

DOI: 10.26693/jmbs05.03.486

УДК 796.071.4

Коробейніков Г. В.¹, Вольський Д. С.¹,
Жирнов О. В.¹, Чернозуб А. А.²

АНАЛІЗ БІОМЕХАНІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РУХОВИХ ДІЙ КВАЛІФІКОВАНИХ КІКБОКСЕРІВ

¹Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

²Чорноморський національний університет ім. Петра Могили, Миколаїв, Україна

k.george.65.w@gmail.com

Апелюючи даними наведеними у сучасній науково-методичній літературі можна стверджувати, що моніторинг біомеханічних показників рухових дій є невід'ємною складовою підвищення ефективності тренувального процесу спортсменів єдиноборців. Біомеханічні технології, методи та підходи, що застосовуються у в практиці підготовки кваліфікованих спортсменів, на сьогоднішній день мають високу значимість використання в спорті вищих досягнень. Крім того, запорукою високого змагального результату спортсменів є ретельний науковий пошук та впровадження способів виконання рухових дій та оптимізація навичок в умовах зростання рівня спортивної майстерності.

У статті наведені матеріали та результати дослідження біомеханічних показників, що відображають рухові дії у кваліфікованих кікбоксерів.

Встановлено, що у реалізацію рухів типу ударної дії в кікбоксингу залучені як спільні з іншими видами рухів, так і специфічні механізми їх побудови. Загальним для всіх рухів є механізм передачі кількості енергії від масивних ланок тіла до менш потужних і далі - до об'єкту на який спрямований удар.

Отримані результати дослідження біомеханічних показників базових комбінацій ударів кікбоксерів, що входять до складу фокус-групи, виявили високі значення коефіцієнту варіації, що свідчить про неоднорідність груп, а, отже, індивідуальності кікбоксерів по відношенню до цих показників. Ці дані, в свою чергу, дозволяють стверджувати, що саме отримані показники відображають особливості індивідуальної манери ведення поєдинку спортсменами кікбоксерами. При цьому отримані показники не суперечать твердженням інших науковців, сфера досліджень яких, також, частково сфокусована на цій темі.

Результати проведеного дослідження можуть бути корисним в оцінці рівня технічної підготовки кікбоксерів та мають бути враховані в плануванні тренувального процесу.

Ключові слова: біомеханічні характеристики, рухи кікбоксерів, спортивна майстерність, індивідуальна манера, ведення поєдинку.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана відповідно до Зведеного плану НДР Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2016-2020 рр. за темою 2.28 «Біомеханічні та психофізіологічні критерії техніко-тактичної підготовленості спортсменів високої кваліфікації», № держ. реєстрації 0118U002068.

Вступ. Фахівці, провідні дослідники, тренери та, безпосередньо, самі спортсмени єдиноборці єдині у твердженні, що у сучасному спорті значення технічної підготовки безперервно та стрімко зростає. Наразі, ситуація у професійному спорті великих досягнень складається таким чином, що провідні спортсмени світу мають відносно рівній рівень підготовки. Саме тому, не важко усвідомити, що наявність навіть незначної переваги в будь-якій з її базових складових може виявитися вирішальною для отримання найкращих результатів і перемоги [1, 2, 3].

У цьому контексті, насамперед технічна підготовка надає спортсменам найбільший прояв внутрішніх резервів. Провідні науковці обумовлюють це тим, що на їхню думку - практичне використання і наукове обґрунтування саме технічної підготовки спортсменів ще далеко від належного рівня [4, 5, 6]. Разом з тим, аналіз змагальної діяльності показав, що навіть висококваліфіковані кікбоксери допускають помилки в техніці виконання ударів руками і ногами. Цей факт свідчить про те, що науково-методичним розробкам у сфері технічної підготовки спортсменів приділяється недостатньо уваги.

Необхідно зауважити, що технічна підготовка не може бути ефективною без досвіду та знань тренерами біомеханічних особливостей змагальних вправ [2]. Адже, біомеханіка спорту є складовою та важливою частиною теорії і методики спортивного тренування [7, 8, 9].

Як зауважують у своїх дослідженнях фахівці серед усього різноманіття векторів досліджень у сучасній біомеханіці спорту провідним напрямом є вивченню техніки кікбоксерів [10]. Тому, зауважується, що найбільш важливим є науковий пошук способів виконання рухових дій та оптимізація навичок в умовах зростання рівня спортивної майстерності. Саме це є запорукою високого змагального результату спортсменів.

Варто також звернути увагу що, на сучасному етапі розвитку спортивної науки широко використовуються знання суміжних наукових напрямів: фізіології, психології та медицини [11, 12, 13, 14].

Ахметов Р. Ф. [15], аналізуючи сучасні біомеханічні технології, методи та підходи, що застосовуються у в практиці підготовки кваліфікованих спортсменів, доводить, що на сьогоднішній день є висока значимість їх використання в спорті вищих досягнень. Це обумовлюється підвищенням вимог до підготовки спортсменів, пов'язаних з постійним пошуком найбільш ефективних шляхів, здатних призвести до зростання результативності.

Важливість дослідження ударних дій в єдиноборствах, також, доводять у своїх дослідженнях ряд авторів [16]. Проведений детальний біомеханічний аналіз техніки рухів спортсменів дозволив визначити кінематичні характеристики ударної дії. Саме на підставі отриманих результатів вдалось наочно вказати на шляхи збільшення сили удару за допомогою показників швидкості та прискорення окремих ланок. Завдяки результатам цього дослідження для науковців стало можливим представити напрямки вдосконалювання технічної майстерності висококваліфікованих спортсменів.

Таким чином, не дивлячись на достатню кількість представлених досліджень в напрямку біомеханіки спорту, недостатньо дослідженими є особливості рухових дій кваліфікованих кікбоксерів

Мета роботи - дослідити особливості біомеханічних показників рухових дій у кваліфікованих кікбоксерів.

Матеріал та методи дослідження. Для дослідження була використана інноваційна комп'ютерна технологія, система тривимірного біомеханічного аналізу рухів – відеокomp'ютерний комплекс «Qualisys».

Дане обладнання дозволяє оцінювати техніку виконання рухів на основі створення тривимірної моделі рухомого людського тіла з проведенням біомеханічного та математичного аналізу основних параметрів рухів спортсменів та визначення оптимального виконання техніки. Методика дослідження відповідає операціям програмного забезпечення «Qualisys».

Дослідження було сфокусовано на отриманні наступних показників:

- тривалість ударів – від початку до закінчення (удар і повернення ланки, що наносить удар в вихідну позицію);
- середня швидкість – середнє значення швидкості за період від початку удару до контакту з цілью;
- максимальна швидкість – максимальне значення миттєвої швидкості за період від початку удару до контакту з цілью.

У дослідженнях взяли участь 31 спортсмен-кікбоксер, віком 12-15 років, які мають кваліфікацію 1 розряд та кандидатів у майстри спорту Федерації Кікбоксингу України ISKA. Проведення дослідження не суперечить нормам українського законодавства та відповідає вимогам Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 26 листопада 2015 року № 848-VIII.

Результати дослідження. У процесі дослідження було проаналізовано базові комбінації ударів, серед яких: лівий прямий – правий «мідл кік»; правий прямий – лівий «мідл кік»; лівий прямий – правий прямий – лівий «мідл кік»; лівий прямий – правий боковий – лівий «мідл кік»; лівий прямий – праве коліно; правий прямий – ліве коліно; лівий прямий – правий боковий – ліве коліно; лівий боковий – правий – «лоу кік».

У результаті досліджень були отримані дані, що характеризують біомеханічні показники базових комбінацій ударів у спортсменів різної кваліфікації (табл. 1).

При аналізі даних, що наведені у табл. 1, необхідно зазначити, що середній показник найдовшої тривалості виконання комбінації зафіксований під час реалізації ударів «правий прямий – лівий «мідл кік»» ($X=1,04$ с), а найменший – для комбінації «правий прямий – ліве коліно» ($X=0,54$ с). При цьому виявляється зв'язок між тривалістю виконання елементів та проміжком часу між окремими складовими комбінації.

У кікбоксингу всі ударні дії мають характер обертання із зворотним рухом. Результати цих дій показують, що величина електричної активності м'язів в момент виконання ударних рухів поступально-обертального характеру завжди вище, ніж в ударі зворотно-обертального характеру.

Протягом досліджень було встановлена максимальна швидкість удару «правий лоу кік» ($X=8,86$ м/с), в той час, як мінімальний показник для цієї характеристики становить 4,21 м/с та належить лівому прямому ударові.

Отримано експериментальні дані щодо варіації біомеханічних показників базових комбінацій ударів кваліфікованих кікбоксерів, що входять до складу фокус-групи. Виявлено високі коефіцієнти варіації, що вказує на неоднорідність груп та індивідуальність за дослідженими показниками у кікбоксерів.

Таблиця 1 – Біомеханічні показники базових комбінацій ударів (з двох елементів) спортсменів кікбоксерів Федерації Кікбоксингу України ISKA (n=31, p<0,05)

Показники	Тривалість, с		Проміжок часу	Середня швидкість, м/с		Максимальна швидкість, м/с	
	Лівий прямий	Правий мідл кік		Лівий прямий	Правий мідл кік	Лівий прямий	Правий мідл кік
Удари							
X	0,55	0,97*	-0,22	2,16	4,22*	4,21	8,06*
S(X)	0,031	0,028	0,031	0,089	0,073	0,192	0,076
V	5,6	2,9	14,4	4,1	1,7	4,5	0,9
Удари	Правий прямий	Лівий мідл кік		Правий прямий	Лівий мідл кік	Правий прямий	Лівий мідл кік
X	0,50	1,04*	-0,23	2,54	3,92*	4,79	7,79*
S(X)	0,022	0,032	0,021	0,158	0,097	0,130	0,133
V	4,5	3,1	9,1	6,2	2,5	2,7	1,7
Удари	Лівий прямий	Праве коліно		Лівий прямий	Праве коліно	Лівий прямий	Праве коліно
X	0,55	0,66	-0,21	2,44	3,47	4,67	6,93
S(X)	0,034	0,034	0,037	0,265	0,260	0,267	0,213
V	6,2	5,2	17,7	10,9	7,5	5,7	3,1
Удари	Правий прямий	Ліве коліно		Правий прямий	Ліве коліно	Правий прямий	Ліве коліно
X	0,548	0,654	-0,214	2,564	3,590	4,798	7,051*
S(X)	0,028	0,037	0,039	0,264	0,267	0,266	0,257
V	17,2	5,6	18,2	10,3	7,4	5,5	3,6
Удари	Лівий боковий	Правий лоу кік		Лівий боковий	Правий лоу кік	Лівий боковий	Правий лоу кік
X	0,54	0,81	-0,22	2,16	4,22	4,38	8,86*
S(X)	0,034	0,045	0,018	0,083	0,105	0,193	0,085
V	6,4	5,5	8,3	3,9	2,5	4,4	1,0

Примітка: * - p < 0,05.

У таблиці 2 наведені більш складні комбінації ударів, що складаються із трьох елементів.

Порівняльний аналіз комбінацій рухів з двох ударів та трьох ударів, показує, що в останньому випадку фіксуються незначне скорочення тривалості проміжку між елементами технічної дії (0,19 с проти 0,21 с, відповідно). Також, варто зазначити, що у цій групі комбінацій першим елементом у всіх варіаціях виступає лівий прямий удар, тривалість якого та показники швидкості суттєво не змінюються від однієї комбінації до іншої та знаходиться в межах 0,54-0,56 м/с.

Обговорення отриманих результатів. В сучасному спорті вищих досягнень існує проблема формування технічних навиків спортсменів [7, 8]. Адже, біомеханічна структура виконання технічних дій в єдиноборствах досить складна і потребує підготовка ретельного аналізу змагальної діяльності спортсмена [2, 9].

Серед існуючих досліджень не достатньо вивчено саме аналіз біомеханічних показників рухових дій серед кваліфікованих кікбоксерів. Є лише

поодинокі роботи, привчені дослідженню біомеханічних особливостей техніки кікбоксерів [2, 8, 17]. Тому, виявляється необхідність вивчення способів виконання рухових дій та оптимізація навичок в умовах тренувального процесу.

Підводячи висновок отриманих результатів, необхідно відзначити, що показники різноманітності технічних дій кікбоксерів відрізняються в сторону значної варіації, що дозволяє стверджувати про відмінність між спортсменами за показниками рухових дій, що відображає індивідуальні особливості введення бою. Разом з відсутністю достовірних міжгрупових відмінностей це дозволяє говорити про те, що саме в цих показниках фіксується індивідуальність кікбоксера, особливості його індивідуальної манери ведення бою.

Отримані нами дані не суперечать твердженням інших науковців, сфера досліджень яких, також, частково була сфокусована на цій темі.

Зокрема, Вагін А. Ю. та Пьянніков В. С. визначили біомеханічні характеристики і зіткнення при виконанні різних видів ударних дій ногами в

Таблиця 2 - Біомеханічні показники базових комбінацій ударів (з трьох елементів) спортсменів кікбоксерів Федерації Кікбоксингу України ISKA (n=31, p<0,05)

Показники	Тривалість, с					Середня швидкість, м/с			Максимальна швидкість, м/с		
	Лівий Прямий	Промі-жок	Правий прямий	Промі-жок	Лівий мідл кик	Лівий прямий	Правий прямий	Лівий мідл кик	Лівий прямий	Правий прямий	Лівий мідл кик
Удари											
X	0,56*	00,19	0,55	-0,21	1,16	2,29	20,32	3,65	4,36	40,88	8,04*
S(X)	0,029	0,023	0,031	0,025	0,151	0,201	0,245	0,445	0,243	0,422	0,327
V	5,1	11,9	,6	11,9	12,9	8,8	10,6	12,2	5,6	8,6	4,1
Удари	Лівий Прямий	Промі-жок	Правий боковий	Промі-жок	Лівий мідл кик	Лівий прямий	Правий боковий	Лівий мідл кик	Лівий прямий	Правий боковий	Лівий мідл кик
X	0,54	-0,21	0,57*	-0,20	1,04	2,17	1,94	3,91	4,19	4,84	8,00*
(X)	0,030	0,021	0,040	0,033	0,071	0,077	0,282	0,097	0,216	0,270	0,313
V	5,5	9,6	6,9	16,0	6,8	3,5	14,6	2,5	5,1	5,6	3,9
Удари	Лівий прямий	Промі-жок	Правий боковий	Промі-жок	Ліве коліно	Лівий прямий	Правий боковий	Ліве коліно	Лівий прямий	Правий боковий	Ліве коліно
X	0,56*	-0,19	0,55	-0,21	1,16	2,29	2,32	3,65	4,36	4,88*	8,04
S(X)	0,029	0,023	0,031	0,025	0,151	0,201	0,245	0,445	0,243	0,422	0,327
V	5,1	11,9	5,6	11,9	12,9	8,8	10,6	12,2	5,6	8,6	4,1

Примітка: * - p < 0,05.

спортивних єдиноборствах. На підставі отриманих результатів дослідження авторами уточнено поняття удару «лоу-кік», який володіє «найбільшою величиною максимальної сили зіткнення, меншим часом зіткнення з ціллю і великим значенням швидкості стопи (в порівнянні з прямим ударом)» [18]. Відповідно до результатів наших досліджень удар «лоу-кік» також має максимальні показники значення середньої та максимальної швидкості – 4,22 м/с та 8,86 м/с, відповідно.

Цікавими також є дослідження Філімонова В. І. [19], сфокусовані на встановленні біомеханічних показників базових комбінацій ударів боксерів. Автором було виявлено, що силова характеристика прямого удару правою рукою на 39% залежить від поштовху ноги, що стоїть ззаду, на 37% від повороту тазу і плечового поясу і на 24% від розгинання руки, що б'є. Дослідження техніки цих спортсменів показали, що при бічному ударі ногою на поштовх ногою припадає близько 10%, на поворот плечового поясу і тазу - 40% і основний внесок в ударний рух вносить розгинання ноги в колінному суглобі - близько 50%.

Підсумовуючи результати досліджень, варто зауважити, що отримані дані можуть бути корисним в оцінці рівня технічної підготовки кікбоксерів.

Окрім того, необхідно враховувати отримані показники в плануванні тренувального процесу.

Висновки

1. Вивчення існуючих досліджень дозволило констатувати, що моніторинг техніки виконання рухових вправ у кваліфікованих кікбоксерів може бути компонентом підготовки з метою підвищення ефективності тренувального процесу.
2. У реалізацію рухів типу ударної дії в кікбоксингу залучені як спільні з іншими видами рухів, так і специфічні механізми його побудови. Загальним для всіх рухів є механізм передачі кількості енергії від масивних ланок тіла до менш потужних і далі - до об'єкту на який спрямований удар.
3. Дані, що були отримані унаслідок проведення експерименту свідчать про те, що показники різноманітності технічних дій кікбоксерів відрізняються в сторону значної варіації. Це дозволяє враховувати дані показники для оцінки та корекції індивідуальної манери ведення бою кікбоксе-ра.

Перспективи подальших досліджень. Отримані результати досліджень можуть бути корисним в оцінці рівня технічної підготовки кікбоксерів та враховані в плануванні тренувального процесу та підготовки спортсменів до змагальної діяльності.

Конфлікт інтересів - Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів

References

1. Antonenko SA. Osnovy metodyky udoskonalennya pryymov rukopashnogo boyu v umovakh navchannya u zakladakh derzhavnoyi podatkovoyi sluzhby [Fundamentals of the method of improving the techniques of hand-to-hand combat in the conditions of training in the institutions of the State Tax Service]. *Slobozhanskyi naukovy-sportyvnyy visnyk*. 2002; 5: 26-7. [Ukrainian]

2. Oskolkov VA, Agafonov AI. Biomekhanicheskiy analiz tekhniki vypolneniya udarov nogami i rukami v kikkoksinge [Biomechanical analysis of kick and kick kickboxing techniques]. *Uchenye zapiski universiteta im PF Lesgafta*. 2010; 5(63): 64-7. [Russian]
3. Ratov YP, Popov GY, Logynov AA, Shmonyn BV. *Byomekhanicheskiye tekhnologiyi podgotovki sportsmenov* [Biomechanical technologies for training athletes]. M: Fyzkultura y sport; 2007. 120 s. [Russian]
4. Eganov VA. *Metodika obucheniya zashchitnym tekhniko-takticheskimi deystviyami v kikkoksinge* [Methods of teaching protective technical and tactical actions in kickboxing]. Abstr. PhDr. (Ped.). Chelyabinsk; 2005. 22 s. [Russian]
5. Korobeynikov VG, Zhyrnov OV, Korobeynikova LG. Neyrodinamichni funktsiyi ta statokinetychna stiykist kvalifikovanykh kikkokseriv [Neurodynamic functions and statokinetic stability of skilled kickboxers]. *Visnyk Chernigivskogo natsionalnogo pedagogichnogo universytetu im TG Shevchenka*. 2018; 1(154): 90-4. [Ukrainian]
6. Platonov VN. *Sistema podgotovki sportsmenov v olimpiyskom sporte. Obshchaya teoriya i ee prakticheskie prilozheniya. Uchebnik trenera vysshey kvalifikatsii* [The system of training athletes in Olympic sports. General theory and its practical applications: a textbook of a highly qualified trainer]. M: Sovetskiy sport; 2005. 820 s. [Russian]
7. Podpalko SL, Novikov AA, Fomin RN, Seluyanov VN. Biomekhanizmy udarnykh tekhnicheskikh deystviy v tkhekvondo VTF [Biomechanisms of shock technical actions in WTF Taekwondo]. *Pedagogicheskie nauki*. 2007; 2: 125–33. [Russian]
8. Podrigalo LV, Volodchenko OA. Porivnyalnyy analiz biomekhanichnykh aspektiv kikkoksu ta inshykh odnoborstv [Comparative analysis of the biomechanical aspects of kickboxing and other martial arts]. *Visnyk Chernigivskogo natsionalnogo pedagogichnogo universytetu imeni TG Shevchenka*. 2016; 139(1): 145–9. [Ukrainian]
9. Korobeynikov G, Korobeynikova L, Volskiy D, Go Sh. Funktsionalna asimetriya mozku i kognityvni strategiyi u sportyvnykh yedynoborstvakh [Functional brain asymmetry and cognitive strategies in martial arts]. *Teoriya i metodyka fizychnogo vykhovannya i sportu*. 2018; 2: 73-7. [Ukrainian]
10. Shalmanov A, Lanka Ya, Medvedev V. Metodologiya izucheniya i otsenki tekhnicheskogo masterstva [Methodology for the study and evaluation of technical skill]. *Nauka v olimpiyskom sporte*. 2013; 3: 65–72. [Russian]
11. Chernozub A, Danylchenko S, Imas Y, Kochina M, Ieremenko N, Korobeynikov G, et al. Peculiarities of Correcting Load Parameters in Power Training of Mixed Martial Arts Athletes. *Journal of Physical education and sport*. 2019; 19: 481-8.
12. Antomonov MYu. Algoritmizatsiya vybora adekvatnykh matematicheskikh metodov pri analize biologicheskikh dannykh [Algorithmization of the selection of adequate mathematical methods in the analysis of biological data]. *Kibernetika i vychislitel'naya tekhnika*. 2007; 153: 12-23. [Russian]
13. Khatsayuk OV. Metodika formuvannya navikiv silovogo zatrimannya pravoporushnikiv pratsivnikami MVS Ukrayini v sistemi profesynoyi pidgotovki [Methods of formation of skills of force detention of offenders by employees of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine in the system of vocational training]. *Slobozhanskiy naukovo-sport visnik*. 2006; 9: 152–4. [Ukrainian]
14. Machado SM, Osorio RAL, Silva NS, Magini M. Biomechanical analysis of the muscular power of martial arts athletes. *Med Biol Eng Comput*. 2010; 48: 573–7.
15. Akhmetov RF, Kutek T. Biomekhanicheskiye tekhnologii v sisteme podgotovki vysokokvalifitsirovannykh sportsmenov [Biomechanical technologies in the system of training highly qualified athletes]. *Nauka v olimpiyskom sporte*. 2013; 1: 70-5. [Russian]
16. Adashevskiy VM, Ermakov SS, Gritsyuk SA. Osnovnye kinematische kharakteristiki udarnykh deystviy v taekvondo [The main kinematic characteristics of shock actions in taekwondo]. *Fizicheskoe vospitanie studentov*. 2010; 4: 3-5. [Russian]
17. Atilov AA, Glebov EI. *Kikkoksing, lou-kik* [Kickboxing, low kick]. Rostov-na-Donu; 2002. 320 s. [Russian]
18. Vagin AYu, Pyannikov VS. Sravnitelnyy biomekhanicheskiy analiz razlichnykh vidov udarov nogami v edynoborstvakh [Comparative biomechanical analysis of various types of kicks in martial arts]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kultury*. 2012; 3: 69-70. [Russian]
19. Filimonov VI. *Spetsifika silovoy podgotovlennosti bokserov vysokoy kvalifikatsii v svyazi s osobennostyami ikh tekhniko-takticheskogo masterstva* [The specifics of strength training of highly qualified boxers in connection with the peculiarities of their technical and tactical skills]. Abstr. PhDr. (Ped.). M: GTsOLIFK; 1978. [Russian]

УДК 796.071.4

АНАЛИЗ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КИКБОКСЕРОВ

Коробейников Г. В., Вольский Д. С., Жирнов А. В., Чернозуб А. А.

Резюме. Анализируя данные, приведенные в современной научно-методической литературе, можно утверждать, что мониторинг биомеханических показателей двигательных действий является неотъемлемой составляющей повышения эффективности тренировочного процесса спортсменов единоборцев. Биомеханические технологии, методы и подходы, применяемые в практике подготовки квалифицированных спортсменов на сегодняшний день имеют высокую значимость использования в спорте высших достижений. Кроме того, залогом высокого соревновательного результата спортсменов является тщательный

научный поиск и внедрение способов выполнения двигательных действий, и оптимизация навыков в условиях роста уровня спортивного мастерства.

В статье приведены материалы и результаты исследования биомеханических показателей, отражающих двигательные действия у квалифицированных кикбоксеров.

Установлено, что в реализацию движений типа ударного действия в кикбоксинге привлечены как общие с другими видами движений, так и специфические механизмы их построения. Общим для всех движений механизм передачи количества энергии от массивных звеньев тела к менее мощным и далее - к объекту, на который направлен удар.

Полученные результаты исследования биомеханических показателей базовых комбинаций ударов кикбоксеров, входящих в состав фокус-группы, обнаружили высокие значения коэффициента вариации, свидетельствует о неоднородности групп, а, следовательно, особенности кикбоксеров по отношению к этим показателям. Эти данные, в свою очередь, позволяют утверждать, что именно полученные показатели отражают особенности индивидуальной манеры ведения поединка спортсменами кикбоккерами. При этом полученные показатели не противоречат утверждениям других ученых, сфера исследований которых, также, частично сфокусирована на этой теме.

Результаты проведенного исследования могут быть полезным в оценке уровня технической подготовки кикбоксеров и должны быть учтены в планировании тренировочного процесса.

Ключевые слова: биомеханические характеристики, движения кикбоксеров, спортивное мастерство, индивидуальная манера, ведения поединка.

UDC 796.071.4

Analysis of Biomechanical Indicators of Motor Actions of Qualified Kickboxers

Korobeinikov G. V., Volskii D. S., Zhirnov A. V., Chernozub A. A.

Abstract. Appealing to data presented in the modern scientific-methodological literature, it can be argued that monitoring the biomechanical indicators of motor actions is an integral component of increasing the efficiency of the training process of combat sport athletes. There is high importance of using biomechanical technologies, methods and approaches in the practice of training today. In addition, the key to a highly competitive result of athletes is a thorough scientific search and implementation of ways to perform motor actions and optimization of skills in the context of increasing the level of sportsmanship.

Material and methods. The study involved 31 kickboxer athletes aged 12-15 having the 1st grade qualification and being candidates for the ISKA Kickboxing Master of Sports in Ukraine. Carrying out the research does not contradict the norms of the Ukrainian legislation and meets the requirements of the Law of Ukraine "On Scientific and Scientific and Technical Activities".

The article presents the materials and results of the study of biomechanical indicators reflecting motor actions in qualified kickboxers.

Results and discussion. The study established that in the implementation of movements of the type of shock action in kickboxing were involved both together with other types of movements and specific mechanisms of their construction. A common mechanism for all movements is the transfer of energy from massive parts of the body to less powerful ones and further to the object the blow is aimed at.

The obtained results of the study of biomechanical indicators of basic kickboxer kick combinations that are part of the focus group, found high values of the coefficient of variation, indicating the heterogeneity of the groups, and, consequently, the kickboxer features with respect to these indicators. These data, in turn, allow us to state that it is the obtained indicators that reflect the characteristics of the individual manner of conducting a duel by athletes. At the same time, the obtained indicators do not contradict the statements of other scientists whose research sphere is also partially focused on this topic.

Conclusion. The results of the study can be useful in assessing the level of technical training of kickboxers and should be taken into account in planning the training process.

Keywords: biomechanical characteristics, kickboxer movements, sportsmanship, individual style, conducting a fight.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 27.01.2020 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування