

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ТРЕНИРОВОЧНОЙ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПУЛЕВОЙ СТРЕЛЬБЕ (ПО МАТЕРИАЛАМ ЗАРУБЕЖНОЙ ПЕЧАТИ)

Михалев В.И.<sup>1</sup>, Аикин В.А.<sup>1</sup>, Корягина Ю.В.<sup>1</sup>, Реуцкая Е.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта» Министерства спорта Российской Федерации, Омск, Россия (644009, г. Омск, ул. Масленникова, 144), e-mail: [aikin-va@yandex.ru](mailto:aikin-va@yandex.ru)

В статье представлены современные аспекты тренировочного процесса и соревновательной деятельности в пулевой стрельбе за рубежом. Основное внимание уделяется совершенствованию техники стрелковой стойки и анализу факторов, способствующих стабильной и точной стрельбе, дополнительным внутренировочным средствам повышения стрелковой производительности. Большая роль на современном этапе развития пулевой стрельбы отводится материально-техническому оснащению – разработке и использованию современных оптоэлектронных тренажеров и тренировочных систем с обратной связью. Широко внедряются методы математического моделирования, позволяющие провести сравнение модельных и реальных движений стрелка. Постоянно предпринимаются попытки выявления специфических психофизиологических коррелят эффективной стрельбы, связанных в основном с активностью ритмов электроэнцефалограммы в определенных участках коры головного мозга.

Ключевые слова: спорт, тренировка, стрельба, психофизиология, ритмы мозга.

## TRENDS TRAINING AND COMPETITIVE ACTIVITY IN THE SHOOTING (BASED ON FOREIGN PRESS)

Mikhalev V.I.<sup>1</sup>, Aikin V.A.<sup>1</sup>, Koryagina Y.V.<sup>1</sup>, Reutskaya E.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Siberian state university of physical education and sport, Omsk, Russia (644009, Omsk, street Maslennikov, 144), e-mail: [aikin-va@yandex.ru](mailto:aikin-va@yandex.ru)

The paper presents the modern aspects of the training process and the competitive activity in shooting abroad. The focus is on improving technique rifle racks and analysis of the factors contributing to a stable and accurate shooting, an additional out training aids to improve shooting performance. A major role in the present stage of development of the bullet shooting given to material equipment - the development and use of advanced opto-electronic simulators and training systems with feedback. Widely adopted methods of mathematical modeling, allowing for comparison of model and actual hand movements. Constantly attempts to identify specific psychophysiological correlates of effective fire, mainly related to the activity of EEG rhythms in certain areas of the cerebral cortex.

Keywords: sports, training, shooting, psychophysiology, brain wave.

**Введение.** В настоящее время спортивная стрельба развивается во многих странах мира, являясь одним из наиболее массовых и престижных видов спорта. Популярность стрелкового спорта связана с доступностью независимо от пола, возраста, физических данных. Кроме того, стрелковый спорт - это олимпийский вид, в котором разыгрываются 15 медалей. Россияне — традиционные фавориты в этом виде спорта наряду с такими странами, как Китай и США. К сожалению, выступление российских стрелков на Олимпийских играх 2012 года в Лондоне было оценено как «провальное» (по данным сайта <http://www.championat.com>). Снижение результатов российских стрелков на мировой арене вызывает необходимость поиска и пополнения новой информации об основных аспектах подготовки спортсменов.

**Целью работы** явилось выявление и анализ фактической информации по проведенным исследованиям в области теории и методики подготовки спортсменов высокого класса и материально-технического обеспечения в пулевой стрельбе по материалам зарубежных источников.

**Результаты исследования.** Проведенное исследование достижений зарубежной спортивной науки в период с 2008 по 2013 год по материалам периодической печати позволило определить основные тенденции, по которым ведется исследовательская работа.

На кафедре физического воспитания и здоровья Технического университета Казимира Пуласки Игорем Заневским, Юлией Коростилевой и Владимиром Михайловым выполнена количественная оценка тренировки с оптоэлектронным тренажером SCATT по сравнению со стрельбой из пневматического пистолета и предложена методика оценки параметров стрелковой производительности по траектории точки прицеливания [17; 18]. Разработанные параметры стабильности цели в стрельбе из пневматического пистолета позволяют выявить слабые места в структуре и организации подготовки стрелков.

Представители факультета информационных технологий университета Моратива Шри Ланка Силва Х. с соавторами предлагают новую тренировочную систему для стрельбы из пневматической винтовки и пистолета [15], которая, в соответствии с требованиями стрелковых видов спорта, способна быстро произвести анализ производительности и психологических показателей спортсменов-стрелков.

Группа исследователей научно-исследовательского института спорта (Соединенное Королевство), кафедры прикладной физиологии и кинезиологии, университета Флориды (Флорида) и факультета наук о здоровье университета Сиднея (Австралия) изучали характеристики зрительного поиска, движения винтовки и их значение для успешного выступления у элитных стрелков [4]. Было выявлено, что более раннее начало визуального поиска мишени в сочетании с меньшим смещением ствола оружия и более эффективные затраты времени на стрельбу отличают элитных стрелков от менее квалифицированных. Авторы проанализировали технику стрельбы, используемую элитными стрелками на практике, и выявили показатели производительности, которые непосредственно влияют на результат выстрела.

Ученые университета Ванбороу (Великобритания) и научно-исследовательской лаборатории нейромеханики кафедры кинезиологии университета Оберн (США) Р. Хавкинс и М. Сефтонб исследовали влияние ширины стойки на производительность и поструральную стабильность стрелков из пистолета [8]. Авторы рекомендуют использовать 30-см ширину стойки для улучшения поструральной стабильности и производительности стрельбы и пересмотреть существующий метод, предлагающий более широкую позицию ног.

Исследование изменения угла позиции стрельбы от 0° до 45° не выявило существенных различий поструральной стабильности стрелков из пистолета [9]. Однако улучшение производительности и показателей процесса стрельбы наблюдалось при угле позиции 15°. Также установлено, что минимизация поструральных колебаний немного улучшает процесс стрельбы и показатели производительности. Удержание точки прицеливания на цели и точность наведения пистолета на цель являются наиболее важными показателями производительности стрельбы [10].

Специалисты лаборатории исследований человека департамента промышленной инженерии и управления логистикой Гонконгского университета науки и технологии установили, что для достижения лучшей производительности время просмотра не должно превышать примерно 2 с для опытного стрелка из пистолета и около 3 с для начинающего стрелка [7]. Различия в результативности стрельбы у опытных и начинающих спортсменов обусловлены поструральным балансом, а не наведением или когнитивным компонентом задачи.

Сотрудники кафедры медицины и геронтологии факультета наук о движениях человека университета Кьети (Италия) и Научно-исследовательского института Олимпийского спорта (Финляндия) Лаура Бортоли с соавторами разработали модель мультиплановых действий и применили ее к итальянской команде по стрельбе в рамках подготовки к лондонской Олимпиаде 2012 года [3]. Стрелкам было предложено описать их обычную последовательность выполнения выстрела от начала до завершения и определить наиболее важные основные компоненты оптимальной производительности, которые затем были подвергнуты дальнейшей оценке в условиях повышенного утомления и моделируемых соревнований. Авторы подчеркивают преимущества использования модели мультиплановых действий в подготовке стрелков элитного уровня.

Исследователи кафедры вооружения университета обороны (Чехия) Мартин Маско, Теодор Балаз и Франтисек Ракек изучали пространственные характеристики движения стрелка и винтовки в процессе спортивной стрельбы [45]. Авторы выявили несоответствие между расчетным (моделируемым) и реальным движением винтовки стрелка. Правильное размещение маркировочных точек на видеозаписи для оценки положения, скорости и ускорения биомеханической системы «стрелок – оружие» должно соблюдать условия, при которых винтовка и каждая часть тела стрелка имеют минимально две точки между суставами.

Результат в пулевой стрельбе во многом зависит от психофизиологической подготовленности, поэтому большое внимание исследователей направлено на развитие данных качеств и определение психофизиологических коррелят стрелковой

производительности. Ученые кафедры физиологической психологии и кафедры спортивных наук Зальцбургского университета (Австрия) М. Допелмаура, Т. Финкельзелер, П. Саусенга выявили различия между опытными спортсменами и новичками по показателю тета-ритма передней центральной извилины на предварительном этапе выстрела при стрельбе из винтовки [5]. Временные характеристики тета-ритма передней центральной извилины во время периода прицеливания существенно отличались между этими двумя группами, показывая устойчивый рост мощности за последние 3 с до выстрела у опытных спортсменов. Результаты исследований демонстрируют значительно усиленную тета-активность у опытных спортсменов, локализованную в передней области поясной извилины и медиальной фронтальной коры. Следовательно, опытные спортсмены и новички используют разные стратегии в период прицеливания. В то время как новички сохраняют относительно постоянное количество внимания к цели, опытные спортсмены способны увеличить внимание именно в момент времени нажатия на курок.

Группа специалистов Шэньчжэньского отдела спорта провинции Гуандун (Китай) исследовала зависимость эффективности стрелковой тренировки от характера ритмов головного мозга [14]. Эксперименты показывают, что механизмы мозговых ритмов влияют на психологические и интеллектуальные способности (концентрацию и координацию глаз и рук) у квалифицированных стрелков. Применение электроэнцефалографического биоуправления в течение 10 минут способствовало увеличению производительности стрельбы.

Ученые кафедры медицинской и биологической инженерии национального университета Тэгу, Национального колледжа медицины, кафедры физического воспитания университета Ульсан (Республика Корея), используя функциональную магнитно-резонансную томографию исследовали паттерны активации мозга в двигательных образах, связанных с интенсивной стрелковой тренировкой [1]. Повышенную активность после 90 ч стрельбы показали базальные ганглии. Следовательно, достижению определенного уровня знаний предшествует повышенная активность отделов мозга, которая затем приводит к более целенаправленному формированию нейронных связей.

Исследователи института спортивных наук Шанхайского университета (Китай) выявили психологические показатели для отбора спортсменов-стрелков [19]. Результаты исследования показали значительные различия лабильности нервной системы женщин-стрелков из винтовки и женщин-стрелков по движущейся мишени. Спортсмены-стрелки по движущейся мишени имеют более высокий процент лабильности нервной системы. Не было выявлено существенной разницы по показателю реакции на свет между мужчинами-стрелками из пистолета и мужчинами, специализирующимися в быстрой стрельбе.

Дифференцированное влияние приобретенных конкретных двигательных навыков на характеристики постурального баланса спортсменов показало исследование специалистов Национального института здоровья и медицинских исследований (Франция) [11]. Стрелки показали лучшее управление постуральным балансом с открытыми и закрытыми глазами, чем фехтовальщики и контрольные испытуемые.

Группа исследователей поведенческих проявлений и динамики нейронной активности кафедры исследований движений человека и кафедры медико-биологических наук университета Фоджа (Италия) определили, что вероятностный метод лучше способствует определению различия во вкладе возбуждения/активации и внимания в производительность элитных стрелков [2]. С прикладной точки зрения, вероятностный подход может помочь спортсменам узнать о тонких изменениях, происходящих в их психофизическом состоянии в ходе подготовительного периода, предшествующего выстрелу, а не только в момент реализации выстрела.

Ученые кафедры спортивных наук университета Имама Хусейна и кафедры физической культуры и спорта университета Шахид Бехешти (Тегеран, Иран) раскрывают понятия «возбуждение» и «активация» с точки зрения понимания их происхождения и функции, а также влияния на эффективность стрельбы [16]. Установлено, что текущий уровень возбуждения не влияет на результативность, а активация при выполнении задачи влияла на все исследуемые показатели.

Специалисты кафедры спортивной науки университета Панджаб и факультета прикладных медицинских наук международного университета Манав Рачна (Индия) Джон Верма и С. Кханна предлагают использовать музыкальную терапию для снижения предсоревновательного стресса в стрельбе [12]. Результаты показали, что четыре недели музыкальной терапии могут снизить уровень предсоревновательного стресса и повысить производительность стрельбы.

Исследователи физического факультета Университета естественных наук, института Агрофизики Польской академии наук и кафедры прикладной физики Люблинского технического университета (Люблин, Польша) с помощью метода термографии представили данные об изменении температуры корпуса винтовки во время стрельбы в ритме, характерном для спортсменов Олимпийских игр [6]. Эксперимент показал, что внешняя температура ствола винтовки увеличивается незначительно и не влияет на точность прицела. Вопреки распространенному мнению целью первых выстрелов, сделанных во время соревнований (пробные выстрелы), является не нагревание, а очистка ствола.

**Выводы.** Анализ современной литературы показал, что рост спортивных достижений в пулевой стрельбе связан с поиском более эффективных тренировочных средств. К ним

можно отнести современные оптоэлектронные тренажеры и тренировочное оружие, оснащенное дополнительным электронным оборудованием для возможности оценки результатов стрельбы. Подавляющее большинство исследований направлено на оптимизацию психофизиологической подготовленности спортсменов-стрелков. Выявлено, в какой степени на результат стрельбы влияют механизмы мозговых ритмов, уровень лабильности нервной системы, характеристики зрительного поиска мишени и величина пострурального баланса. Электроэнцефалографические исследования свидетельствуют о положительном влиянии биоуправления на увеличение производительности стрельбы. Таким образом, повышение эффективности стрелковой подготовки связано с постоянным поиском новых тренировочных средств и совершенствованием психофизиологических механизмов эффективной и точной стрельбы.

*Основанием для выполнения настоящей работы явился тематический план государственного задания по выполнению прикладных научных исследований в области физической культуры и спорта для подведомственных Министерству спорта Российской Федерации научно-исследовательских институтов и вузов на 2013-2015 гг. в соответствии с приказом Минспорта России от 21 декабря 2012 г. № 482.*

### Список литературы

1. Baeck J.S. Brain activation patterns of motor imagery reflect plastic changes associated with intensive shooting training / J.S. Baeck [et al.] // Behavioural Brain Research. – 2012. - Vol. 234. - Issue. 1. – P. 26–32.
2. Bertollo M. Temporal pattern of pre-shooting psycho-physiological states in elite athletes: A probabilistic approach / M. Bertollo [et al.] // Psychology of Sport and Exercise. – 2012. - Vol. 13. - Issue. 2. – P. 91–98.
3. Bortoli L. Striving for excellence: A multi-action plan intervention model for Shooters / L. Bortoli [et. al.] // Psychology of Sport and Exercise. - 2012. – Vol. 13. - Issue. 5. – P. 693–701.
4. Causer J. Quiet Eye Duration and Gun Motion in Elite Shotgun Shooting / J. CAUSER [et al.] // Med. Sci. Sports Exerc. - 2010. - Vol. 42. - № 8. - P. 1599–1608.
5. Doppelmayr M. Frontal midline theta in the pre-shot phase of rifle shooting: Differences between experts and novices // Neuropsychologia. – 2008. - Vol. 46. - Issue. 5. - P. 1463-1467.
6. Gladyszewska B. External barrel temperature of a small bore olympic rifle and shooting precision / B. Gladyszewska [et al.] // Biology of Sport. - 2013. - Vol. 30. – P. 47-50.
7. Goonetilleke R.S. Pistol shooting accuracy as dependent on experience, eyes being opened and available viewing time / R.S. Goonetilleke [et. al. ] // Applied Ergonomics. – Vol. 40. - Issue. 3, May 2009. - P. 500–508.

8. Hawkins R.N. Effects of stance width on performance and postural stability in national-standard pistol shooters / R.N. Hawkins, M.J. Seftonb // *Journal of Sports Sciences*. – 2011. - Vol. 29. - Issue. 13. - P. 1381-1387.
9. Hawkins R. Identifying mechanic measures that best predict air-pistol shooting performance // *International journal of performance analysis in sport*. – 2011. - Vol. 11., № 3. - P. 499-509.
10. Hawkins R.N. Effects of stance angle on postural stability and performance with national-standard air pistol competitors / R. N. Hawkins [et al.] // *European Journal of Sport Science*. – 2013. – Режим доступа: DOI:10.1080/17461391.2012.755569. – Загл. с экрана.
11. Herpin G. Sensorimotor specificities in balance control of expert fencers and pistol shooters / G. Herpin [et al. ] // *Journal of electromyography and kinesiology*. - Vol. 20. - Issue. 1. – P. 162–169.
12. John S. The effect of music therapy on salivary cortisol as a reliable marker of pre competition stress in shooting performance / S. John, S.K. Verma, G.L. Khanna // *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*. – 2010. - Vol. 6., № 2. – P. 70-77.
13. Macko M. A determination of the significant points on sporting shooter body for comparison of the computing and measuring shooter movement / M. Macko, T. Balaz, F. Racek // *In Proceedings of The WSEAS Applied Computing Conference*. Vouliagmeni Beach, Athens, Greece, September 28-30. - 2009. – P. 347-350.
14. Qingshan Z. Study on shooting training with the brainwave instruments // *Journal of Hubei Sports Science*. – 2009. - 05. – Режим доступа: [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-HYKJ200905056.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-HYKJ200905056.htm). – Загл. с экрана.
15. Silva H.L.K. A Trainer System for Air Rifle/Pistol Shooting / H.L.K. Silva [et. al.] // *Machine Vision, 2009. ICMV '09. Second International Conference on 28-30 Dec. 2009*. – P. 236 – 241.
16. Vaez-Mousavi S.M. Arousal and activation in a sport shooting task / S.M. Vaez-Mousavi, E. Hashemi-Masoumi, S. Jalali // *World Applied Sciences Journal*. – 2008. - Vol. 4., № 6. – P. 824-829.
17. Zanevskyy I. Specificity of shooting training with the optoelectronic target / I. Zanevskyy, Y. Korostylova, V. Mykhaylov // *Acta of Bioengineering and Biomechanics*. - 2009. - Vol. 11., № 4. – P. 63-70.
18. Zanevskyy I. Aiming point trajectory as an assessment parameter of shooting performance / I. Zanevskyy, Y. Korostylova , V. Mykhaylov // *Human movement*. – 2012. - Vol. 13., № 3. - P. 211– 217.
19. Zhi-peng L. Research on nerve type and light reaction of psychological indicators concerning shang hai second and third-level shooting athlete selection / L. Zhi-peng [et al.] // *Journal of*

Physical Education Institute of Shanxi Normal University. - 2009. - 01. – Режим доступа: [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-SXST200901030.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-SXST200901030.htm). - Загл. с экрана.

**Рецензенты:**

Попков В.Н., д.п.н., профессор кафедры теоретических и прикладных физико-математических дисциплин Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск.

Горская И.Ю., д.п.н., профессор кафедры медико-биологических основ физической культуры и спорта Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск.