

УДК 796.862.015.134

Гамалий В.В., Шевчук Е.Н., Хабинец Т.А., Бакум А.В.

ТЕХНИКА СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ ФЕХТОВАЛЬЩИКОВ РАЗНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ КАК ОСНОВА ДЛЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ИХ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Проведено біомеханічний аналіз техніки виконання атак, захистів та контратак фехтувальниками-рапіристами різної кваліфікації. Для реєстрації часових, просторових і просторово-часових біомеханічних характеристик рухових дій використовувалася оптико-електронна система "Qualisys". Встановлено статистично достовірні відмінності в параметрах техніки виконання змагальних дій спортсменами різної кваліфікації, які дозволили визначити об'єктивні кількісні показники технічної підготовленості рапіристів різної кваліфікації, а також становили основу для розробки програми удосконалення техніки змагальних дій спортсменів у річному циклі на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Ключові слова: фехтування, біомеханічний аналіз, моделювання, технічна підготовка.

Актуальность. Сегодня в спортивном фехтовании на рапирах успех в поединке зависит от многих факторов, ведущим среди которых, по мнению специалистов [5, 3, 7], является техническая подготовленность спортсмена. Атаки, защиты и контратаки – это основной боевой арсенал действий в современном фехтовании [2, 6], поэтому в учебно-тренировочном процессе особое место отводится совершенствованию техники данных боевых действий.

Проблема совершенствования технического мастерства фехтовальщиков-рапиристов является одним из актуальных исследовательских направлений специалистов. Так, в работах [6, 7] представлены данные о технике выполнения основных прямых и круговых защит и разработаны практические рекомендации для их совершенствования. Определен объем и эффективность защитных действий у фехтовальщиков различной квалификации [2, 4]. В исследованиях [3] установлены кинематические и динамические параметры простых и сложных атакующих действий в различных условиях по степени готовности спортсмена к выполнению атак (преднамеренных, экспромтных, преднамеренно-экспромтных), разработаны корреляционные и факторные модели двигательной структуры атак фехтовальщиков различной квалификации. Автором [3] определены критерии оценки атакующих действий. Созданы программы и практические рекомендации по технической и технико-тактической подготовке фехтовальщиков [4].

При этом все исследования в данном направлении были проведены с использованием методов видеорегистрации в одной плоскости. В работах [1, 4] регистрация движений спортсменов проводилась в трех плоскостях, однако данные о технике фехтовальных приемов представлены фрагментарно без целостного анализа и синтеза двигательных действий.

В связи с вышеизложенным на данный момент является актуальной систематизация имеющегося массива знаний о технической подготовленности фехтовальщиков-рапиристов различной квалификации и об особенностях изменений в технике выполнения фехтовальных приемов с ростом квалификации спортсмена, которые могли бы составить основу для разработки программ совершенствования техники квалифицированных фехтовальщиков-рапиристов.

Связь работы с научными программами. Работа выполнена в соответствии с "Планом научно-исследовательской работы Национального университета физического воспитания и спорта Украины на 2016-2020 гг." по теме 2.32 "Техническая подготовка квалифицированных спортсменов на основе моделирования рациональной двигательной структуры спортивных упражнений" (номер государственной регистрации 0114U001531).

Цель исследования – определить различия в технике соревновательных действий фехтовальщиков-рапиристов разной квалификации как основополагающий компонент в программировании их технической подготовки.

Методы и организация исследования. Теоретический анализ и обобщение данных специальной научно-методической литературы, оптико-электронная система регистрации и анализа движений "Qualisys", моделирование техники двигательных действий, педагогический эксперимент, методы математической статистики.

Исследование проводилось на кафедре кинезиологии НУФВСУ, лаборатории биомеханических технологий в физическом воспитании и олимпийском спорте НИИ НУФВСУ и РВУФК г. Киев. Контингент испытуемых – спортсмены высокой квалификации МСМКУ, МСУ (возраст 21 – 24 года), квалифицированные спортсмены: КМС, I-й разряд (15 – 17 лет). Условия проведения технических приемов для всех фехтовальщиков были стандартизированы.

Результаты исследования и их обсуждение. Сравнительный анализ характеристик кинематической структуры техники выполнения боевых действий в исполнении рапиристов разной квалификации позволил выявить различия в амплитуде, траекториях, скорости различных биоэвеньев тела спортсменов, оружия, и что самое главное, в самой структуре выполнения двигательных действий. Так, продолжительность выполнения атаки выпадам у рапиристов высокой квалификации составляет $0,6 \pm 0,05$ с ($\bar{x} \pm S$), в то время как квалифицированным фехтовальщикам для выполнения данного действия необходимо в среднем на 0,05 с больше ($p < 0,05$). При этом было зафиксировано, что выпрямление вооруженной руки у рапиристов высокой квалификации опережает начало движения маховой ноги в среднем на 0,04 с, в то время как у квалифицированных фехтовальщиков, наоборот, начало маха впередистоящей ноги опережает выпрямления вооруженной руки на 0,07 с ($p < 0,05$).

У фехтовальщиков-рапиристов высокой квалификации организация движений биоэвеньев тела и оружия при выполнении прямой атаки выпадам позволяет достигать высоких показателей результирующей скорости общего центра масс (ОЦМ) тела, лучезапястного сустава вооруженной руки и наконечника рапиры ($p < 0,05$).

В ходе исследования было установлено, что при выполнении защит-ответов у рапиристов высокого класса продолжительность паузы между защитой и ответом достоверно меньше по сравнению с квалифицированными спортсменами ($p < 0,05$), что увеличивает продолжительность выполнения всего соревновательного действия в целом.

Данная особенность обусловлена достоверно большей на 0,14 с продолжительностью контакта клинка спортсмена с клинком соперника у квалифицированных рапиристов, в сравнении с высококвалифицированными фехтовальщиками ($p < 0,05$), а также характером изменения скорости наконечника рапиры (рис. 1).

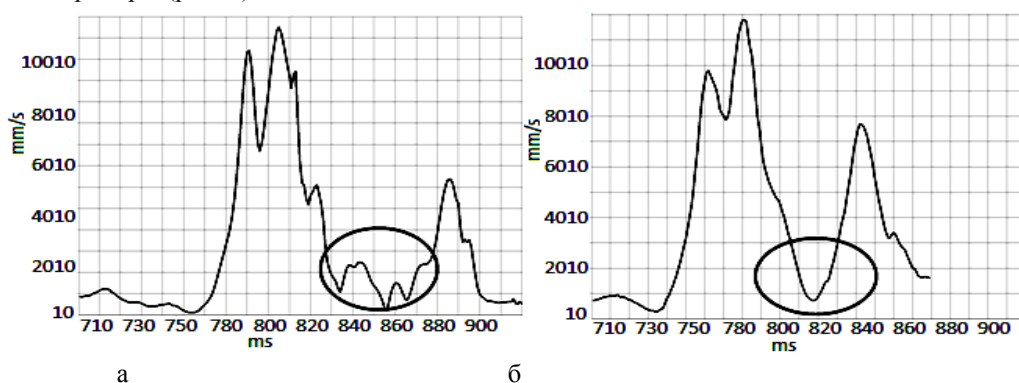


Рис. 1. Спидограммы наконечника рапиры при выполнении рапиристами разной квалификации шестой круговой защиты и ответа выпадам (распечатка с экрана монитора):

- а – квалифицированные фехтовальщики;
- б – фехтовальщики высокой квалификации

Анализ траекторий наконечника рапиры при выполнении защит указывает на то, что его амплитуда движения у квалифицированных рапиристов как по оси y (влево–вправо), так и по оси z (вверх–вниз) достоверно больше, нежели у спортсменов высокого класса (рис. 2), при выполнении четвертой прямой защиты на 0,18 м и 0,25 м и при выполнении шестой круговой защиты на 0,21 м и 0,26 м соответственно ($p < 0,05$).

Сравнивая временные показатели контратаки с разрывом дистанции, удалось обнаружить тенденцию к уменьшению продолжительности выполнения данного действия с ростом спортивной квалификации спортсменов. У квалифицированных фехтовальщиков продолжительность контратаки составляет $0,91 \pm 0,13$ с, у рапиристов высокого класса $0,72 \pm 0,08$ с ($p < 0,05$).

Установлены различия и в механизме выполнения контратаки спортсменами различной квалификации. Фехтовальщики высокой квалификации начинают выпрямление вооруженной руки на 0,04 с раньше начала разгибания с задистоящей ноги. У квалифицированных спортсменов

продолжительность данного интервала времени составляет 0,17 с ($p < 0,05$), что и является основной причиной увеличения длительности выполнения контратаки.

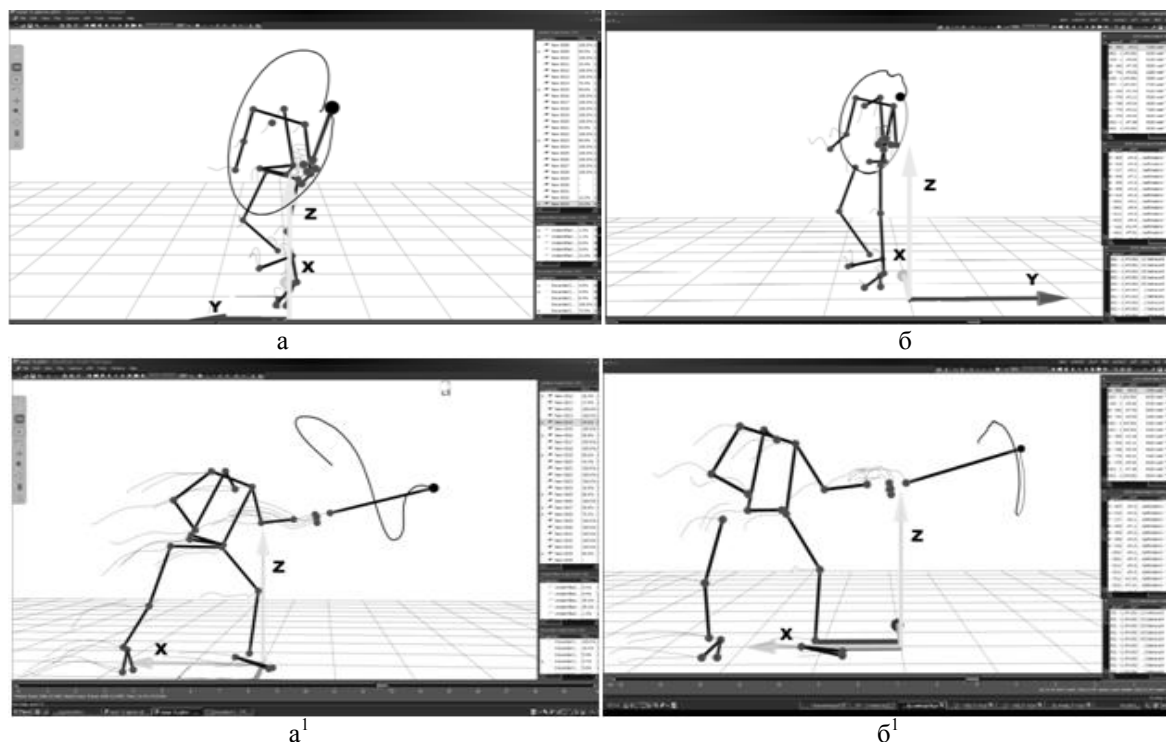


Рис. 2. Траектория наконечника рапиры при выполнении шестой круговой защиты рапиристами разной квалификации (распечатка с экрана монитора):

- а – квалифицированные фехтовальщики (вид спереди);
- а¹ – квалифицированные фехтовальщики (вид сбоку);
- б – фехтовальщики высокой квалификации (вид спереди);
- б¹ – фехтовальщики высокой квалификации (вид сбоку)

При анализе показателей составляющих пути ОЦМ тела спортсменов по осям x , y и z при выполнении укола в контратаке было установлено, что ОЦМ тела у квалифицированных атлетов при уколе движется навстречу сопернику и вверх. У спортсменов высокой квалификации при выполнении укола в контратаке длина траектории ОЦМ тела почти в два раза короче и ориентирована горизонтально ($p < 0,05$).

При выполнении контратаки с разрывом дистанции у рапиристов высокой квалификации при выполнении укола выявлены достоверно более высокие показатели результирующей скорости наконечника рапиры и лучезапястного сустава вооруженной руки, а также скорости ОЦМ тела при закрытии в боевую стойку. Результирующая скорость лучезапястного сустава в момент нанесения укола у квалифицированных рапиристов составляет $1,49 \pm 0,32 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, а у спортсменов высокой квалификации $2,06 \pm 0,2 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($p < 0,05$), наконечника рапиры у квалифицированных фехтовальщиков – $2 \pm 0,4 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ и у спортсменов высокой квалификации – $2,33 \pm 0,16 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($p < 0,05$), ОЦМ тела при закрытии $1,08 \pm 0,19 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ и $1,37 \pm 0,23 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($p < 0,05$) соответственно.

Всего в исследовании было проанализировано более 60 показателей кинематической структуры прямой атаки выпадом, прямой атаки шагом выпадом, четвертой прямой и шестой круговой защит с ответом выпадом, а также контратаки с разрывом дистанции. На основании предварительных результатов были выявлены статистически достоверные различия у спортсменов разной квалификации. Данный подход позволил установить так называемые дискриминативные признаки техники для каждого изучаемого боевого действия.

На основании выявленных дискриминативных признаков техники боевых действий у спортсменов высокой квалификации нами были построены среднегрупповые статистические модели характеристик кинематической структуры техники рапиристов разной квалификации. При построении моделей, значения показателей рапиристов высокой квалификации принимались за сто процентов, а показатели квалифицированных спортсменов рассчитывались по отношению к ним также в процентах, а затем данные представлялись в виде круговой диаграммы.

В качестве примера на рисунке 3 представлена модель прямой атаки выпадом. Подобные модели были построены для каждого боевого действия и позволили определить объективные количественные показатели технической подготовленности рапиристов разной квалификации, а также составили основу для разработки программы совершенствования техники соревновательных действий спортсменов в годичном цикле на этапе специализированной базовой подготовки.

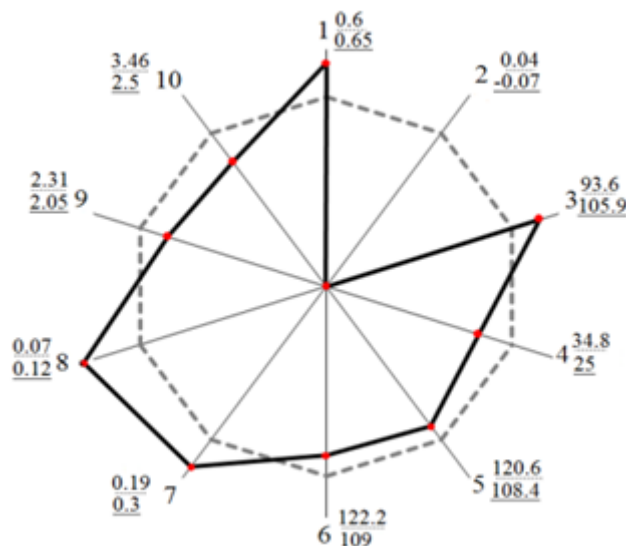


Рис. 3. Среднегрупповые модели характеристик кинематической структуры техники прямой атаки выпадом фехтовальщиков-рапиристов разной квалификации:

1 – длительность атаки выпадом, с; 2 – длительность между началом выпрямления вооруженной руки и началом маха впередистоящей ноги, с; 3 – угол в локтевом суставе вооруженной руки в момент начала атаки, град; 4 – угол в плечевом суставе вооруженной руки в момент отрыва маховой ноги от опоры, град; 5 – угол в коленном суставе впередистоящей ноги в момент отрыва маховой ноги от опоры, град; 6 – угол в тазобедренном суставе впередистоящей ноги в момент отрыва маховой ноги от опоры, град; 7 – составляющая пути наконечника рапиры по оси z, м; 8 – составляющая пути наконечника рапиры по оси y, м; 9 – результирующая скорость ОЦМ тела спортсмена в момент нанесения укола, м·с⁻¹; 10 – результирующая скорость наконечника рапиры в момент нанесения укола, м·с⁻¹;

----- – рапиристы высокой квалификации;
—●— – квалифицированные рапиристы

Выводы. Сравнительный анализ количественных показателей кинематических характеристик техники соревновательных действий рапиристов разной квалификации позволил определить достоверные различия в способе их реализации. С ростом квалификации спортсменов отмечено тенденцию сокращения длительности, как отдельных компонентов действия, так и всего приема, увеличение скорости оружия (наконечника рапиры) и уменьшение его амплитудных характеристик, а также зарегистрировано структурные изменения в механизмах построения двигательных действий. Полученная информация составила объективную основу для разработки программ технического совершенствования.

Программа совершенствования техники двигательных действий квалифицированных фехтовальщиков на этапе специализированной базовой подготовки должна базироваться на количественных моделях соревновательной деятельности ведущих фехтовальщиков мира с учетом тенденций развития фехтовального поединка на современном этапе. Предложенный подход обеспечивает объективный выбор средств и методов их применения в тренировочном процессе в соответствии с индивидуальными особенностями технической подготовленности каждого спортсмена.

Использованные источники

1. Лысых А. В. Биомеханический анализ атакующих действий у фехтовальщиков рапиристов и экспериментальное обоснование путей совершенствования их технической подготовки: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. пед. наук : 13.00.04 / А. В. Лысых; ГЦОЛИФК. – М., 1989. – 22 с.
2. Рыдник М. А. Средства ведения поединков как основа опережающего моделирования технико-тактической подготовки юных фехтовальщиков / М. А. Рыдник // Учен. зап. – Санкт-Петербург, 2009. – №11. – С. 82 – 86.
3. Сладков Э. Д. Основы техники фехтования / Э. Д. Сладков. – К. : Здоров'я, 1989. – 144 с.
4. Стукалин А. В. Техничко-тактическая подготовка рапиристов в связи с изменением правил судейства : автореф. дис. на соискание учен. степени канд. пед. наук : 13.00.04 / А. В. Стукалин; МГАФК. – Малаховка, 2009. – 26 с.
5. Стукалин А. В. Перспективы совершенствования техники фехтования на рапирах в связи с изменениями правил судейства / А. В. Стукалин, Ф. Г. Бурякин, // Теория и практика физ. культуры. – М., 2007. – С. 77–78.
6. Тышлер Д. А. Техничко-тактическая и функциональная тренировка / Д. А. Тышлер, Л. Г. Рыжкова // Метод. пособие. – М. : Академ. проект, 2010. – 183 с.
7. Тышлер Д. А. Фехтование от новичка до чемпиона / Д. А. Тышлер, Г. Д. Тышлер. – М. : Академ. проект, 2007. – 224 с.

Gamalii V., Shevchuk E., Khabynets T., Bakum A.

THE TECHNIQUE OF COMPETITIVE ACTIONS OF DIFFERENTLY QUALIFIED FOIL FENCERS AS A BASIS FOR THEIR TECHNICAL TRAINING PROGRAMMING

The biomechanical analysis of the attacks, counterattacks and ripostes technique carried out by foil fencers of the different qualification was fulfilled. 3 Masters of sports of the international class of Ukraine, 6 Masters of sports of Ukraine, 10 candidates for master of sports and 4 sportsmen of the 1st row took part in the experiment. For registration of temporal, spatial and spatial-temporal biomechanical characteristics of the motor actions the optic-electronic system "Qualisys" was used. In total, more than 60 indices of the kinematic structure of direct attacks with lunge, direct attack with step and lunge, fourth straight and sixth circular parries with ripostes, as well as counterattacks with a break the distance. A comparative analysis of the quantitative indicators of the kinematic characteristics of competitive actions technique of the differently qualified foil fencers allowed determine the reliable differences in the way they were realized. With the increase in the qualifications of athletes, there has been a tendency to reduce the duration of both the individual components of the action and the entire stroke, increase the speed of the weapon (the point of the foil) and reduce its amplitude characteristics, and also structural changes in the mechanisms of building motor actions registered. The obtained information formed an objective basis for the development of the program of technical perfection of fencers at the stage of specialized basic training, which is based on quantitative models of the competitive activity of the leading fencers of the world, taking into account the development trends of the fencing combat at the present stage. The proposed approach provides an objective choice of means and methods of their application in the training process in accordance with the individual characteristics of the technical preparedness of each athlete.

Key words: *fencing, biomechanical analysis, modeling, technical training.*

Стаття надійшла до редакції 25.08.2017