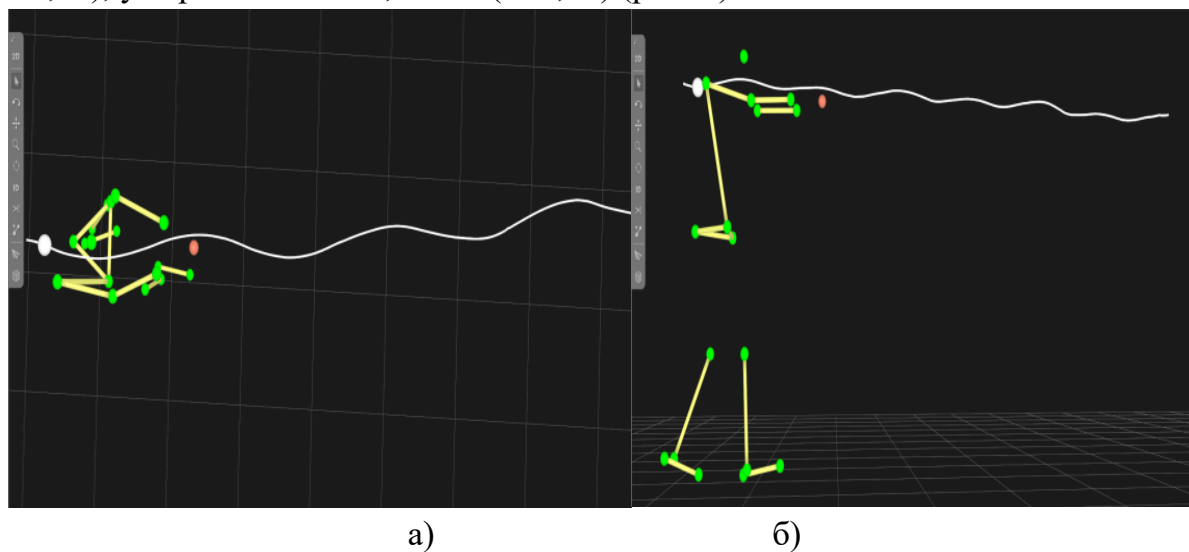


Рис. 4. Приклад траєкторії переміщення сьомого остистого відростку шийного хребця при виконанні способу «звичайний» крок спортсмена І-ко: а) – вид зверху; б) – вид збоку (роздруківка з екрану монітора) [4]

Для переміщення мушки зброї при виконанні способу «звичайний» крок були отримані такі значення у фронтальній площині – 31,3 мм ($S=5,06$) та вертикальній – 75,77 мм ($S=6,57$) (рис. 5).

В основі технології формування техніки переміщення спортсменів, які спеціалізуються в практичній стрільбі з пістолету в русі лежить ідея проектування та керуваності навчально-тренувальним процесом. Авторська технологія розуміється як система наукових знань, використання яких дозволяє реалізувати алгоритм, конкретний творчий задум

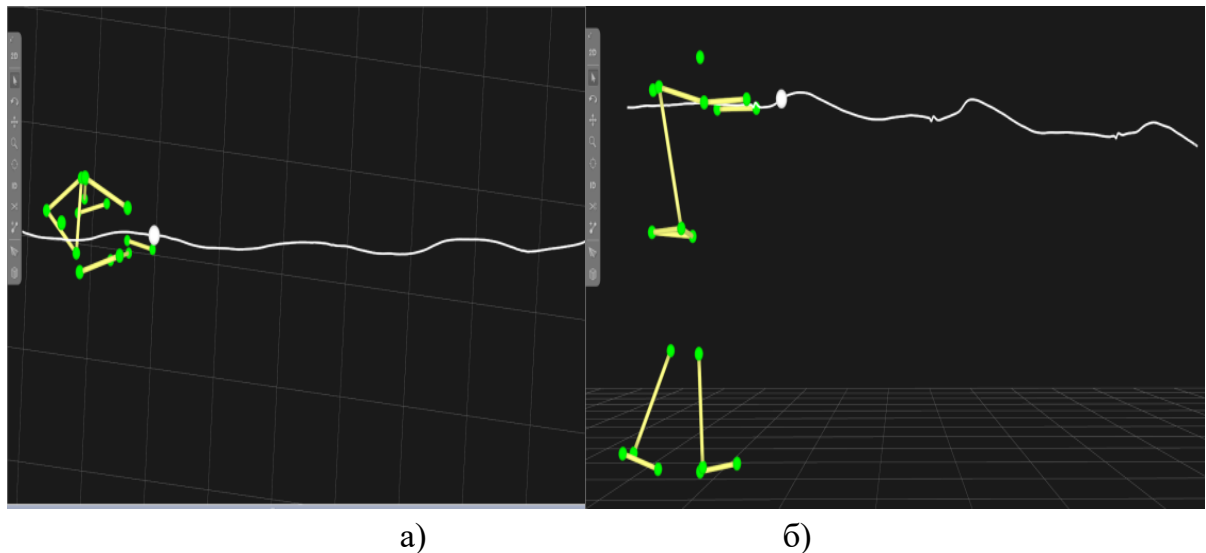


Рис. 5. Приклад траєкторії переміщення мушки зброї при виконанні способу «звичайний» крок спортсмена І-ко: а) – вид зверху; б) – вид збоку (роздруківка з екрану монітора) [4]

Структура технології формування техніки переміщення спортсменів, які спеціалізуються в практичній стрільбі з пістолету в русі представлено на рис. 6.



Рис. 6. Блок схема компонентів технології формування техніки переміщення спортсменів, які спеціалізуються в практичній стрільби з пістолету в русі

Мета – формування техніки переміщення спортсменів, які спеціалізуються в практичній стрільбі з пістолету в русі.

Завдання:

- ✓ розробити комплекси спеціальних фізичних вправ, моделей «холостого тренування», що сприяють формуванню техніки переміщення спортсменів, які спеціалізуються в практичній стрільбі з пістолету в русі;
- ✓ розробити комплекси спеціальних фізичних вправ, що сприяють формуванню системи «стрілець-зброя» та «стрілець-зброя-мішень»;
- ✓ підвищення рівня розвитку фізичних якостей спортсменів, які спеціалізуються в практичній стрільбі з пістолету в русі;
- ✓ підвищення рівня теоретичних знань і практичних умінь використання фізичних вправ у напрямку корекції порушень біомеханіки стопи.

Концептуальний концепт авторської технології полягає в науковому обґрунтуванні принципів формування техніки переміщення спортсменів, які спеціалізуються в практичній стрільбі з пістолету в русі.

Експериментальна технологія була підпорядкована програмно-цільовому принципу організації навчально-тренувального процесу (рис. 7).



Рис. 7. Схема використання програмно-цільового принципу при реалізації технології формуванням техніки переміщення спортсменів, які спеціалізуються у практичній стрільбі з пістолету у русі

Змістовий концепт. Побудова тренувального процесу спортсменів, які спеціалізуються в практичній стрільбі з пістолету в русі ґрунтується на основних характеристиках, які пов'язані зі специфічною підготовкою до майбутніх виступів на змаганнях.

У підготовці спортсменів, які спеціалізуються в практичній стрільбі з пістолету в русі, використання інтегрального підходу полягає в здатності об'єднання різних компонентів підготовки (технічної, фізичної, психологічної та інші) для досягнення цілісності й оптимальної ефективності [8]. При застосуванні інтегрального підходу побудова підготовки та програма тренувань коригується залежно від рівня технічної підготовленості спортсменів, які спеціалізуються в практичній стрільбі з пістолету в русі.

Системний підхід у підготовці спортсменів, які спеціалізуються в практичній стрільбі з пістолету в русі охоплював як психологічну підготовку, харчування, відновлення, управління станом спортсменів, так і безпосередньо тренувальний процес.

Оціночно-результативний концепт – дозволяє визначити помилки, (фіксованих п'ятьма експертами) у виконанні переміщення під час практичної стрільби спортсменів з експериментальної та контрольної груп: П1 – помилки під час початку руху (відсутній переніс маси тіла вперед), П2 – перехрещення ніг під час короткого переміщення, П3 – довгий крок під час короткого переміщення, П4 – короткий крок під час довгого переміщення, П5 – повільні, не інтенсивні рухи під час довгого переміщення, П6 – не своєчасний початок гальмування, П7 – відсутній поступ на носок під час зупинки, П8 – відсутнє пониження центру ваги під час стрільби в русі, П9 – значне пониження центру ваги під час стрільби в русі, П10 – схрещення ніг під час стрільби в русі.

Дискусія. Практична стрільба – 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, 10]. Біомеханічний аналіз – це метод дослідження, за якого вивчаються певні механічні характеристики статичного становища чи руху людини, і навіть спортивних снарядів, устаткування, тренажерів чи спорядження [5, 6]. Біомеханічний аналіз передбачає логічне системно-структурне вивчення рухової дії на основі застосування базових знань механіки, біомеханіки, динамічної анатомії, фізіології та засобів контролю (наприклад – відеокomp'ютерної інформації) про спортивну техніку, що вивчається [3, 4, 9]. У практичній стрільбі, де спортсмену доводиться одночасно вирішувати кілька рухових завдань, особливо важливі біомеханічні відмінності техніки виконання різних способів переміщення спортсменів під час стрільби [10]. Нами вперше визначено, що найменше відмінностей між кутowymi показниками біопари тулуб-стегно зафіксовано при виконанні спортсменами низького переміщення та лижного кроку, а саме статистично значуще не відрізняються ($p > 0,05$) наступні кути: правий і лівий кути в моменти відриву лівої ноги від опори; лівий кут у момент вертикалі при відриву лівої ноги від опори; лівий кут у момент відриву правої ноги від опори; правий і лівий кути в момент вертикалі при відриву правої ноги від опори; правий і лівий кути в момент постановки правої ноги на опору. Так само, подібними за біомеханічною структурою рухів у біопарі тулуб-стегно виявилися лінійне переміщення та лижний крок, де не встановлено статистично значущих ($p > 0,05$) відмінностей між кутowymi показниками вказаної біопари в різні моменти часу: правий і лівий кути в момент відриву лівої ноги від опори; лівий кут моменту вертикалі при відриву лівої ноги від опори; лівий кут у момент постановки лівої ноги на опору; правий кут у момент вертикалі при відриві правої ноги від опори; правий кут у момент постановки правої ноги на опору.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отримані дані підтверджують, що спортсмени виконуючи постріли з використанням різних способів переміщення, намагаються мінімізувати негативний вплив коливальних процесів на зброю, що надходить з нижньої частина тіла в результаті ходьби. Однак найменший вплив, як показують результати власних досліджень, вдається забезпечити спортсменам при виконанні «Х-подібного» переміщення.

На основі визначених біокінематичних особливостей техніки різних способів переміщення спортсменів, які спеціалізуються в практичній стрільбі з пістолету в русі обґрунтована авторська технологія, що спрямована на підвищення ефективності процесу технічної підготовки спортсменів (військовослужбовців і співробітників силових структур, особливо спеціального призначення). Відмінними рисами авторської технології є: мета, завдання, концептуальний, змістовий і оціночно-результативний концепти, моделі «холостого тренування», комплекс вправ «трикутниковий лабіринт», комплекс вправ для профілактики порушень біомеханіки стопи. Під час тренування в «трикутниковому лабіринті» використовується пістолет з лазерною цільовказівкою різних кольорів («SIRT»), а також різноманітні мішені попері, свінгери, тарілки «чебурашки» тощо, можуть вводитися стінки, вікна, укриття тощо.

Перспективи подальших досліджень передбачають уточнення та розширення шляхів використання інноваційних підходів у вдосконаленні техніки переміщення спортсменів, які спеціалізуються в практичній стрільбі з пістолету в русі.

Список літературних джерел

1. З досвіду використання кваліметрії щодо ідентифікації рухових помилок при формуванні техніки рукопашного бою / В. О. Кашуба та ін. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2021. № 35. С. 42–48. Фахове видання України. DOI: <https://doi.org/10.15330/fcult.35.42-48>.
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. Івченко В., Литвіненко Ю., Кашуба В., Крикун Ю. 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. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. 2022;13(32):302-12. DOI: 10.31652/2071-5285-2022-

References

1. Based on the evidence of advanced qualimetry for the identification of roc cakes in the forming of hand-to-hand combat techniques / V. O. Kashuba et al. Bulletin of the Carpathian University. Series: Physical culture. 2021. No. 35. pp. 42–48. Fakhov's view of Ukraine. DOI: <https://doi.org/10.15330/fcult.35.42-48>.
2. Ivchenko V.Yu. Determination of the optimal way to move the arrow under the hour of fire. Rehabilitation & recreation: NUVGP, 2021.8.20-5. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5510413>.
3. Ivchenko V., Litvinenko Y., Kashuba V., Krikun Y. Goniometric indicators of bioparas of the musculoskeletal apparatus at different times during the movement of athletes who specialize in practical pistol shooting, using “standard” methods “linear” croc. Physical culture, sports and the health of the nation. 2022;13(32):302-12. DOI: 10.31652/2071-5285-2022-13(32)-302-312.
4. Ivchenko V., Litvinenko Y., Kashuba V. Kinematic analysis of the shooting

13(32)-302-312.

4. Івченко В., Литвиненко Ю., Кашуба В. Кінематичний аналіз техніки рухових дій спортсменів (на прикладі практичної стрільби). *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2023. № 15 (34). С. 213-225. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-213-225.

5. Івченко В., Литвиненко Ю. Передумови розробки технології формування техніки переміщення спортсменів, які спеціалізуються у практичній стрільбі з пістолету. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2024. № 2. С. 133-144. DOI:10.32540/2071-1476-2024-3-133.

6. Івченко В., Ярмолинський Л., Яременко В., Драчук Д. Оцінка ефективності технології формування техніки переміщення під час практичної стрільби спортсменів з пістолету у русі з використанням експертного аналізу. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2024. 18 (37). С. 94-108. DOI: 10.31652/2071-5285-2024-18(37)-94-108.

7. Кашуба В., Івченко В. 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 І Всеукраїнської електронної науково-практичної конференції з міжнародною участю. Київ: Національний університет фізичного виховання і спорту України [електронний ресурс]. 25 травня 2021. 42-5.

8. Крикун Ю., Вако І., Довганінець О. Кваліметрична оцінка факторів порушень опорно-рухового апарату у юних спортсменів на етапі початкової підготовки. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2022. Т. 14, № 33. С. 109–114. DOI: [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14\(33\)-109-114](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14(33)-109-114).

9. Identification of distinctive biomechanical features of the technique of side hand strike at close range of athletes of different qualifications specializing in hand-to-hand combat / I. Vako et al. *Journal of physical education and sport*. 2021. Vol. 21, №5. Art.

technique of athletes (in the application of practical shooting). *Physical culture, sports and the health of the nation*. 2023. No. 15 (34). pp. 213-225. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-213-225.

5. Ivchenko V., Litvinenko Y. Rethinking the development of technology and the formation of techniques for moving athletes who specialize in practical pistol shooting. *Sports newsletter of the Dnieper region*. 2024. No. 2. P. 133-144. DOI:10.32540/2071-1476-2024-3-133.

6. Ivchenko V., Yarmolinsky L., Yaremenko V., Drachuk D. Evaluation of the effectiveness of the technology of molding technology for moving during practical shooting of pistol athletes in Russia with the help of expert analysis. *Physical culture, sports and the health of the nation*. 2024. 18 (37). pp. 94-108. DOI: 10.31652/2071-5285-2024-18(37)-94-108.

7. Kashuba V., Ivchenko V. Thanks to the method of expert assessments to identify the optimal way to move the arrow during shooting in Russia *Biomechanics of sports, healthy physical activity, therapy and ergotherapy: current problems, innovative projects and trends*. Materials of the 1st All-Ukrainian electronic scientific and practical conference with international participation. Kiev: National University of Physical Education and Sports of Ukraine [electronic resource]. May 25, 2021. 42-5.

8. Krikun Y., Vako I., Dovganinet O. Qualimetric assessment of factors of damage to the musculoskeletal system in young athletes at the stage of postnatal training. *Physical culture, sports and the health of the nation*. 2022. T. 14, no. 33. pp. 109–114. DOI: [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14\(33\)-109-114](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14(33)-109-114).

9. Identification of distinctive biomechanical features of the technique of side hand strike at close range of athletes of different qualifications specializing in hand-to-hand combat / I. Vako et al. *Journal of physical education and sport*. 2021. Vol. 21, №5. Art. 377. P. 2835–2841. DOI: <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.s5377>.

10. Ivchenko V., Lytvynenko Y., Aloshyna A., Byshevets N., Grygus I., Kashuba V., Shevchuk O., Byshevets H.,

377. P. 2835–2841. DOI: Yarmolinsky L. (2023). Dependence of the Parameters of Precision-Target Movements on the Nature of the Movements of Athletes. International Journal of Human Movement and Sports Sciences, 11(5), 985-993. DOI: 10.13189/saj.2023.110506
10. Ivchenko V., Lytvynenko Y., Alosyna A., Byshevets N., Grygus I., Kashuba V., Shevchuk O., Byshevets H., Yarmolinsky L. (2023). Dependence of the Parameters of Precision-Target Movements on the Nature of the Movements of Athletes. International Journal of Human Movement and Sports Sciences, 11(5), 985-993. DOI: 10.13189/saj.2023.110506

DOI: 10.31652/2071-5285-2025-19(38)-181-192

Відомості про авторів:

Івченко В. Ю.; orcid.org/0009-0001-5060-4860; ivvit0303@gmail.com;
Національний університет фізичного виховання і спорту України

Колос М. А.; orcid.org/0000-0001-9988-9935; n.a.colosso@gmail.com;
0205@ukr.net; Національний університет фізичного виховання і спорту України

Яременко В. В.; orcid.org/0000-0001-7496-0272; yaryykk79@gmail.com;
Національний університет фізичного виховання і спорту України