

ЦИФРОВІЗАЦІЯ СУДДІВСТВА У ТХЕКВОНДО ЯК ЧИННИК ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗМАГАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СПОРТСМЕНІВ

Ася Тищенко

Наталія Долгополова, к.т.н., доцент

*Харківська державна академія фізичної культури
Харків, Україна*

Вступ. Сучасний розвиток олімпійських видів спорту характеризується активною інтеграцією інформаційно-комунікаційних технологій у структуру змагальної діяльності, що обумовлює необхідність підвищення об'єктивності суддівства. Особливої актуальності ця проблема набуває у тхеквондо, де короткотривалість ударних дій та їх висока швидкість значно ускладнюють процес їх візуальної оцінки. У зв'язку з цим впровадження електронних систем оцінювання (Protector and Scoring System, PSS) розглядається як ключовий напрям модернізації змагального процесу.

Аналіз сучасних наукових досліджень свідчить, що використання сенсорних технологій у тхеквондо забезпечує перехід від суб'єктивного оцінювання до кількісної реєстрації параметрів удару, зокрема сили та факту контакту [2, 4]. Водночас встановлено, що впровадження електронних систем не лише підвищує об'єктивність суддівства, але й впливає на структуру змагальної діяльності спортсменів. Так, у дослідженні Menescardi та ін. доведено, що зміна системи оцінювання призводить до трансформації тактичної моделі поєдинку, зокрема до зміни частоти атак і дистанції ведення бою [5].

Особливу увагу у сучасних дослідженнях приділено порівнянню різних електронних систем суддівства. Зокрема, у роботі Márquez та співавт. встановлено статистично значущі відмінності у техніко-тактичних показниках спортсменів залежно від використання систем Daedo та KPNP [1]. Крім того, результати дослідження Park та співавт. свідчать, що ефективність застосування електронних засобів залежить не лише від їх технічних характеристик, але й від рівня їх прийняття спортсменами [3]. Незважаючи на це, питання комплексного впливу технологічних характеристик систем на змагальну діяльність залишається недостатньо дослідженим.

Мета дослідження: визначення впливу різних електронних систем суддівства на техніко-тактичні характеристики змагальної діяльності у тхеквондо. Для досягнення мети було поставлено такі завдання дослідження: проаналізувати наукові джерела щодо використання електронних систем у тхеквондо; визначити особливості функціонування систем Daedo та KPNP; здійснити порівняльний аналіз їх впливу на змагальну діяльність спортсменів.

Матеріал і методи дослідження. Матеріалом дослідження слугували наукові публікації, індексовані у міжнародних наукометричних базах, а також офіційні регламентуючі документи World Taekwondo [6]. У роботі застосовано методи теоретичного аналізу, порівняння та узагальнення наукових даних.

Особливу увагу приділено дослідженням, у яких аналізуються відмінності у техніко-тактичній діяльності спортсменів залежно від типу електронної системи.

Результати дослідження та їх обговорення. Результати дослідження свідчать, що сучасні системи PSS базуються на використанні сенсорних технологій, які дозволяють у режимі реального часу реєструвати фізичні параметри удару та трансформувати їх у цифровий сигнал [2]. Аналіз показує, що такі системи забезпечують підвищення точності оцінювання результативних дій, що підтверджується дослідженнями валідності електронних систем суддівства [4]. Водночас система суддівства зберігає гібридний характер, поєднуючи автоматизовану фіксацію ударів із експертною оцінкою суддів.

Порівняльний аналіз систем Daedo та KPNP (табл. 1) свідчить, що їх технологічні відмінності безпосередньо впливають на техніко-тактичну структуру поєдинку. Як встановлено у дослідженні [1], система KPNP характеризується більшою чутливістю до контактів, що сприяє збільшенню кількості зарахованих ударів, тоді як система Daedo вимагає більш точного виконання технічних дій.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика систем Daedo та KPNP

Критерій	Daedo	KPNP
Технологічна основа	Електромагнітна система	RFID-система
Принцип реєстрації	Контакт магнітного сенсора	Радіочастотна ідентифікація
Чутливість до контакту	Нижча	Вища
Вимоги до техніки	Висока точність удару	Допускає варіативність контакту
Вплив на тактику	Орієнтація на точність	Орієнтація на частоту атак
Ризик формальних дій	Нижчий	Вищий

Як видно з таблиці 1, технологічні особливості систем визначають різні моделі поведінки спортсменів. Зокрема, підвищена чутливість системи KPNP сприяє використанню швидких і менш енерговитратних ударів, що підтверджується результатами емпіричних досліджень [1, 5]. У свою чергу, система Daedo стимулює виконання більш точних технічних дій. Таким чином, електронні системи виступають не лише інструментом оцінювання, але й фактором формування змагальної діяльності.

Водночас цифровізація суддівства має і певні обмеження. Зокрема, підвищення об'єктивності супроводжується тенденцією до формалізації технічних дій та зниження видовищності поєдинків, що пов'язано з адаптацією спортсменів до алгоритмів систем оцінювання [5]. Крім того, залежність результатів від технічних параметрів систем створює додаткові вимоги до їх стандартизації.

Перспективним напрямом розвитку є впровадження технологій штучного інтелекту, які дозволяють здійснювати більш глибокий аналіз рухів спортсменів та підвищувати точність оцінювання [2]. Це відкриває нові можливості для вдосконалення систем суддівства.

Висновки. Таким чином, результати дослідження підтверджують, що інформаційно-комунікаційні технології є ключовим чинником трансформації суддівства у тхеквондо. Їх впровадження забезпечує підвищення об'єктивності оцінювання, проте водночас змінює техніко-тактичну структуру змагальної діяльності спортсменів.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з аналізом впливу електронних систем суддівства на техніко-тактичні характеристики змагальної діяльності у тхеквондо з використанням кількісних методів. Доцільним є вивчення залежності результатів поєдинку від параметрів функціонування систем PSS, а також порівняння ефективності різних технологічних рішень. Перспективним напрямом є дослідження можливостей застосування штучного інтелекту для підвищення точності та об'єктивності суддівства.

Список використаної літератури.

1. Márquez J. J., López-Gullón J. M., Menescardi C., Falcó C. Comparison between the KPNP and Daedo Protection Scoring Systems through a Technical-Tactical Analysis of Elite Taekwondo Athletes. *Sustainability*. 2022. Т. 14(4). Р. 2111. DOI:10.3390/su14042111
2. Qureshi F. et al. Design and analysis of electronic head protector for taekwondo. *Sensors*. 2022. Т. 22. DOI:10.3390/s22041415
3. Park S.-U., Kim D.-K., Ahn H. A predictive model on the intention to accept taekwondo electronic protection devices. *Applied Sciences*. 2021. Т. 11(4). Р. 1845. DOI:10.3390/app11041845
4. Corcoran D, Climstein M, Whitting J, Del Vecchio L. Impact Force and Velocities for Kicking Strikes in Combat Sports: A Literature Review. *Sports (Basel)*. 2024 Mar 6;12(3):74. doi: 10.3390/sports12030074.
5. Menescardi C., Falco C., Estevan I. Tactical analysis of Olympic taekwondo combats. *IJERPH*. 2020. Т. 17. DOI:10.3389/fpsyg.2021.713869
6. World Taekwondo. Competition Rules & Interpretation. 2026. URL: <https://www.worldtaekwondo.org/upload/files/2025/11/84ce2ad2-babf-4abb-97b9-91b6f138cd8f.pdf> (дата звернення: 14.03.2026).