
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІКИ ЗМАГАЛЬНИХ ДІЙ КВАЛІФІКОВАНИХ ФЕХТУВАЛЬНИКІВ-РАПІРИСТІВ

Володимир Гамалій, Андрій Бакум

Резюме. Рассмотрены вопросы повышения эффективности технической подготовки фехтовальщиков-рапиристов на этапе специализированной базовой подготовки и разработана программа, которая базируется на количественных моделях соревновательной деятельности ведущих фехтовальщиков Украины и мира с учетом тенденций развития фехтовального подюнка. Предложен поход, который обеспечивает объективный выбор средств и методов их применения в тренировочном процессе в соответствии с индивидуальными особенностями технической подготовленности каждого спортсмена.

Ключевые слова: фехтование, рапира, спортивная техника, моделирование.

Summare. Issues of enhancing the efficiency of foil fencer technical preparation at the stage of specialized basic training have been considered, the program, based on quantitative models of the competitive activity of elite Ukrainian and world foil fencers, accounting for the tendencies of fencing bout development, has been developed. Suggested approach provides the objective selection of means and methods of their application in training process in accordance with individual peculiarities of technical fitness level of each athlete.

Keywords: fencing, foil, sports technique, modelling.

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні в спортивному фехтуванні на рапірах успіх в поєдинку залежить від багатьох чинників, провідним серед яких, на думку фахівців [10, 14, 21], є технічна підготовленість спортсмена. Атаки, захисти і контратаки – це основний бойовий арсенал дій у сучасному фехтуванні [8, 13, 16], тому в навчально-тренувальному процесі особливе місце відводиться вдосконаленню техніки цих бойових дій.

Проблема вдосконалення технічної майстерності фехтувальників-рапіристів вивчалася багатьма авторами. Так, у працях [13–15, 22] було вивчено й описано техніку виконання основних прямих і кругових захистів, а також розроблено практичні рекомендації для їх удосконалення, визначено обсяг і ефективність захисних дій у фехтувальників різної кваліфікації [8, 11, 17].

У багатьох дослідженнях [9, 10, 19–21] встановлено кінематичні й динамічні параметри простих і складних атакуючих дій у різних умовах у міру готовності спортсмена до виконання атак (навмисних, експромтних, навмисно-експромтних), розроблено кореляційні й факторні моделі рухової структури атак фехтувальників різної кваліфікації. Деякими фахівцями [10, 15] визначено критерії оцінювання атакуючих дій, створено програми і практичні рекомендації до технічної і техніко-тактичної підготовки фехтувальників [11, 15, 17].

Слід зауважити, що переважну більшість досліджень у цьому напрямі проведено із застосуванням оптичних методів реєстрації рухів в одній площині простору. У деяких з них [6, 19, 20, 21, 23] представлено фрагментарно, без цілісного аналізу і синтезу рухових дій дані про техніку фехтувальних прийомів, отримані в результаті використання трьохплощинної зйомки.

Тому актуальними є систематизація наявних знань про технічну підготовленість фехтувальників-рапіристів різної кваліфікації і про особливості змін у техніці виконання фехтувальних прийомів зі зростанням кваліфікації спортсмена, здійснення додаткових експериментальних досліджень для обґрунтування технічної підготовки спортсменів і для розробки програми вдосконалення техніки кваліфікованих фехтувальників-рапіристів.

Роботу виконано згідно зі Зведеним планом НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2011–2015 роки Міністерства України у справах сім'ї, молоді і спорту за темою 2.16 «Вдосконалення засобів технічної і тактичної підготовки кваліфікованих спортсменів з використанням сучасних технологій вимірювання, аналізу і моделювання рухів» (номер держреєстрації 0110U002416).

Мета дослідження – удосконалення техніки змагальних дій фехтувальників-рапіристів у річному циклі на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Методи та організація дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення даних спеціальної науково-методичної літератури, відеозйомка, аналіз змагальної діяльності, оптико-електронна система реєстрації і аналізу рухів «Qualisys», моделювання техніки рухових дій, педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

У дослідженні змагальної діяльності взяли участь 66 рапіристів високої кваліфікації. У дослідженні техніки змагальних дій – 23 спортсмени, з них – 9 рапіристів високої кваліфікації – МСМКУ, МСУ (вік 21–24 роки) і 14 кваліфікованих фехтувальників – КМС, I-й розряд (15–17 років).

Дослідження проведено на кафедрі кінезології Національного університету фізичного виховання і спорту України (НУФВСУ) і лабораторії біомеханічних технологій у фізичному вихованні і олімпійському спорті Науково-дослідного інституту НУФВСУ і РВУФК м. Київ.

Результати дослідження та їх обговорення.

Аналіз техніко-тактичних дій кращих фехтувальників світу на великих міжнародних змаганнях – чемпіонатах світу і Європи, Гран-прі та ін. за показниками ефективності, результативності й обсягу показав, що атаки посідають провідне місце в змагальній діяльності рапіристів високої кваліфікації з обсягом 53,2 %. Найчастіше серед атакуючих дій застосовують прості атаки (21,3 %) з ефективністю 43,6 % і результативністю 21,6 %, які, як правило, виконуються уколом прямо і рідше переведенням і перенесенням.

У поєдинках рапіристів високої кваліфікації з обсягом 25,8 % застосовуються захисти з відповідями, ефективність яких становить 42,7 %. Із захисних дій найчастіше спортсмени використовують прямий захист з відповідями (15,9 %). Кругові захисти з відповідями застосовуються значно рідше (5,4 %), проте їх ефективність на 7,1 % вища, ніж у прямих. Серед кругових захистів найбільш ефективним (47,4 %) є шостий захист з прямою відповіддю випадом.

Найбільш поширене серед зустрічних нападів застосування контратак (14,5 %) з ефективністю 45,1 % і результативністю 15,1 %, а також ремізів з обсягом 6 %, ефективністю 49 % і результативністю 6,9 %.

Проведений аналіз змагальної діяльності показав, що найбільш популярними є контратаки з випередженням (7,5 %) з ефективністю 47,1 % і результативністю 8,2 %, серед них у поєдинках найбільш поширена контратака з розривом дистанції з обсягом 5,2 % і ефективністю 55,7 %.

На основі показників змагальної діяльності, а саме обсягу і результативності бойових дій (оскільки вони якнайповніше відображають внесок дій у загальний результат поєдинку), а також

з урахуванням завдань удосконалення техніки рапіристів на етапі спеціалізованої базової підготовки [16] для подальшого біомеханічного аналізу були відібрані наступні дії: атаки прямо випадом і кроком випадом, четвертий прямий і шостий круговий захист з відповідями випадом прямо, а також контратака з розривом дистанції.

Порівняльний аналіз характеристик кінематичної структури техніки бойових дій у виконанні рапіристів різної кваліфікації дозволив виявити відмінності в амплітуді, траєкторіях, швидкості різних біолонок тіла спортсменів, зброї і, найголовніше, в самій руховій структурі виконання дій. Так, наприклад, тривалість виконання атаки випадом у рапіристів високої кваліфікації становить $0,6 \pm 0,05$ с ($x \pm S$), тоді як кваліфікованим фехтувальникам для виконання цієї дії необхідно в середньому на 0,05 с більше ($p < 0,05$). При цьому було зафіксовано, що випрямлення озброєної руки у рапіристів високої кваліфікації випереджає початок руху махової ноги в середньому на 0,04 с, тоді як у кваліфікованих фехтувальників, навпаки, початок махового руху ногою випереджає випрямлення озброєної руки на 0,07 с ($p < 0,05$).

У фехтувальників-рапіристів високої кваліфікації організація рухів біолонок тіла і зброї при виконанні прямої атаки випадом дозволяє досягати високих показників результуючої швидкості загального центра маси (ЗЦМ) тіла, променево-зап'ясткового суглоба озброєної руки і наконечника рапіри.

В ході дослідження було встановлено, що при виконанні захистів-відповідей у рапіристів високої кваліфікації тривалість паузи між захистом і відповіддю достовірно (удвічі) менша, порівняно з кваліфікованими спортсменами ($p < 0,05$), що збільшує тривалість виконання усієї дії змагання в цілому.

Ця особливість обумовлена достовірно більшою (на 0,14 с) тривалістю контакту клинка спортсмена з клинком суперника у кваліфікованих рапіристів, порівняно з фехтувальниками високої кваліфікації ($p < 0,05$), а також характером зміни швидкості наконечника рапіри (рис. 1).

Аналіз траєкторій наконечника рапіри при виконанні захистів вказує на те, що його амплітуда руху у кваліфікованих рапіристів як по осі y (вліво–управо), так і по осі z (вверх–вниз) достовірно більша, ніж у спортсменів високої кваліфікації (рис. 2): при виконанні четвертого прямого захисту на 0,18 м по осі y і 0,25 м по осі z , а при виконанні шостого кругового захисту – на 0,21 м і 0,26 м відповідно ($p < 0,05$).

При цьому середній показник кутової швидкості при виконанні шостого кругового захисту і середній показник лінійної швидкості при виконанні четвертого прямого захисту у фехтувальників ви-

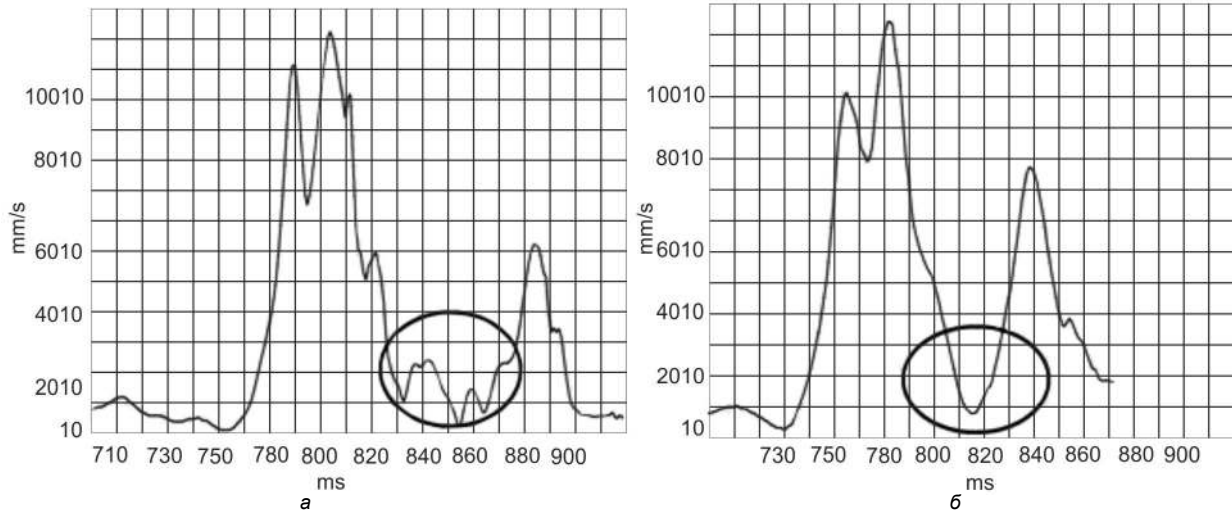


Рисунок 1 – Спідограми наконечника рапіри при виконанні рапіристами різної кваліфікації шостого кругового захисту і відповіді випадом [роздрук з екрана монітора]:
 а – кваліфіковані фехтувальники; б – фехтувальники високої кваліфікації

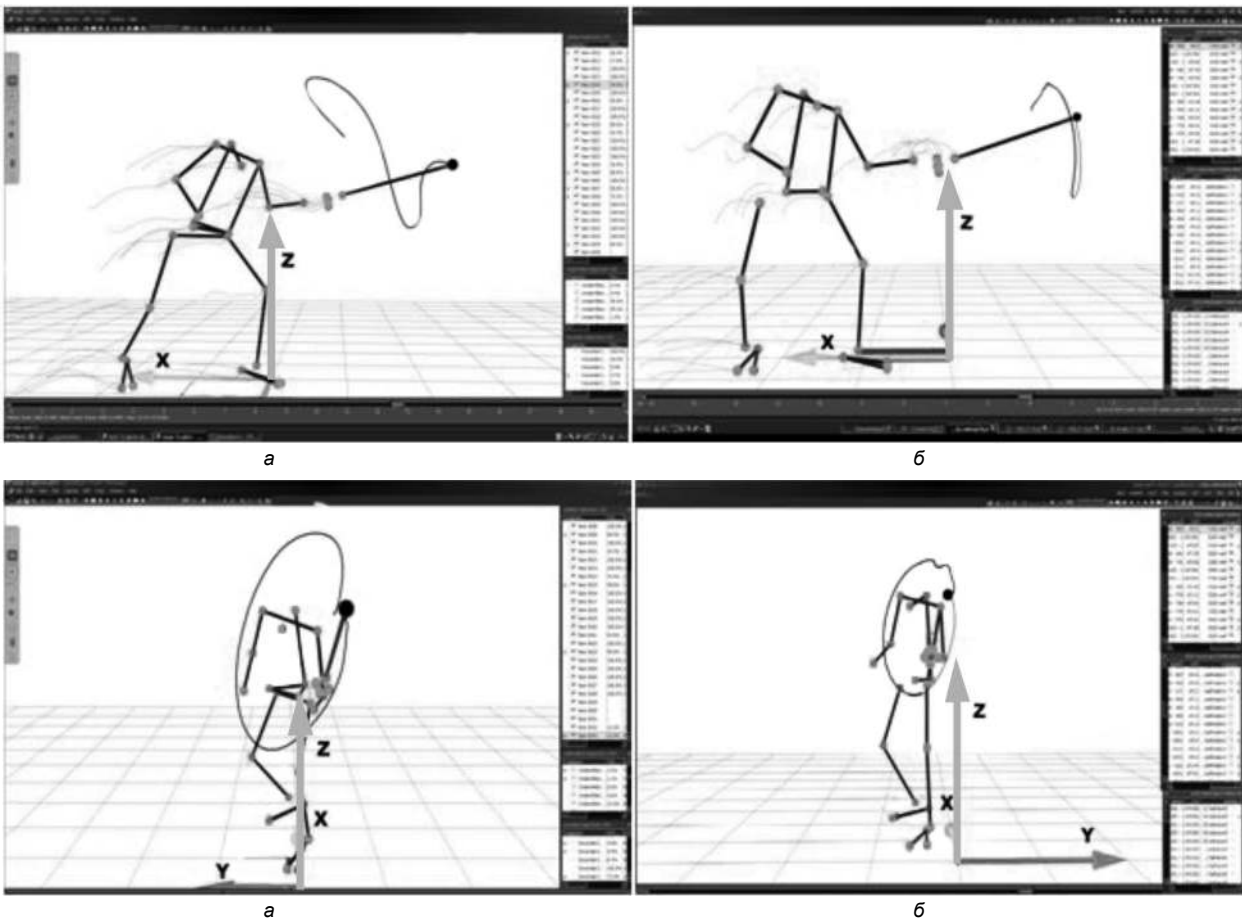


Рисунок 2 – Траєкторії наконечника рапіри при виконанні рапіристами різної кваліфікації шостого кругового захисту [роздрук з екрана монітора]:
 а – кваліфіковані фехтувальники (вигляд збоку); б – фехтувальники високої кваліфікації (вигляд збоку); в – фехтувальники високої кваліфікації (вигляд спереду); г – кваліфіковані фехтувальники (вигляд спереду)

сокої кваліфікації достовірно більший від показників кваліфікованих рапіристів на $5,35 \text{ рад} \cdot \text{с}^{-1}$ і на $0,52 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ відповідно ($p < 0,05$).

Краща організація рухів у рапіристів високої кваліфікації при виконанні захистів-відповідей дозволяє досягати достовірно вищих по-

Таблиця 1 – Миттєва результуюча швидкість окремих точок тіла фехтувальників і наконечника рапіри при виконанні четвертого прямого захисту з відповіддю випадом

Момент часу	Статистичні характеристики	Результуюча швидкість, м·с ⁻¹					
		Кваліфіковані спортсмени, n = 14			Спортсмени високої кваліфікації, n = 9		
		ЗЦМ тіла	променево-зап'ястковий суглоб	наконечник рапіри	ЗЦМ тіла	променево-зап'ястковий суглоб	наконечник рапіри
Початок кроку назад	\bar{x}	0,23	0,13	0,35	0,28	0,17	0,38
	S	0,06	0,06	0,14	0,13	0,08	0,18
Прийняття захисту	\bar{x}	0,74	0,89	2,04	0,81	1,16*	2,71*
	S	0,13	0,39	0,71	0,14	0,34	0,59
Відрив махової ноги від опори	\bar{x}	0,69	0,6	1,53	0,67	0,91*	2,3*
	S	0,12	0,26	0,47	0,17	0,25	0,93
Нанесення уколу	\bar{x}	1,85	3,5	3,66	2,11*	4,09*	5,01*
	S	0,19	0,47	0,61	0,22	0,47	0,76

* Відмінності статистично достовірні при $p < 0,05$.

казників результуючої швидкості ЗЦМ тіла, променево-зап'ясткового суглоба озброєної руки і наконечника рапіри, порівняно з кваліфікованими спортсменами (табл. 1).

Порівнюючи часові показники контратаки з розривом дистанції, вдалося виявити тенденцію до зменшення тривалості виконання цієї дії із зростанням спортивної кваліфікації спортсменів. У кваліфікованих фехтувальників тривалість контратаки складає $0,91 \pm 0,13$ с, у рапіристів високого класу – $0,72 \pm 0,08$ с ($p < 0,05$).

Встановлено відмінності і в механізмі виконання контратаки спортсменами різної кваліфікації. Фехтувальники високої кваліфікації починають випрямлення озброєної руки раніше початку розгинання ноги, що знаходиться позаду, на $0,04$ с. У кваліфікованих спортсменів тривалість цього інтервалу часу складає $0,17$ с ($p < 0,05$), що і є головною причиною збільшення тривалості виконання контратаки.

Аналіз показників шляху ЗЦМ тіла спортсменів по осях x , y і z при виконанні уколу в контратаці показав, що траєкторія ЗЦМ тіла у кваліфікованих атлетів при уколі орієнтована назустріч суперникові і вгору. У спортсменів високої кваліфікації при виконанні уколу в контратаці вона майже удвічі коротша і орієнтована горизонтально ($p < 0,05$).

В контратаці з розривом дистанції у рапіристів високої кваліфікації при виконанні уколу виявлені достовірно вищі показники результуючої швидкості наконечника рапіри і променево-зап'ясткового суглоба озброєної руки, а також швидкості ЗЦМ тіла при закритті у бойову стійку. Результуюча швидкість променево-зап'ясткового суглоба у момент нанесення уколу у кваліфікованих рапіристів складає $1,49 \pm 0,32$ м·с⁻¹, а у спортсменів високої кваліфікації – $2,06 \pm 0,2$ м·с⁻¹

($p < 0,05$), швидкість наконечника рапіри у кваліфікованих фехтувальників $2 \pm 0,4$ м·с⁻¹, а у спортсменів високої кваліфікації – $2,33 \pm 0,16$ м·с⁻¹ ($p < 0,05$), ЗЦМ тіла при закритті $1,08 \pm 0,19$ м·с⁻¹ і $1,37 \pm 0,23$ м·с⁻¹ ($p < 0,05$) відповідно.

Всього в дослідженні було проаналізовано більше 60 показників кінематичної структури прямої атаки випадом, прямої атаки кроком випадом, четвертого прямого і шостого кругового захисту з відповіддю випадом, а також контратаки з розривом дистанції. На підставі попередніх результатів були виявлені статистично достовірні відмінності у спортсменів різної кваліфікації. Цей підхід дозволив встановити так звані дискримінативні ознаки техніки для кожної бойової дії, що вивчалася.

На підставі виявлених дискримінативних ознак техніки бойових дій нами були побудовані середньгрупові статистичні моделі характеристик кінематичної структури техніки рапіристів різної кваліфікації. При побудові моделей значення показників у рапіристів високої кваліфікації брали за сто відсотків, а показники у кваліфікованих спортсменів розраховувалися відносно цих значень також у відсотках, а потім дані представляли у вигляді кругової діаграми.

Як приклад, на рисунку 3 представлено модель прямої атаки випадом, яка складається з десяти характеристик техніки рухової дії.

Подібні моделі були побудовані для кожної досліджуваної бойової дії і дозволили визначити об'єктивні кількісні показники технічної підготовленості рапіристів різної кваліфікації, а також склали основу в розробці програми вдосконалення техніки змагальних дій спортсменів в річному циклі на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Експериментальна програма технічної підготовки спортсменів ґрунтувалася на програмно-цільово-

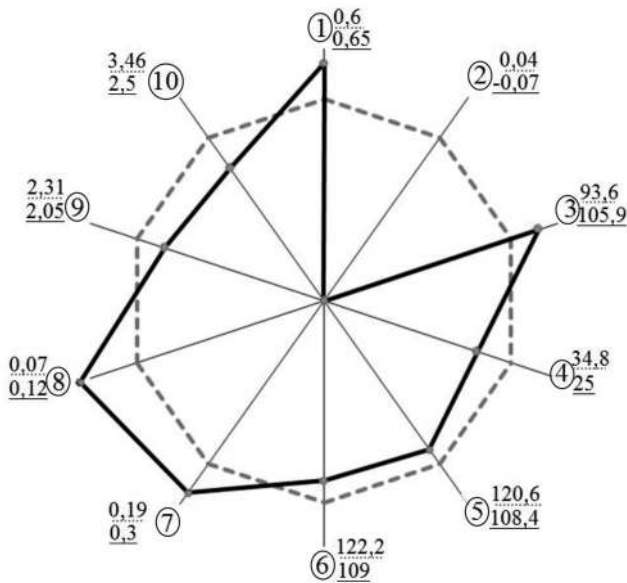


Рисунок 3 – Середньогрупові моделі характеристик кінематичної структури техніки прямої атаки випадом фехтувальників-рапіристів різної кваліфікації:

----- – рапіристи високої кваліфікації; —●— – кваліфіковані рапіристи;

1 – тривалість атаки випадом, с; 2 – тривалість між початком випрямлення озброєної руки і початком махового руху ногою, с; 3 – кут в ліктьовому суглобі озброєної руки у момент початку атаки, град; 4 – кут в плечовому суглобі озброєної руки у момент відриву махової ноги від опори, град; 5 – кут в колінному суглобі махової ноги в момент її відриву від опори, град; 6 – кут в кульшовому суглобі махової ноги у момент її відриву від опори, град; 7 – складова шляху наконечника рапіри по осі z, м; 8 – складова шляху наконечника рапіри по осі x, м; 9 – результуюча швидкість ЗЦМ тіла спортсмена у момент нанесення уколу, м·с⁻¹; 10 – результуюча швидкість наконечника рапіри у момент нанесення уколу, м·с⁻¹

вому принципі організації навчально-тренувального процесу, відповідно до якого були визначені конкретні цільові завдання, а потім об'єктивно необхідні для їх реалізації засоби, методи, форми організації заняття, їх зміст, обсяг тренувальних навантажень. Після чого складався розклад проведення заняття, їх кількість в мікроциклах і мезоциклах, а також розроблялася система контролю за технікою змагальних дій.

Пропонована програма спрямована на вдосконалення техніки змагальних дій за рахунок корекції окремих елементів біомеханічної структури рухів у кваліфікованих рапіристів. Важливими особливостями програми є використання в підготовчий і змагальний періоди річного циклу підготовки кваліфікованих рапіристів розроблених нами комплексів спеціальних фізичних вправ у поєднанні з руховими установками, спрямованими на вдосконалення окремих елементів техніки рухових дій спортсменів, проведення поточного і етапного контролю на підставі виявлених нами критеріїв ефективності техніки змагальних дій. Для вдосконалення кожної змагальної дії було розроблено по десять комплексів вправ, до складу яких входять вправи без суперника, з умовним суперником, з партнером, з тренером, а також вправи з суперником.

Ефективність розробленої програми вдосконалення техніки змагальних дій кваліфікованих спортсменів, що спеціалізуються у фехтуванні на рапірах, була визначена в процесі педагогічного експерименту, який проводився в умовах початково-тренувального процесу на базі РВУФК (м. Київ).

У дослідженнях взяли участь 14 кваліфікованих рапіристів у віці 15–18 років. Для проведення педагогічного експерименту випадковим відбором були сформовані дві групи спортсменів: контроль-

на і експериментальна (по 7 спортсменів в кожній).

Почасове планування і структура побудови підготовчого і змагального періодів в обох групах не відрізнялися. Тренувальне зайняття проводилося щодня, включаючи суботу. В понеділок, середу і п'ятницю проводилися дворазові тренування. Вдосконалення техніки змагальних дій фехтувальників експериментальної групи проходило відповідно до положень експериментальної програми, а в контрольній – традиційно.

На початку експерименту достовірних відмінностей між показниками кінематичних характеристик техніки бойових дій у рапіристів експериментальної і контрольної груп виявлено не було.

Застосування експериментальної програми упродовж річного циклу підготовки в експериментальній групі спортсменів сприяло достовірним змінам більшості характеристик техніки змагальних дій ($p < 0,05$), які наблизилися до модельних значень рапіристів високої кваліфікації (рис. 4).

Також було проведено порівняльний аналіз показників результативності й ефективності удосконалюваних бойових дій до і після експерименту у рапіристів обох груп. Реєстрація цих показників проводилася безпосередньо на змаганнях, що проходили на початку і наприкінці формуючого експерименту (табл. 2).

Представлені результати свідчать про те, що у кваліфікованих рапіристів експериментальної групи за час експерименту достовірно збільшилися показники результативності і ефективності прямої атаки випадом ($p < 0,05$), у свою чергу, статистично значимо збільшився показник ефективності атаки кроком випадом прямо, а також контратаки з розривом дистанції. Достовірно збільшилися

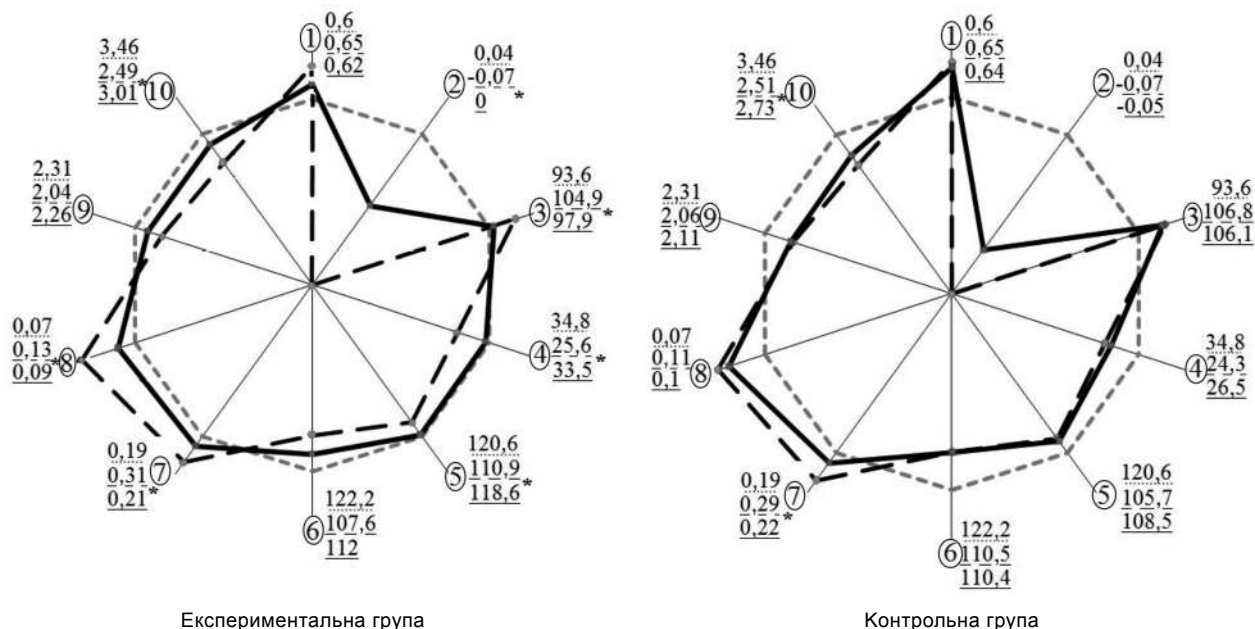


Рисунок 4 – Динаміка зміни характеристик кінематичної структури техніки прямої атаки випадом у фехтувальників-рапіристів за час проведення педагогічного експерименту: - - - - - рапіристи високої кваліфікації; -●-●- кваліфіковані рапіристи (на початку експерименту); -■-■- кваліфіковані рапіристи (наприкінці експерименту); 1 – тривалість атаки випадом, с; 2 – тривалість між початком випрямлення озброєної руки і початком махового руху ногою, с; 3 – кут в ліктьовому суглобі озброєної руки у момент початку атаки, градус; 4 – кут в плечовому суглобі озброєної руки у момент відриву махової ноги від опори, градус; 5 – кут в колінному суглобі махової ноги в момент її відриву від опори, градус; 6 – кут в кульшовому суглобі махової ноги у момент її відриву від опори, градус; 7 – складова шляху наконечника рапіри по осі z, м; 8 – складова шляху наконечника рапіри по осі y, м; 9 – результуюча швидкість ЗЦМ тіла спортсмена у момент нанесення уколу, м · с⁻¹; 10 – результуюча швидкість наконечника рапіри у момент нанесення уколу, м · с⁻¹; * відмінності статистично достовірні при p < 0,05

результативність і ефективність четвертого прямого і шостого кругового захисту з подальшою відповіддю випадом (p < 0,05). У контрольній групі показники результативності і ефективності більшості бойових дій статистично значимо не збільшилися.

Таблиця 2 – Динаміка показників результативності й ефективності техніко-тактичних дій кваліфікованих рапіристів за час проведення експерименту, n = 70

Техніко-тактичні дії	Група	Значення характеристик змагальної діяльності, %							
		на початку експерименту				наприкінці експерименту			
		результативність		ефективність		результативність		ефективність	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S
Пряма атака випадом	Експериментальна	8,1	0,46	31,51	2,21	11,3*	0,96	40,73*	2,55
Пряма атака кроком випадом		13,44	1,26	35,11	1,76	14,43	0,83	42,78*	3,61
Четвертий захист з відповіддю випадом		13,1	1,08	35,09	2,18	14,29*	0,57	42,53*	3,08
Шостий круговий захист з відповіддю випадом		5,74	0,95	40,12	2,64	8,03*	0,89	49,03*	1,53
Контратака з розривом дистанції		3,41	0,64	28,97	1,54	4,03	0,49	37,74*	2,39
Пряма атака випадом	Контрольна	8,22	0,55	34,51	4,17	10,02*	1,5	37,08	3,89
Пряма атака кроком випадом		12,46	1,09	33,83	1,43	12,93	1,07	34,54	1,06
Четвертий захист з відповіддю випадом		14,1	0,78	34,54	2,34	14,53	1,04	36,64	1,63
Шостий круговий захист з відповіддю випадом		5,17	1,35	41,97	3,08	5,57	1,76	44,97*	5,76
Контратака з розривом дистанції		3,71	0,39	29,54	2,21	4,56	0,63	34,7*	2,99

Примітка. *Відмінності статистично достовірні при p < 0,05.

Аналізуючи виступи спортсменів, які брали участь в педагогічному експерименті, встановлено, що у більшості спортсменів з експериментальної групи значно покращились показники результативності і ефективності змагальних дій під час виступів на змаганнях. Також необхідно підкреслити, що рапіристи експериментальної групи, завоювали призові місця на різних всеукраїнських змаганнях і чемпіонатах України серед юніорів і кадетів, що дозволило трьом спортсменам увійти до складу національної команди України з фехтування.

Висновки. Програма вдосконалення техніки рухових дій кваліфікованих фехтувальників на

етапі спеціалізованої базової підготовки повинна базуватися на кількісних моделях змагальної діяльності провідних фехтувальників України і світу з урахуванням тенденцій розвитку фехтувального поєдинку на сучасному етапі. Запропонований підхід забезпечує об'єктивний вибір засобів і методів їх застосування в тренувальному процесі відповідно до індивідуальних особливостей технічної підготовленості кожного спортсмена.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробкою програм вдосконалення техніки фехтування на рапірах на етапі підготовки до вищих досягнень.

Література

1. *Ахметов Р. Ф.* Сучасні тенденції використання інформаційних технологій у технічній підготовці спортсменів / Р. Ф. Ахметов, Т. Б. Кутек // Вісн. Черніг. держ. пед. ун-ту. — 2011. — № 86. — С. 15—18.
2. *Біомеханіка спорту* / А. М. Лапутін, В. В. Гамалій, О. А. Архіпов [та ін.]. — К. : Олімп. л-ра., 2005. — 319 с.
3. *Гавердовский Ю. К.* Обучение спортивным упражнениям : Биомеханика. Методология. Дидактика / Ю. К. Гавердовский. — М. : Физкультура и спорт, 2007. — 911 с.
4. *Гамалій В. В.* Теоретико-методические основы моделирования техники двигательных действий в спорте: монография / В. В. Гамалій. — К. : Полиграфсервис, 2013. — 300 с.
5. *Донской Д. Д.* Биомеханика : [учеб. для ин-тов физ. культуры] / Д. Д. Донской, В. М. Зацюрский. — М.: Физкультура и спорт, 1979. — 264 с.
6. *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.
7. *Платонов В. Н.* Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. — К. : Олимп. лит., 2004. — 807 с.
8. *Рыдник М. А.* Средства ведения поединков как основа опережающего моделирования технико-тактической подготовки юных фехтовальщиков / М. А. Рыдник // Учен. зап. — СПб., 2009. — № 11. — С. 82—86.
9. *Синицын М. М.* Биомеханические аспекты управления атакующими действиями фехтовальщиков / М. М. Синицын // Вопр. физ. воспитания студентов. — Л., 1987. — Вып. 18. — С. 75—88.
10. *Сладков Э. Д.* Основы техники фехтования / Э. Д. Сладков. — К. : Здоров'я, 1989. — 144 с.
11. *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. — Маховка, 2009. — 26 с.
12. *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.
13. *Тышлер Д. А.* Техничко-тактическая и функциональная тренировка: метод. пособие / Д. А. Тышлер, Л. Г. Рыжкова. — М. : Академ. проект, 2010. — 183 с.
14. *Тышлер Д. А.* Фехтование от новичка до чемпиона / Д. А. Тышлер, Г. Д. Тышлер. — М. : Академ. проект, 2007. — 224 с.
15. *Тышлер Д. А.* Многолетняя тренировка юных фехтовальщиков: [учеб. пособие] / Д. А. Тышлер, А. Д. Мовшович, Г. Д. Тышлер. — М., 2002. — 254 с. : ил.
16. *Фехтування* : навчальна програма для ДЮСШ, СДЮШОР, ШВСМ та училищ олімпійського резерву / [укл. В. А. Бусол]. — К., 2006. — 44 с.
17. *Шевчук Е. Н.* Совершенствование технико-тактических действий высококвалифицированных фехтовальщиков на шпагах с использованием компьютерного моделирования : дис. ... канд. наук по физ. воспитанию и спорту: 24.00.01 / Е. Н. Шевчук. — К., 2010. — 223 с.
18. *Chapman A. E.* Biomechanical Analysis of Fundamental Human Movements / A. E. Chapman. — N. Y. : Human Kinetics, 2008. — 320 p.
19. *Gholipour M.* Kinematics Analysis of Lunge Fencing Using Stereophotogrametry / M. Gholipour, A. Tabrizi, F. Farahmand // World J. Sport Sci. — 2008. — №1 (1). — P. 32—37.
20. *Hassan S. E. A.* Kinematics of the lower and upper extremities motions during the fencing lunge: results and training implications / S. E. A. Hassan, J. Klauck // Abstracts from ISBS symposium XVI. — 1998. — P. 230—234.

21. *Morris N.* Kinetic Analyses of Two Fencing Attacks — Lunge and Fleche / N. Morris, M. Farnsworth, D. G. E. Robertson // *Portug. J. Sport Sci.*, 11 (Suppl. 2), 2011. — P. 343—346.
22. *Smith J. J.* The Techniques and Tactics of Modern Foil Fencing / J. J. Smith // Summers Dale Publishers — Chichester, 2003. — 176 p.
23. *Zhang B. M.* Biomechanical Analysis of the Lunge Technique in Elite Female Fencers [Електронний ресурс] / B. M. Zhang, D. P. K. Chu, Y. Hong // Abstracts from ISBS symposium XVII, 1999. — P. 200—204.

References

1. *Ahmetov R. F.* Modern trends of using information technologies in technical preparation of athletes / R. F. Ahmetov, T. B. Kutek // *Visnyk Chernihivskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu.* — 2011. — N 86. — P. 15—18.
2. *Sports biomechanics* / A. M. Laputin, V. V. Hamalii, O. A. Arhipov [et al.]. — Kyiv : Olimpiiska literatura, 2005. — 319 p.
3. *Gavardovsky Y. K.* Teaching sports exercises: Biomechanics. Methodology. Didactics / Y. K. Gavardovsky. — Moscow : Fizkultura i sport, 2007. — 911 p.
4. *Hamalii V. V.* Theoretico-methodical bases for modelling motor action technique in sport: monograph / V. V. Hamalii. — Kyiv : Polihrafservis, 2013. — 300 p.
5. *Donskoy D. D.* Biomechanics: [textbook for physical culture institutions] / D. D. Donskoy, V. M. Zatsiorsky. — Moscow : Fizkultura i sport, 1979. — 264 p.
6. *Litvinenko Y. V.* Modern electro-optical systems of registration and analysis of athlete motor actions / Y. V. Litvinenko. — Kuiev, 2012. — 52 p.
7. *Lysykh A. V.* Biomechanical analysis of foil fencers attacking actions and experimental substantiation of the ways for improvement of their technical preparation: author's abstract for Ph.D. in Pedagogics: 13.00.04 / A. V. Lysykh; SCOLIPC. — Moscow, 1989. — 22 p.
8. *Platonov V. N.* System of athletes' preparation in the Olympic sport. General theory and its practical applications / V. N. Platonov. — Kiev : Olimpiyskaya literatura, 2004. — 807 p.
9. *Rydnik M. A.* Means of bout conducting as the basis of outrunning modelling of technico-tactical preparation of young fencers / M. A. Rydnik // proceedings. — Saint Petersburg, 2009. — N 11. — P. 82—86.
10. *Sinitsyn M. M.* Biomechanical aspects of managing the attacking actions of fencers / M. M. Sinitsyn // *Voprosy fizicheskogo vospitania studentov.* — Leningrad, 1987. — Iss. 18. — P. 75—88.
11. *Sladkov E. D.* Bases of fencing technique / E. D. Sladkov. — Kyiv : Zdorovia, 1989. — 144 p.
12. *Stukalin A. V.* Technico-tactical preparation of foil fencers in connection with changes of code of points: author's abstract for Ph.D. in Pedagogics: 13.00.04 / A. V. Stukalin; MSAPC. — Malakhovka, 2009. — 26 p.
13. *Stukalin A. V.* Perspectives of improvement of foil fencing technique in connection with changes of code of points/ A. V. Stukalin, F. G. Buriakin // *Teoria i praktika fizicheskoy kultury.* — Moscow, 2007. — P. 77—78.
14. *Tyshler D. A.* Technico-tactical and functional training / D. A. Tyshler, L. G. Ryzhkova // study guide. — Moscow : Akadem. proekt, 2010. — 183 p.
15. *Tyshler D. A.* Fencing from novice to champion / D. A. Tyshler, G. D. Tyshler. — Moscow : Akadem. proekt, 2007. — 224 p.
16. *Tyshler D. A.* Long-term training of young fencers: [teaching guide] / D. A. Tyshler, A. D. Movshovich, G. D. Tyshler. — Moscow, 2002. — 254 p. : il.
17. *Fencing: training program for children and youth sports schools, specialized children and youth sports schools, sports school of high sportsmanship and schools of the Olympic reserve* / Comp. by V. A. Busol. — Kyiv, 2006. — 44 p.
18. *Shevchuk E. N.* Improvement of technico-tactical actions of highly skilled epee fencers with application of computer modelling : dissertation of Ph.D. in Physical Education and Sport: 24.00.01 / E. N. Shevchuk. — Kiev, 2010. — 223 p.
19. *Chapman A. E.* Biomechanical Analysis of Fundamental Human Movements / A.E. Chapman. — N. Y.: Human Kinetics, 2008. — 320 p.
20. *Gholipour M.* Kinematics Analysis of Lunge Fencing Using Stereophotogrametry / M. Gholipour, A. Tabrizi, F. Farahmand // *World J. Sport Sci.* — 2008. — №1 (1). — P. 32—37.
21. *Hassan S. E. A.* Kinematics of the lower and upper extremities motions during the fencing lunge: results and training implications / S. E. A. Hassan, J. Klauck // Abstracts from ISBS symposium XVI. — 1998. — P. 230—234.
22. *Morris N.* Kinetic Analyses of Two Fencing Attacks — Lunge and Fleche / N. Morris, M. Farnsworth, D. G. E. Robertson // *Portug. J. Sport Sci.* — 11 (Suppl. 2), 2011. — P. 343—346.
23. *Smith J. J.* The Techniques and Tactics of Modern Foil Fencing / J. J. Smith // Summers Dale Publishers. — Chichester, 2003. — 176 p.
24. *Zhang B. M.* Biomechanical Analysis of the Lunge Technique in Elite Female Fencers [Electronic resource] / B. M. Zhang, D. P. K. Chu, Y. Hong // Abstracts from ISBS symposium XVII, 1999. — P. 200—204.