

УДК 796.86

Теоретическое обоснование использования программно-аппаратных комплексов для развития когнитивных способностей в подготовке высококвалифицированных фехтовальщиков

Дрожко Юлия Валерьевна

Шаламова Олеся Викторовна, кандидат педагогических наук

Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург

Аннотация

Цель исследования – изучить возможность применения специализированных аппаратно-программных комплексов для развития когнитивных функций у высококвалифицированных фехтовальщиков.

Методы и организация исследования. Использованы методы анализа специальной литературы и обобщения полученных данных. Проведен анализ аппаратно-программных комплексов, которые могут быть использованы для оценки перцептивно-когнитивных функций высококвалифицированных фехтовальщиков.

Результаты исследования и выводы. Применение предложенных аппаратно-программных комплексов в фехтовании позволит спортсмену сосредоточиться исключительно на восприятии и анализе внешней информации, что стимулирует спортсмена концентрировать усилия на развитии необходимых ему ментальных умений. Специализированные программные комплексы могут служить дополнительными инструментами для тренеров и способствовать повышению уровня мастерства и результативности соревновательной деятельности фехтовальщиков.

Ключевые слова: фехтование, психология спорта, когнитивные способности, память, внимание, мышление, программно-аппаратные комплексы.

Theoretical justification for the use of software-hardware complexes for the development of cognitive abilities in the training of highly qualified fencers

Drozhko Yulia Valeryevna

Shalamova Olesya Viktorovna, candidate of pedagogical sciences

Lesgaft National State University of Physical Education, Sports and Health, St. Petersburg

Abstract

The purpose of the study – to study the possibility of using specialized hardware and software complexes for the development of cognitive functions in highly qualified fencers.

Research methods and organization. Methods of analysis of specialized literature and generalization of the obtained data were used. An analysis of hardware and software complexes that can be used to assess the perceptual-cognitive functions of highly qualified fencers was conducted.

Research results and conclusions. The application of the proposed hardware and software complexes in fencing will allow the athlete to focus exclusively on the perception and analysis of external information, which stimulates the athlete to concentrate efforts on developing the necessary mental skills. Specialized software complexes can serve as additional tools for coaches and contribute to enhancing the skill level and effectiveness of the competitive activities of fencers.

Keywords: fencing, sports psychology, cognitive abilities, memory, attention, thinking, hardware and software complexes.

ВВЕДЕНИЕ. Скорость и точность принятия решений на любом спортивном этапе являются ключевыми факторами достижения успеха. И, безусловно, становятся решающими в спорте высших достижений, когда спортсмены работают на пределе своих физиологических и психологических возможностей.

В спортивном фехтовании деятельность спортсменов во время поединка протекает [1] в условиях конфликтного единоборства и характеризуется изменчивостью дистанционных и временных параметров. Выбор тактических решений, подготовка и выполнение действий в бою основываются на проявлении психических и двигательных качеств. Непредвиденные ситуации, возникающие в ходе поединка,

требуют от фехтовальщика способности быстро и точно принимать решения, действовать как экспромтом, так и преднамеренно, а также выбирать и применять технические средства, опираясь на скорость и точность двигательных реакций. Специализированные тактические навыки, такие как умение различать, предвидеть и переключаться, позволяют эффективно противостоять сопернику в изменяющихся условиях. Поэтому для повышения уровня реализации тактических замыслов в соревновательной деятельности фехтовальщикам необходимо развивать специальные умения, основанные на зрительных и тактильных реакциях, что является ключевым фактором достижения успеха в этом виде спорта [2].

В последние годы было собрано множество данных, подтверждающих важность когнитивного компонента в достижении высокого уровня спортивного мастерства. Исследования демонстрируют, что опытные спортсмены значительно опережают новичков и любителей в таких аспектах, как обнаружение, запоминание и воспроизведение специализированной спортивной информации, предвидение событий, а также скорость и точность реакции на специфические стимулы [3].

По мнению ряда авторов, психологическое сопровождение спортсменов должно включать в себя три взаимосвязанных аспекта: когнитивный, поведенческий и психофизиологический. Когнитивный аспект связан с развитием когнитивных функций (внимания, памяти, логического мышления); поведенческий — с формированием комплекса однотипных подготовительных действий перед выполнением соревновательного упражнения (стрельбы, прыжка, броска и т. п.); психофизиологический — с развитием навыков саморегуляции [4].

Важно отметить, что в спортивных играх и боевых единоборствах когнитивные способности играют большую роль для достижения успеха, поскольку помогают быстрее приспосабливаться к динамичным условиям среды.

МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ. В исследовании были применены методы анализа специальной литературы и обобщения полученных данных. Проведен анализ программно-аппаратных комплексов, который может быть использован для оценки перцептивно-когнитивных способностей высококвалифицированных фехтовальщиков.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Одной из наиболее сложных и первостепенных задач, стоящих перед фехтовальщиком в ходе поединка, является распределение внимания таким образом, чтобы постоянно учитывать изменяющийся характер действий соперника и адаптироваться к тактическим неопределёностям, возникающим в процессе фехтовального поединка.

Следовательно, успешность учебно-тренировочного процесса и результативность выступлений на соревнованиях напрямую зависят от уровня развития психических процессов, отвечающих за познавательные функции, такие как восприятие, интеллект и психомоторика.

Современные исследования показывают, что когнитивные способности спортсменов активнее развиваются и проявляются при решении специфических задач. Профессиональная деятельность способствует формированию особых когнитивных навыков у фехтовальщика, таких как предугадывание действий противника, умение маскировать свои намерения, провоцировать соперника на ошибочные действия, создавать помехи при реализации их намерений и быстро переключаться от

атаки к защите. Изучение видеофрагментов фехтовальных боев помогает спортсменам выявлять и анализировать различные ошибки. Кроме того, можно использовать стимуляторы для моделирования тренировочного процесса в виртуальной среде. Например, российский тренажер «FencingVR» даёт возможность проводить тренировки в виртуальной среде и улучшать технику с помощью трёхмерной модели фехтовальщика [5]. Во время работы на тренажёре необходимо запоминать, воспроизводить или распознавать определённую информацию, предугадывать различные действия, которые идут нон-стоп, выбирать подходящие варианты защитных действий, а также попасть кончиком оружия в определенные части тела противника.

Для улучшения перцептивно-когнитивных способностей фехтовальщиков в учебно-тренировочный процесс могут быть внедрены неспецифические тренировки, включающие использование специализированных программных комплексов, таких как: «CleverBalls», «NeuroTracker» и «СИГВЕТ-РИТМ».

Специализированный программный тренажер «CleverBalls» применяется для проведения в лабораторных условиях тренировочных (коррекционно-развивающих) занятий, направленных на развитие концентрации, распределения, объема и переключения внимания. С помощью данного комплекса можно определить объём кратковременной памяти, латентный период простой двигательной реакции, латентный период зрительно-моторной реакции, продуктивность (быстроту) операторской деятельности, точность и надёжность операторской деятельности, ошибку при распознавании зрительных образов. Важна роль использования данного средства как психологического метода развития характеристик (свойств) внимания в результативности спортсмена и информативности для тренера.

В отличие от аналогов, программа «Clever Balls» оказывает глубокое воздействие на тонкие механизмы мозга. Она тренирует взаимодействия правого и левого полушарий, снижая активность левого полушария и повышая активность правого, что, предположительно, связано с формированием мотивационных установок.

Это обеспечивается за счет:

1. Тахистоскопического предъявления информации.
2. Распространения механизмов периферического зрения на все поле зрительного внимания.
3. Отказа от использования курсора в большинстве упражнений, так как при его использовании взгляд пользователя непроизвольно отслеживает движения курсора, в результате чего разрушается целостное восприятие.
4. Использования принципов дейтерообучения в некоторых упражнениях.

В каталоге программного тренажера «Clever Balls» все сценарии (всего 361) разделены на категории.

Практико-ориентированное упражнение «Иероглиф 01-100» (рис. 1) из специализированного программного комплекса «CleverBalls». Для начала работы с данным упражнением необходимо нажать кнопку «Одиночный сценарий». В начале появятся иероглифы, с помощью курсора и клика левой кнопки мыши необходимо отметить шарики с иероглифами, которые не совпадают с большинством иероглифов. Если спортсмен правильно указал шарик, он заменяется на другой шарик. Если спортсмен делает ошибку, соответствующий шарик становится красным. Во время

выполнения упражнения скорость движения шариков остаётся неизменной. Длительность тренировки составляет 100 отметок левой кнопкой компьютерной мыши.

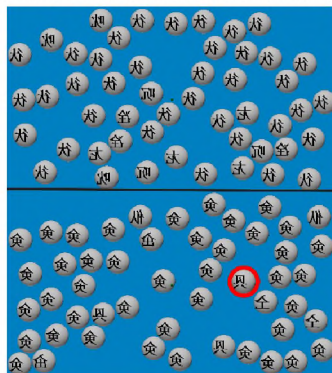


Рисунок 1 – Визуализация практико-ориентированного упражнения «Иероглиф 01-100»

В 2009 году профессор Джоселин Фауберт (Jocelyn Faubert) из Монреальского университета разработал адаптивную 3D-платформу NeuroTracker, которую продвигает и продаёт Центр прикладных исследований Faubert, связанный со Школой оптометрии Университета Монреаля, а также компания CogniSens Athletics Inc.

NeuroTracker — это программно-аппаратная платформа, основанная на технологии 3D-MOT (рис. 2), которая отслеживает движение нескольких объектов в трёхмерном пространстве и определяет пороговые скорости. Это комплекс для тестирования, тренировки и реабилитации когнитивных, нейропсихофизиологических и перцептивных систем спортсменов, позволяющий им принимать правильные решения в условиях быстро меняющейся обстановки и стресса.

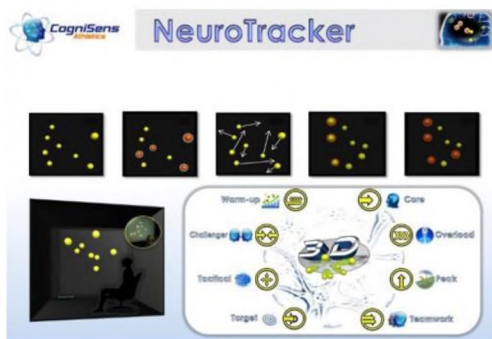


Рисунок 2 – Программно-аппаратная платформа «NeuroTracker»

Перед использованием NeuroTracker спортсмены надевают анаглифные очки и визуально отслеживают набор динамически движущихся целей в трёхмерном пространстве. Система состоит из восьми различных «игр», где на трёхмерном экране обучаемый видит восемь движущихся шаров.

В начале проводится первичная оценка перцептивных способностей: испытуемому предлагается следить за четырьмя из восьми шаров на протяжении приблизительно восьми минут, игнорируя четыре «отвлекающих» шара. Это позволяет определить, насколько хорошо испытуемый способен прогнозировать траектории перемещения объектов и отслеживать сложные схемы движения.

После проведения первоначальной оценки испытуемый участвует в различных вариантах данной игры. Например, в сценарии «перегрузка» движение шаров происходит быстро и непредсказуемо, а в сценарии «челленджер» два участника соревнуются в отслеживании шара. Каждый сценарий длится около 10 минут.

Когда спортсмен успешно или неудачно проходит испытание, программное обеспечение корректирует скорость отслеживания в соответствии с его возможностями. Это адаптивный алгоритм, который делает каждое занятие уникальным для каждого спортсмена.

Регулярное использование NeuroTracker способствует улучшению пространственного восприятия, точности запоминания и идентификации важных объектов, а также развитию способности выполнять задачи с высокой скоростью и запоминать большее количество стимулов [6]. Основная задача тренировок — всестороннее улучшение внимания и усиление таких его качеств, как избирательность, распределение, объём, помехоустойчивость, стабильность и гибкость переключения (рис. 3).

В течение 2010 года на разных этапах были реализованы программы перцептивно-когнитивного тренинга в реальных условиях для команд мирового уровня (Английская Премьер-лига, Национальная хоккейная лига (НХЛ), Национальная регбийная лига). В настоящее время опубликовано более 120 рецензируемых исследований, подтверждающих эффективность NeuroTracker для оценки и улучшения когнитивных функций у самых разных групп населения [7].



Рисунок 3 – Когнитивный тренажер Cognisens NeuroTracker

Инновационный технологический комплекс «СИГВЕТ-РИТМ» предназначен для оперативной оценки готовности испытуемого к специализированным видам профессиональной деятельности и тренировки распределённого внимания в условиях сложной координации. Этот программно-аппаратный комплекс используется для психофизиологической диагностики воздействия внутренних и внешних факторов на человеческий организм, а также для развития навыков внимания и мелкой моторики, необходимых в спорте.

Программно-аппаратный комплекс СИГВЕТ-РИТМ обеспечивает возможность моделирования синхронного контроля нескольких сигналов (от 2 до 8) с функцией регулирования силы сжатия пальцевых эргометров. Психофизиологическая основа распределённого внимания — это процессы, происходящие одновременно и интенсивно в разных участках коры головного мозга.

В процессе работы с программно-аппаратным комплексом СИГВЕТ-РИТМ у человека наблюдаются следующие изменения: развитие крупной и мелкой моторики, координации; развитие умения дифференцировать качество движений; развитие способности к пространственной ориентации и мысленному представлению деятельности с предметами; развитие внимания; развитие способности к дифференцированию параметров движения; развитие способности к быстрому реагированию [8].

Испытуемый берет в руку специальный прибор. Сначала оборудование настраивают в режим диагностики для регистрации управляющих и корректирующих движений. Затем автоматически подбирается индивидуальная программа развития, и оборудование переключается в режим тренировки. В этом режиме испытуемый выполняет контролируемое давление на прибор, управляя на экране движущимися элементами, такими как персонаж, прицел, мушка, мишень или разрезные картинки.

В спорте необходимо уметь своевременно адаптироваться к неожиданным изменениям внешней среды, то есть одновременно следить за несколькими объектами и точно координировать зрительно-моторные реакции (это может зависеть от специфики спортивной специализации, например, клюшка, шайба, мяч, соперники и т.д.).

Программно-аппаратный комплекс СИГВЕТ-РИТМ обладает уникальной особенностью, позволяющей проводить оценку и развитие внимания, а также координацию сложных движений в условиях распределенного внимания. Процедура тестирования занимает не более одной минуты.

Кроме того, система позволяет сохранять результаты тестирования, что обеспечивает возможность визуализации выполнения заданий в графическом формате (рис. 4).

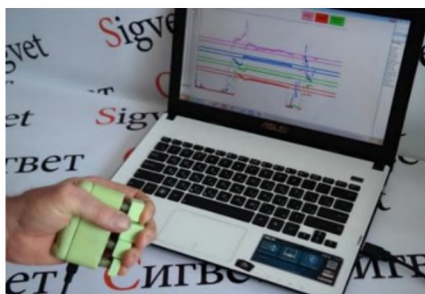


Рисунок 4 – Комплекс для экспресс-оценки готовности к специальным видам деятельности СИГВЕТ-РИТМ

ВЫВОДЫ. В процессе исследования была детально рассмотрена и изучена возможность применения неспецифических методов тренировок, таких как использование специализированных программных комплексов («NeuroTracker», «CleverBalls» и «СИГВЕТ-РИТМ») для развития перцептивно-когнитивных способностей фехтовальщиков. Применение предложенных программно-аппаратных комплексов в фехтовании позволит спортсменам сосредоточиться исключительно на

восприятии и анализе внешней информации, что стимулирует концентрацию усилий на развитии необходимых ментальных умений. Специализированные программные комплексы могут служить дополнительными инструментами для тренеров и способствовать повышению уровня мастерства и результативности соревновательной деятельности фехтовальщиков. Дальнейшие исследования в этой области могут помочь определить оптимальные подходы к интеграции программно-аппаратных комплексов в тренировочный процесс и оценить их эффективность.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бабушкин Г. Д. Эволюция психологической подготовки в российском спорте. DOI 10.24412/1999-6241-2024-297-218-224 // Психопедагогика в правоохранительных органах. 2024. Т. 29, № 2(97). С. 218–224. EDN: SFIZCH.
2. Рыжкова Л. Г. Специализированные тактические умения, основанные на проявлениях двигательных реакций и пространственно-временных предвосхищениях, как фундамент для формирования «Чувства боя» у фехтовальщиков на рапирах // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. № 8 (138). С. 176–181. EDN: WKDVPD.
3. Цеппелевич М. М., Большаков В. В. Современные теоретико-методологические подходы к изучению когнитивных аспектов спортивного мастерства: анализ зарубежных исследований. DOI 10.17759/jmfp.2024130109 // Современная зарубежная психология. 2024. Т. 13, № 1. С. 101–108. EDN: RJRHPR.
4. Бабушкин Г. Д. Психологическая компетентность спортсменов как фактор реализации психологических средств в тренировочно-соревновательной деятельности. DOI 10.24412/1999-6241-2024-196-101-106 // Психопедагогика в правоохранительных органах. 2024. Т. 29, № 1 (96). С. 101–106. EDN: FCRDKA.
5. В России создали первый в мире VR-тренажер по фехтованию. URL: https://www.rusfencing.ru/articles_detail.php?ID=2402049 (дата обращения: 21.12.2024).
6. What is NeuroTracker. URL: <https://docs.neurotrackerx.com/> (дата обращения: 21.12.2024).
7. Faubert J., Sidebottom L. Perceptual-cognitive training of athletes // Sport Psy. 2012& No 6. P. 85–102.
8. Lingvostim. URL: <https://lingvostim.com> (дата обращения: 21.12.2024).

REFERENCES

1. Babushkin G. D. (2024), "The evolution of psychological training in Russian sports", *Psychopedagogy in law enforcement agencies*, Vol. 29, No. 2 (97), pp. 218–224.
2. Ryzhkova L. G. (2016), "Specialized tactical skills based on manifestations of motor reactions and spatiotemporal anticipations as the foundation for the formation of a "Sense of combat" among rapier fencers", *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта*, No 8, pp. 176–181.
3. Tsepelevich M. M., Bolshakov V. V. (2024), "Contemporary Theoretical and Methodological Approaches to Investigating the Cognitive Aspects of Sports Performance: An Analysis of Foreign Research", *Journal of Modern Foreign Psychology*, No 1, pp. 101–108, DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130109>.
4. Babushkin G. D. (2024), "Psychological competence of athletes as a factor in the implementation of psychological means in training and competitive activities", *Psychopedagogy in law enforcement agencies*, № 1 (96), pp. 101–106.
5. "Russia has created the world's first VR fencing simulator", URL: https://www.rusfencing.ru/articles_detail.php?ID=2402049.
6. "What is NeuroTracker", URL: <https://docs.neurotrackerx.com/>.
7. Faubert J., Sidebottom L. (2012), "Perceptual-cognitive training of athletes", *Sport Psy*, No 6, pp. 85–102.
8. "Lingvostim", URL: <https://lingvostim.com>.

Информация об авторах:

Дрожко Ю.В., julustrutina@gmail.com, SPIN-код: 5275-7125.

Шаламова О.В., shov2006@mail.ru, SPIN-код: 1727-2480.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 04.02.2025.

Принята к публикации 25.02.2025.