

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ РИТМА НА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ СТРЕЛЬБЫ

Пахомов Д.П.<sup>1</sup>, Войно А.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Московская государственная академия физической культуры» (МГАФК), Малаховка, e-mail: info@mgafk.ru

Настоящая работа посвящена исследованию влияния ритмического рисунка выполнения стрелковых упражнений на результативность стрельбы и методике тренировки, основанной на использовании в данной методике ритмичного звукового сигнала. В статье приводятся средства и методы тренировочного процесса с точки зрения использования в нем современных технических устройств. В настоящей работе исследуются методические особенности применения различных ритмов выполнения упражнений и выявление рационального ритмического рисунка для стрельбы. Данная методика основана на применении звукового ритмичного сигнала, подаваемого с разной частотой. Предполагается, что стрелок должен успеть повторить подготовительные действия для воспроизводства выстрела в строго ограниченное время, определяемое ритмическим рисунком электронного тренажерного устройства. В работе использовались следующие методы исследования: анализ и обобщение научно-методической литературы, педагогическое наблюдение, тестирование, инструментальное исследование, обобщение полученной информации и формализация полученных данных для математической статистики. Исследование проводилось на группе стрелков, в закрытом тире с использованием спортивного огнестрельного оружия, тренажера MantisX и таймера CED 7000, а также стандартных мишеней IPSC. Исследование отражено в основной части статьи и содержит методику проведения исследования на основе применения технических средств управления, учета и контроля за результативностью стрелкового упражнения. Работа содержит форму учета поражения мишеней на разной дистанции, с разным темпом стрельбы и разным временем производства выстрелов в удобной табличной форме. Практическая значимость настоящего исследования состоит в создании средств и методов применения ритма в тренировочной деятельности у стрелков с разным уровнем подготовки.

Ключевые слова: ритмический рисунок, темп, спортивное упражнение, тренировка, стрельба, тренажер, реакция, спорт.

## SOME FEATURES OF THE INFLUENCE OF RHYTHM ON THE EFFECTIVENESS OF SHOOTING

Pakhomov D.P.<sup>1</sup>, Voyno A.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FGBOU VO "Moscow state Academy of physical culture" (MGAFK), Malakhovka, e-mail: info@mgafk.ru

This work is devoted to the study of the influence of the rhythmic pattern of performing shooting exercises on the effectiveness of shooting and the training method based on the use of a rhythmic sound signal in this method. The article presents the means and methods of the training process from the point of view of using modern technical devices in it. In this paper, we study the methodological features of using different rhythms of performing exercises and identifying a rational rhythmic pattern for shooting. This technique is based on the use of a rhythmic sound signal, which is supplied with different frequencies. It is assumed that the shooter must have time to repeat the preparatory steps to reproduce the shot in a strictly limited time, determined by the rhythmic pattern of the electronic training device. The following research methods were used: analysis and generalization of scientific and methodological literature, pedagogical observation, testing, instrumental research, generalization of the received information and formalization of the received data for mathematical statistics. The study was conducted on a group of shooters, in a closed range using sports firearms, a MantisX simulator and a CED 7000 timer, as well as standard IPSC targets. The study is reflected in the main part of the article and contains a methodology for conducting research based on the use of technical means of management, accounting and control over the effectiveness of the shooting exercise. The work contains a form of accounting for the destruction of targets at different distances, with different rates of fire and different times of production of shots in a convenient tabular form. The practical significance of this study is to create tools and methods for applying rhythm in training activities for shooters with different levels of training.

Keywords: rhythmic pattern, pace, sports exercise, training, shooting, simulator, reaction, sport.

В современных условиях управление тренировочным процессом переходит к прогрессивным методам подготовки спортсменов, связанным с медикаментозным управлением состояния спортсмена, психологической настройкой к тренировочной и соревновательной деятельности [1-3], а также внедрением технических средств, таких как тренажеры, тренировочные устройства и электронные системы. Необходимо отметить, что использование электронных тренажеров и устройств [4-6] приводит к определенному росту спортивных результатов. Поэтому необходимо рассмотреть ряд возможностей совершенствования спортивного мастерства, используя электронное оборудование и тренажеры с принципиально новой формой контроля и управления техническими действиями спортсмена. В данном случае наше исследование посвящено методике управления стрельбой с помощью специально заданного ритма. Ритм, как явление, проявляется в периодичности процесса [7-9]. Если процессы в сложных системах происходят неодновременно, то и ритмическая картина проходит неоднородно, часто нарушая структуру движения, например при выполнении сложнокоординационных упражнений и технических элементов.

Настоящее исследование основано на свойствах двигательного ритма, имеющего следующие компоненты:

- 1) темп, т.е. скорость выполнения отдельных движений сложного двигательного действия;
- 2) динамику, т.е. усилия, затраченные на выполнение каждого движения;
- 3) гармонию (по Тарасовой К.В. - ритмического рисунка), т.е. оптимальное сочетание темпа и динамики движения.

Таким образом, темп движений, в качестве скоростного компонента ритма, во многом определяет характер деятельности физиологических функций. Чем он выше, тем больше нагрузка на организм, поэтому главным условием высокого качества учебно-тренировочного процесса и самостоятельных занятий является установление оптимального темпа (как компонента ритма), обеспечивающего нормальную работу всех физиологических систем и функций организма [10; 11].

Актуальность исследования влияния ритма на выполнение спортивных упражнений, и в частности на технику и результативность спортсмена при выполнении этих упражнений [12-14], проявляется в недостаточном уровне освещенности этого вопроса в научно-прикладной спортивной литературе и потребности применения новых методик, связанных с использованием занимающимся целесообразного двигательного ритма при обучении и совершенствовании техники у спортсменов. На основании вышесказанного объектом исследования выступает влияние ритма на выполнение технического действия спортсмена,

субъектом исследования – зависимость результативности спортсмена от ритма выполнения технического действия, а также сформулирована научная гипотеза о том, что существует зависимость темпа стрельбы с разными ритмическими рисунками и ее результативности при выполнении спортивного задания.

Цель настоящего исследования заключается в определении отношения ритма стрельбы к ее результативности.

К задачам исследования относятся: 1) анализ и обобщение научно-практических и теоретических данных; 2) создание методики проведения исследования на основе использования тренажерного устройства; 3) проведение практического исследования на основе применения разного ритма при выполнении стрелковых заданий; 4) анализ и обобщение статистического материала полученных данных.

### **Материал и методы исследования**

Для проведения исследования влияния ритмического рисунка выполнения стрелковых упражнений на результативность стрельбы было выполнено несколько подготовительных этапов, а именно:

1. Анализ специальной стрелковой и теоретической литературы по исследуемой проблематике.
2. Анализ и обобщение полученной теоретической и научно-практической информации.
3. Определение критериев результативности стрельбы.
4. Определение инструментальных способов получения данных.
5. Выявление зависимости влияния ритма на результативность стрельбы.
6. Учет показаний, полученных в ходе инструментальных исследований.
7. Математический анализ полученных результатов.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

В настоящей статье рассмотрены результаты измерений, полученных стрелками с помощью тренажерного комплекса MantisX (включающего в себя аппаратное оборудование и программный комплекс) на контрольных и тестовых стрелковых тренировках. В исследовании используется методика сравнения экспериментальных и расчетных показателей (табл.):

1. Результат выполнения стрельбы, состоящей из 6 выстрелов по стандартным мишеням IPSC (6-угольная мишень сложной формы, используемая в спортивной практике), расположенным на разной дистанции от стрелка (5, 10 и 20 метров).
2. Время выполнения спортивного задания, где  $t_1$  – время с заданными характеристиками выполнения стрельбы (темп выполнения стрельбы – 2.0, 1.0 и 0.5 сек. между выстрелами, которые управляются командами тренажерного комплекса MantisX), и  $t_0$

– время, которое измеряется при выполнении стрелкового задания от первого до последнего выстрела (измеряется таймером CED 7000).

3. Результативность выполнения стрельбы выражается в факторе попадания (ФП или хит-факторе). ФП рассчитывается как результат деления суммы очков на время выполнения стрельбы, учитываемых при попадании в зачетные зоны на мишени. Попадания по мишени имеют различное значение, или «стоимость попадания» (в зависимости от зоны попадания и фактора мощности оружия): зона А – 5 очков, зона С – 3 очка, зона D – 1 очко. В настоящей работе будут рассматриваться результаты стрельбы только в зону А («Альфа»), равную 5 очкам. Попадание в зоны С («Чарли») и D («Дельта») не участвуют в расчетах, но являются обязательными при подсчете результатов выполнения спортивного задания вне рамок данного исследования.

4. Расчет фактора попадания (ФП) тестового исследования при  $t_1$  (время производства серии выстрелов):

1 - ФП (5 метров - 6 выстрелов) = 5 очков x 6 выстрелов = 30 баллов / 4 сек. = 7,5;

2 - ФП (10 метров - 6 выстрелов) = 5 очков x 6 выстрелов = 30 баллов / 7 сек. = 4,3;

3 - ФП (20 метров - 6 выстрелов) = 5 очков x 6 выстрелов = 30 баллов / 10 сек. = 3.

5. Расчет фактора попадания (ФП) контрольного исследования при  $t_0$  (фиксированное время производства серии выстрелов) при условии, что все выстрелы попадают в зону поражения на мишени, равную 5 очкам (зона «Альфа»):

4 - ФП (20/10/5 метров - 6 выстрелов) = 5 очков x 6 выстрелов = 30 баллов / 3 сек. = 10;

5 - ФП (20/10/5 метров - 6 выстрелов) = 5 очков x 6 выстрелов = 30 баллов / 6 сек. = 5;

6 - ФП (20/10/5 метров - 6 выстрелов) = 5 очков x 6 выстрелов = 30 баллов / 12 сек. = 2,5;

А – значение темпа стрельбы тестовых исследований (в выстрелах в минуту);

Б – значение темпа стрельбы контрольных исследований (в выстрелах в минуту).

#### Результативность стрельбы на разной дистанции и темпа стрельбы

Расстояние до мишени	Фактор попадания – результат/время $t_1$ , сек.			Темп стрельбы, выстрелов / мин. (тестовые стрельбы)	Фактор попадания (расчетный) – результат/время $t_0$ , сек.			Темп стрельбы, выстрелов / мин. (всего 6 выстрелов, контрольные стрельбы)
	1	2	3		4	5	6	
0	1	2	3	<b>А</b>	4	5	6	<b>Б</b>
<b>Метры/ сек.</b>	4 сек.	7 сек.	10 сек.	<b>Выстрел / мин.</b>	3 сек.	6 сек.	12 сек.	<b>Выстрел / мин.</b>
5 м	7,5			15				120

10 м		4,3		9	10	5	2,5	60
20 м			3	6				30

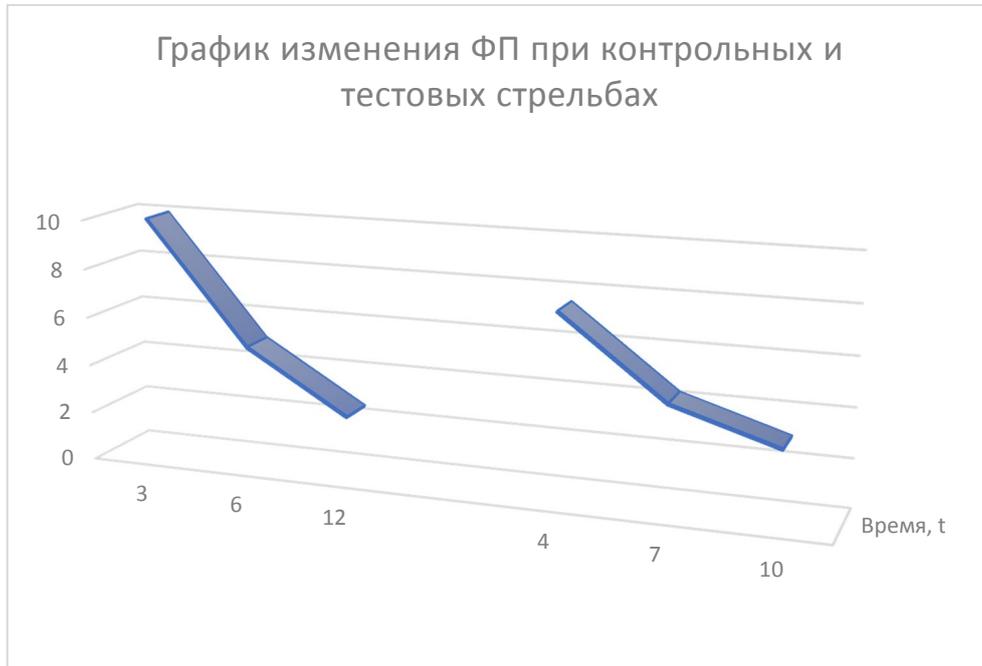


Рис. 1. График изменения фактора попадания (ФП) от времени стрельбы

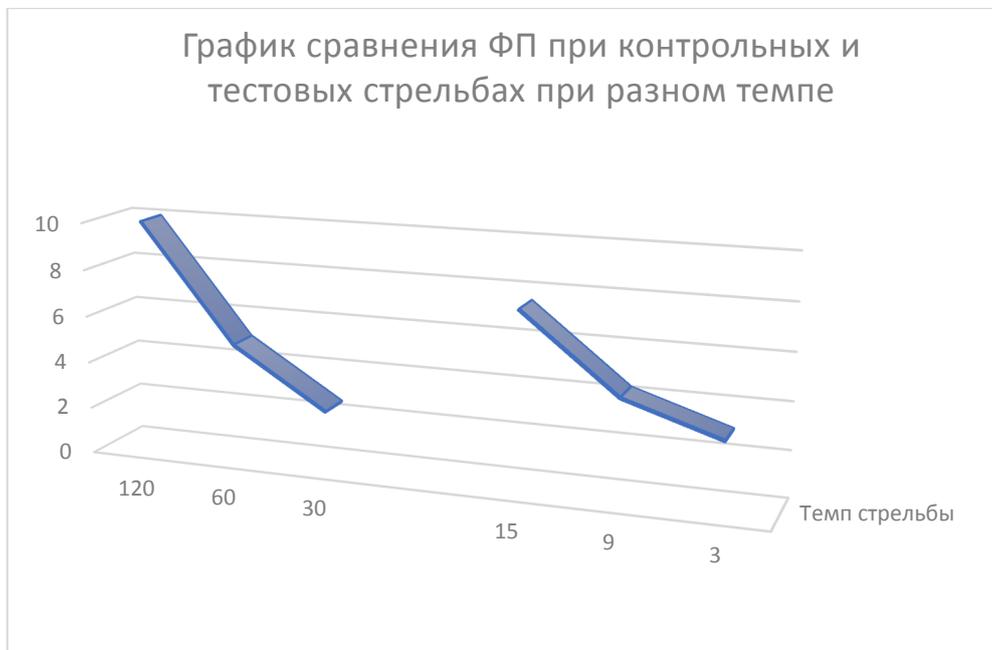


Рис. 2. График сравнения фактора попадания (ФП) при разном темпе стрельбы

### Выводы

Проведенное исследование особенностей влияния ритма на результативность стрельбы, конечно, имеет отношение к технике производства серии выстрелов, но затрагивает только

некоторые аспекты контроля за техническим состоянием стрелка, влияющим на его результативность, а именно:

- 1) психофизиологическим состоянием, т.е. способностью оценки ритма через слуховые, зрительные, проприоцептивные анализаторы, психомоторные реакции и т.д.;
- 2) техническим состоянием, т.е. способностью проявить весь арсенал технических навыков для выполнения поставленной задачи;
- 3) психоэмоциональным состоянием, т.е. способность адекватной оценки и контроля за своим эмоциональным состоянием (как составной части психологического портрета спортсмена).

Данные аспекты раскрывают отношение техники производства серии выстрелов к результативности, а именно: отношение к стрелковой стойке, удержанию оружия, управлению спусковым крючком и отдачей после выстрела и, конечно, прицеливанию [15]. При состоянии готовности к повторению выстрела, когда техническое состояние стрелка соответствует приведенным выше аспектам, т.е. стрелок удерживает оружие с оптимальным мышечным тонусом после выстрела и выводит его на линию прицеливания в соответствии с временными рамками, заданными стрелковым заданием. В настоящем исследовании это соответствует производству серии выстрелов в заданном ритме с целью поражения мишени на заданной дистанции только в зачетную зону.

В приведенной модели тестирования стрелков по практической стрельбе исследуется зависимость их результативности от темпа производства серии выстрелов. Результаты измерений показали существующую зависимость результативности стрельбы от времени, потраченного на производство выстрела: чем больше времени стрелок тратит на производство выстрела, тем точнее поражаются мишени. Однако это влияет на снижение ФП (фактора попадания) и коррелирует в своих значениях с показателями, полученными при стрельбе на разных дистанциях. Также необходимо отметить, что одним из критериев успешного выступления на соревнованиях по практической стрельбе является минимальное время выполнения спортивного задания (значение ФП на левой части графика на рисунке 1), и поэтому, исходя из приведенной информации, можно сделать следующие выводы.

1. Максимальная результативность стрельбы зависит от способности стрелка выполнять серию выстрелов в минимальное время (показатель 1 и 4 в таблице).
2. Увеличение темпа стрельбы улучшает ФП, выраженный в значении показателей графика на рисунке 2. Данные показатели идентичны зависимости ФП от времени стрельбы. Однако при реальной соревновательной деятельности в подсчетах результатов будет использована переменная, выраженная в стоимости попадания (см. результаты исследования и их обсуждение, пункт 3) в зачетные зоны мишени (А, С и D). Так, например, при

соревновательной деятельности увеличение темпа стрельбы и уменьшение времени выполнения стрелкового задания обычно приводит к возникновению ошибок выполнения технических действий и тем самым к уменьшению количества очков при попадании в зоны мишени с меньшей стоимостью или даже промаху, при котором не начисляются очки.

3. Таким образом, существующее влияние темпа стрельбы с разными ритмическими рисунками на ее результативность при попадании в зачетные зоны мишени с различной стоимостью должно максимально проявляться при темпе стрельбы 120 выстрелов в минуту (или выше) (рис. 1 и 2 - как нелинейного значения показателей темпа и времени стрельбы).

1. Применение тренажерного комплекса MantisX в качестве устройства для контрольного тестирования привносит ряд методических особенностей в само исследование, а именно:

1.1. Тестирование проходит под управлением технического устройства, самостоятельно подающего команды для его начала, прохождения и завершения.

1.2. Тестирование проходит в реальных условиях применения огнестрельного спортивного оружия.

1.3. Тестирование служит моделью для дальнейшего применения в качестве методики тренировки управления темпом стрельбы с возможностью контролировать ее результативность.

2. Научно-теоретические и практические предпосылки по повышению результативности в стрелковом спорте выражены в организации исследования, а именно:

2.1. Получение данных о результативности спортсмена сравнивается на основании проведенных контрольных и тестовых стрельб, включающих разнородные ритмические рисунки на одной группе стрелков.

2.2. Контрольные результаты стрельбы служат основанием для сравнительного анализа показателей результативности спортсмена.

2.3. Тестовые стрельбы служат основанием для оценки уровня тренированности спортсмена и могут использоваться в широком диапазоне спортивной подготовки.

2.4. Методика проведения исследования может использоваться в спортивной практике для получения оптимального ритма при выполнении разнородных стрелковых заданий.

### **Список литературы**

1. Ильин Е.П. Психология спорта. СПб.: Питер, 2018. С.230.
2. Steinhofner D. Grundlagen des Athletiktrainings. Munster, Philippka Publ., 2003. P.392.

3. Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. Теория и методика физ.культуры и спорта: учебник для студ. учреждений высш. проф. Образования. 11-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2013. 480 с.
4. Кондрух А.И. Практическая стрельба. М.: Федерация практической стрельбы России, 2013. С.71-81.
5. Пахомов Д.П. Подготовительные действия при прицеливании в практической стрельбе (из пистолета) // Сборник материалов научных конференций студентов, бакалавриата и магистратуры, аспирантов и прикрепленных лиц (соискателей). Малаховка: ФГБОУ МГАФК, 2018. С. 283-288.
6. Пахомов Д.П. Характеристика подготовительных действий спортсмена в тренировочной и соревновательной деятельности // Наука и спорт: современные тенденции. 2019. Т. 7, № 3. С. 41-49.
7. Чашкина О.В. Развитие ритмических способностей у учащихся среднего школьного возраста // Интерактивная наука. 2016. № 6. С. 46-48.
8. Матвеев Л.П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: учебное пособие для институтов физической культуры. 6-е изд. М.: Спорт, 2019. 344 с.
9. Чернышева А.В. Средства и методы развития двигательного ритма в циклических движениях: методическая разработка к практическим занятиям для студентов 1–5 курсов специализации «Легкая атлетика» / сост. А. В. Чернышева. Ульяновск: УлГТУ, 2011. С.7-12.
10. Mona Mohamed-Kamal Hijazi. Rhythm, Movement Combining and Performance Level of Some Compound Skills in Fencing. Department of Combats & Aquatics, Faculty of Physical Education, Sadat City University, Sadat, Egypt. 2020. P. 31-41. DOI: 10.4236/ape.2020.101004.
11. Бернштейн Н.А. Физиология движений и активность. М.: Книга по Требованию, 2012 496 с.
12. Reinkemeier H. External shooting position: upper part of the body II. ISSF NEWS. 2001. no. 4. P.10-12.
13. Reinkemeier H., Buhlmann G., Eckherdt M. Way of the Rifle. Dortmund, 2005. 208 p.
14. Descherevsky A.V., Sidorin A.Ya. Seasonal variations in natural processes and atmospheric precipitation. Ann. Geoph. 2004. V. 47, N 1. P. 72–81.
15. Торгашов А.Ю. Стрельба. Записная книжка специалиста. М., 2016. 160 с.