3. Coubertin de P. The re-establishment of the Olympic games // The Chautauquan. 1894. XIX. P. 696–700.

4. Coubertin de P. La psychologie du sport // International Olympic Committee (Ed. by Norbert Müller) : Pierre de Coubertin 1863-1937. Olympism Selected Writings. Lausanne, 2000. P. 141–148.

5. Coubertin de P. The Philosophic Foundation of Modern Olympism // International Olympic Committee (Ed. by Norbert Müller) : Pierre de Coubertin 1863-1937. Olympism Selected Writings. Lausanne, 2000. P. 580–584.

REFERENCES

1. Grumm-Grzhimailo K. I. (1843-1844), “Guide to the upbringing, education and preservation of children's health”, Sankt-Petersburg.

2. Pegov V. A. (2020), “Pedagogy based on the physicality of a person. Criticism of disembodied pedagogy and modern bodily education, A monograph in 2 hours”, Smolensk, SGAFKST.

3. Coubertin de P. (1894), “The re-establishment of the Olympic games”, *The Chautauquan,* XIX, p. 696–700.

4. Coubertin de P. (2000), “La psychologie du sport”, *International Olympic Committee (Ed. by Norbert Müller), Pierre de Coubertin 1863-1937, Olympism Selected Writings,* Lausanne, p. 141–148.

5. Coubertin de P. (2000), “The Philosophic Foundation of Modern Olympism”, *International Olympic Committee (Ed. by Norbert Müller), Pierre de Coubertin 1863-1937, Olympism Selected Writi*ngs, Lausanne, p. 580–584.

Контактная информация: pegwlad@rambler.ru

Поступила в редакцию 17.12.2023.
Принята к публикации 25.12.2023.

УДК 796.83

МЕТОДЫ, СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ БОКСЕРОВ

Петров Сергей Иванович [1], кандидат психологических наук, доцент
Жуков Максим Владимирович [1,2]
Козин Вадим Витальевич [1], кандидат педагогических наук, доцент
[1] Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург
[2] Спортивная Федерация бокса Санкт-Петербурга

Аннотация. В статье выполнен обзор методов, средств и технологий анализа тактико-технической подготовленности боксеров различной квалификации. Тестирующие, диагностические и аналитические методы и средства в боксе распределены на используемые в лабораторных, тренировочных и моделируемых поединок условиях; используемые в процессе соревнований; имеющие универсальный характер применения. Использование информационно-технических систем позволяет в полуавтоматическом и автоматическом режимах интегрировать результаты физиологических и психолого-педагогических оценок в разработку практических рекомендаций по корректировке тренировочных программ, стратегий подготовки к соревнованиям и тактике ведения поединка. Это играет важную роль в достижении высоких результатов и управлении тактико-техническими действиями спортсменов на соревнованиях различного уровня.

Ключевые слова: бокс, спортивные технологии, системы оценки, двигательные действия, тактика, техника.

METHODS, MEANS AND TECHNOLOGIES ANALYSIS OF TACTICAL AND TECHNICAL PREPARATION OF BOXERS

Petrov Sergey Ivanovich [1], candidate of psychological sciences, associate professor
Zhukov Maxim Vladimirovich [1,2]
Kozin Vadim Vitalievich[1], candidate of pedagogical sciences, associate professor
[1] Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg
[2] Sports Boxing Federation of St. Petersburg

Abstract. The aim of the study is to review methods, tools and technologies for analyzing the tactical and technical readiness of boxers of various qualifications. Research methods: review of specialized sources, analysis of scientific and methodological literature and results of boxing research. Testing, diagnostic and analytical methods and tools in boxing are divided into those used in laboratory, training and simulated fight conditions; used during competitions; having universal application. Conclusions. Innovative analytical, sensory technical means allow you to semiautomatically and automatically integrate the results of physiological and psychological-pedagogical assessments into the development of practical recommendations for adjusting training programs, strategies for preparing for competitions and tactics for conducting a duel using optimal variability of technical techniques. Of course, such operational information plays a significant role in achieving high results when building the training process and managing the tactical and technical actions of athletes at competitions at various levels.

Keywords: boxing, sports technologies, evaluation systems, motor actions, tactics, technique.

ВВЕДЕНИЕ

Поединок в боксе задействует все группы мышц, требует высокой координации и активирует, как аэробный, так и анаэробный обмен веществ [10, 12]. Спортивная схватка характеризуется ацикличностью движений и частой сменой условий боя. В процессе постоянного изменения ситуаций во время поединка спортсменам необходи- мо проявлять быструю реакцию, высокую зрительно-моторную координацию, умение ориентироваться в пространстве и во времени [15].

Атакующие и защитные тактико-технические действия выполняются за доли секунды, причем победа чаще всего одерживается тем боксером, который наиболее быстро прогнозирует действия соперника, наносит точные удары и умеет варьировать тактическим планом по ходу поединка. Это безусловно требует серьезного подхода к двигательной подготовке боксеров.

В настоящее время тактико-технические действия спортсменов чаще всего оцениваются на основе наблюдений тренеров или других специалистов, участвующих в подготовке боксеров [7, 14]. Не ставя под сомнение профессионализм и качество оценки, стоит отметить, что такие наблюдения, независимо от опыта и уровня знаний, стремления быть точным в методических указаниях или сравнениях между спортсменами, подвержены влиянию субъективизма. Кроме того, при фиксации большого объема тактико-технических действий в процессе поединка из внимания могут выпадать важные детали, которые во многом способствуют определению дальнейшей траектории развития спортсмена.

Следовательно, актуальной проблемой является использование объективных методов и средств оценки, анализа тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов, которые значительно дополняют субъективную оценку тренера и повышают качество процесса тактико-технической подготовки и управления соревновательной деятельность боксеров.

ЦЕЛЬЮ ИССЛЕДОВАНИЯ является обзор методов, средств и технологий анализа тактико-технической подготовленности боксеров различной квалификации.

МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ: обзор специализированных источников, анализ научно-методической литературы и результатов исследований по боксу.

Тестирующие, диагностические и аналитические методы и средства в боксе распределены на используемые в лабораторных, тренировочных и моделируемых поединок условиях; используемые в процессе соревнований; имеющие универсальный харак- тер применения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При оценке уровня тактико-технической подготовленности в боксе используются кинетические и кинематические методы. В отдельных работах исследуется биомеханическая оценка различных техник нанесения ударов [9]. На основе количественного соотношения кинематических параметров и уровня физической подготовленности оценивается техника максимального удара руками.

При помощи анализа трехмерного изображения выявляются различия между разновидностями ударов (прямые, хуки и апперкоты) [1, 11], эффективность и вариативность движений в предварительной фазе в зависимости от типа удара [3, 26], возможно определение закономерности вариативности тактико-технических действий в условиях высокой двигательной активности [2, 4, 28]. Данные, полученные в результате оценки и анализа действий боксеров, позволяют выделить факторы, влияющие на эффективность техники и тактики ведения боя, разрабатывать рекомендации по дозированному использованию отягощений в тренировочном процессе и формировать альтернативные стратегии подготовки и тактики ведения поединка.

Также при оценке уровня техники и тактики спортсмена используются параметры динамического равновесия [6], которые включают три компонента: биомеханический, нервно-мышечный и сенсорный. Ключевым показателем эффективности действий является оперативное перемещение общего центра тяжести тела с учетом простых и сложных разновидностей реагирования боксера на условные сигналы.

Используются интеллектуальные датчики измерения силы удара и аналитические системы определения своевременности его выполнения на основе автоматической фильтрации данных, получаемых по ходу реализации технических и тактических действий боксера [24]. В данном случае от спортсмена требуется не только целесообразная техника движений, но и умение оперативно оценивать стойку и действия/ противодействия соперника.

Комплексная система, включающая линейный позиционный датчик (GymAware) и акселерометр (PUSH Band 2.0), используется для определения скорости удара из различных положений [19] и для количественного определения пиковой скорости удара юных боксеров [11].

При анализе тактико-технической подготовленности боксеров используется протокольная методика самооценки реализации действий в условиях спарринга и после соревнований [26]. Эта методика дополняется кинетическими данными [25] и системой мониторинга, встроенной в боксерскую перчатку (0,340 кг, 12 унций) без существенного изменения физических свойств спортивного инвентаря. Силовые резисторы, основанные на пьезорезисторном принципе, охватывают область перфорации перчатки площадью 106×106 мм [22].

Разработано устройство для анализа эффективности действий и профилактики травматизма [29]. Устройство обеспечивает измерение в реальном времени ускорения, скорости вращения кулака, времени контакта и силы удара во время тренировки.

Кинематический анализ техники движений и боевых стоек (с доминирующей и не доминирующей стороны) может выявить различия в асимметрии для каждого спортсмена [8]. Для этого используется инерциальная система измерения Xsens MVN Awinda, включающая 17 трекеров отслеживания движений [17]. Система состоит из

3D-гироскопов, 3D-акселерометров и 3D-магнитометров. Для сравнения спортсменов по асимметричности разработана рейтинговая шкала в схематическом отображении результатов на диаграммах. Оценка асимметричности способствует управлению и индивидуализации тактико-технической подготовки, выбору рациональной боевой тактики.

Разработана и внедрена в практику подготовки комплексная сенсорная система оценки и анализа биомеханических параметров в боксе, включающая измерительную пластину Кистлера для определения силы удара, а также систему захвата движений Vicon с портативными кинематическими датчиками [25]. Проведенные исследования продемонстрировали высокую точность измерений, полученных с помощью датчиков, для прогнозирования эффективных параметров биомеханических движений при нанесении ударов во время боя.

Используются экспертные протоколы оценки техники и тактики ведения боя на основе субъективной оценки [21], которые дополняются анализом видео материалов выступления на соревнованиях для разбора и оценивания поединка, выявление результатов защитных действий в соревновательной деятельности спортсмена [1, 18]. Выявлено, что боксеры, использующие прямые удары, чаще добиваются победы над соперником с наименьшей вероятностью травм и затрат энергии.

Разработана категориальная методика наблюдения и хронометрирования, позволяющая анализировать наиболее характерные тактические модели боя и уточнять профиль боксера [16]. Благодаря изучению тайминга двигательных действий удалось выявить временные параметры, которые способствуют уточнению технических, тактических и физиологических требований к планированию тактико-технической подготовки боксеров.

Анализ видеозаписей профессиональных боев, а также диагностический опрос спортсменов-единоборцев, позволяют выявить комплекс тактико-технических приемов, используемых в боях, выигранных нокаутом [20, 23]. Результаты исследований показывают, что во время тренировки бойцам следует уделять особое внимание использованию комбинаций ударов.

В профессиональном боксе для оценки эффективности тактико-технических действий в условиях соревнований используется Т-образный анализ (TPA) [27]. Было выполнено наблюдение за боями, которые завершались в первом или втором раунде. В результате исследований большее количество индивидуальных Т-паттернов обнаружено у победителей, чем у проигравших, а боксеры-победители демонстрировали большую сложность принятия решений за короткий промежуток времени, чем проигравшие.

Помимо этого, при оценке тактико-технических действий спортсменов-единоборцев в условиях тренировки и соревнований используются трекеры Hykso [5, 30]. В боксе использование трекеров позволяет отследить количество и скорость ударов, а независимые акселерометры совместно с гироскопом фиксируют действия спортсменов в трехмерном пространстве со скоростью 1000 точек в секунду в онлайн режиме [13]. Данные технические решения крепятся под боксерские бинты и обладают достаточной мобильностью (маленьким размером и весом). При помощи подобных устройств у тренера появляется возможность оперативного планирования процесса тактико-технической подготовки на основе быстрого получения информации и более объективной корректировки стратегии подготовки к бою с вариацией тактик в процессе поединка.

ВЫВОДЫ

В результате анализа отечественных и зарубежных источников по вопросу применения систем регистрации, оценки и анализа действий спортсменов в спортивных единоборствах, а также изучения уровня их подготовленности, выделен ряд субъективных и объективных методов и подходов. В первом случае используются стандартные опросники, экспертная оценка технических и тактических действий, видеонаблюдение. Во втором более точные и надежные по прогностичности технические средства, отличающиеся мобильностью и оперативностью получения формализованных данных и тактико-технических характеристик.

В настоящее время инновационные аналитические, сенсорные технические средства позволяют полуавтоматически и автоматически интегрировать результаты физиологических и психолого-педагогических оценок в разработку практических рекомендаций по корректировке тренировочных программ, стратегий подготовки к соревнованиям и тактике ведения поединка с применением оптимальной вариативности технических приемов. Безусловно, подобная оперативная информация играет значимую роль в достижении высоких результатов при построении тренировочного процесса и управлении тактическими и техническими действиями спортсменов на соревнованиях различного уровня.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Васильев Е. В., Колодезников К. С. Оценка защитных действий боксеров высокой квалификации // Олимпийский спорт: педагогическое наследие Д.П. Коркина и роль личности тренера в становлении спортсмена : материалы III Международной научно-практической конференции в рамках проведения международного турнира по вольной борьбе, посвященного памяти заслуженного тренера СССР Д.П. Коркина. Якутск, 2019. С. 157–161.
2. Козин В. В. [и др.]. Особенности ситуационного анализа соревновательной деятельности в игровых видах спорта и единоборствах // Современные вопросы биомедицины. 2021. Т. 5, № 1 (14). С. 218–228.
3. Козин В. В. [и др.]. Семантика тактики и техники спортсменов в современных технологиях регистрации и анализа спортивной деятельности // Современные вопросы биомедицины. 2022. Т. 6, № 1 (18). URL: https://svbskfmba.ru/arkhiv-nomerov/2022-1/kozin-2-2022 (дата обращения: 01.10.2023).
4. Малков, О. Б. Тактические особенности применения встречных нападений в ударных видах спортивных единоборств: в тхэквондо, боксе и каратэ // Боевые искусства и спортивные единоборства: наука, практика, воспитание : материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Москва, 2019. С. 171–174.
5. Саламатов М. Б., Степанов М. Ю. Оценка технических действий в тренировочной и соревновательной деятельности кикбоксеров на основе трекеров Hykso // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2019. № 4. С. 18–20.
6. Сергеев С. А., Асанов Д. С. Комплексная оценка техники боевых движений высококвалифицированных боксеров по параметрам динамического равновесия // Мир спорта. 2019. № 4. С. 36–45.
7. Хабаров А. А., Коршунов В. Л. Исследование технико-тактических действий боксеров-юношей на основе анализа соревновательной деятельности // Физическая культура, спорт, безопасность жизнедеятельности: актуальные проблемы, достижения и перспективы : сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. Хабаровск, 2020. С. 303–306.
8. Щеглов И. М. Сравнительные особенности двигательной асимметрии в соревновательной деятельности кикбоксеров и тхэквондистов (ИТФ) 14-15 лет на тренировочном этапе // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2021. № 8 (198). С. 393–397.
9. Adamec J., Hofer P., Pittner S. Biomechanical assessment of various punching techniques // International Journal of Legal Medicine. 2021. No. 135. P. 853–859.
10. Akbas A., Marszalek W., Kamieniarz A., Polechonski J., Slomka K. J., Juras G. Application of virtual reality in competitive athletes-a review // Journal of human kinetics. 2019. No. 69 (1). P. 5–16.
11. Akbas A., Brachman A., Gzik B., Bacik B. The objective assessment of striking force in combat sports using sport-specific measurement devices-a review // Arch. Budo, 2021, No. 17, pp. 205–216.
12. Blanco Ortega A., Isidro Godoy J., Szwedowicz Wasik D. S., Martinez Rayon E., Cortes Garcia C., Ramon Azcaray Rivera H., Gomez Becerra F. A. Biomechanics of the upper limbs: A review in the sports combat ambit highlighting wearable sensors // Sensors. 2022. No. 22 (13). 4905.
13. Chadli S., Ababou N., Ababou A., Ouadahi N. Quantification of boxing gloves damping: Method and

apparatus // Measurement. 2018. No. 129. P. 504–517.

14. Coswig V., Sant'Ana J., Coelho M. N. [et al]. Development of a mobile phone app for measuring striking response time in combat sports: Cross-sectional validation study // JMIR mHealth and uHealth. 2019. No. 7 (11). P. 14641.

15. De Quel O. M., Bennett S. J. Perceptual-cognitive expertise in combat sports: A narrative review and a model of perception-action // Rev Int Ciencias Depor. 2019. No. 15 (58). P. 323–338.

16. Devesa V. P., Pons T. C. Methodological analysis of boxing activity profile by category // Journal of Physical Education and Sport. 2020. No. 20 (3). P. 2052–2060.

17. Deliu R., Stoica M., Baitel I. Laterality assessment in martial artists through kinematic analysis of striking techniques // Discobolul-Physical Education, Sport & Kinetotherapy Journal. 2022. T. 61, No. 3. P. 291–306.

18. Fidan U., Yildiz M., Calikusu I. Design and development of an upper extremity performance analysis system for combat sports // Sigma Journal of Engineering and Natural Sciences. 2021. No. 39 (1). P. 97–109.

19. Harris D. M., Caillaud K., Khullar S., Haff G. G., Latella C. The reliability of a linear position transducer and commercially available accelerometer to measure punching velocity in junior boxing athletes // International Journal of Sports Science & Coaching. 2021. No. 16 (1). P. 200–209.

20. Halmukhamedov R. D. Training loads of boxers in individual lessons on «paws» and their evaluation // Texas Journal of Medical Science. 2022. No. 15. P. 27–34.

21. Kapo S., el-Ashker S., Kapo A., Colakhodzic E., Kajmovic H. Winning and losing performance in boxing competition: a comparative study // Journal of Physical Education and Sport. 2021. No. 21 (3). P. 1302–1308.

22. Kommik I., Menzel T., Potthast W.Analyzing self-assessment of punching intensity between experienced and inexperienced boxing athletes // ISBS Proceedings Archive. 2023. No. 41 (1). P.67.

23. Lenetsky S., Uthoff A., Coyne, J. Cronin J. A review of striking force in full-contact combat sport athletes: Methods of assessment // Strength and Conditioning Journal. 2022. No. 44 (1). P. 71–83.

24. Liu C. Combat Response Training Tester Based on Intelligent Force-Measuring Sensor and Digital Circuit // Wireless Communications and Mobile Computing. 2023.

25. Menzel T., Potthast W. Validation of a unique boxing monitoring system // Sensors. 2021. No. 21 (21). 6947.

26. Pinto F. C. L., Neiva H. P., Nunes C. Ultimate Full Contact: Fight Outcome Characterization Concerning Their Methods, Occurrence Times and Technical-Tactical Developments // Int J Environ Res Public Health. 2022. No. 17 (19). P. 1–9.

27. Pic M., Jonsson G. K. Professional boxing analysis with T-Patterns // Physiology and Behavior. 2021. No. 232. 113329.

28. Teixeira J. E., Forte P., Neiva H. P., Ferraz R. The efficiency and transversality of traditional boxing skills to several full-contact combat sports: a narrative review // Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports. 2022. *No. 18.* P. 1–10.

29. Tiwari A. K., Pandey A. S., Dhillon M. S., Badhyal S. Design and Development of a Device for Performance Analysis and Injury Prevention in Boxing // Journal of Postgraduate Medicine, Education and Research. 2021. No. 54 (4). 231–235.

30. Worsey M. T., Espinosa H. G., Shepherd J. B., Thiel D. V. Inertial Sensors for Performance Analysis in Combat Sports: A Systematic Review // Sports. 2019. No. 7 (1). *P. 28*28.

REFERENCES

1. Vasiliev E. V., Kolodeznikov K. S. (2019), “Assessment of protective actions of highly qualified boxers”, *Olympic sport: pedagogical heritage of D.P. Korkina and the role of the coach’s personality in the development of an athlete, Materials of the III International Scientific and Practical Conference within the framework of the international freestyle wrestling tournament dedicated to the memory of the Honored Coach of the USSR D.P. Korkina,* pp. 157–161.

2. Kozin V.V. [et al.] (2021), ”Features of situational analysis of competitive activity in team sports and martial arts”, *Modern issues of biomedicine, T. 5, No. 1 (14),* pp. 218–228.

3. Kozin V.V. [et al.] (2022), “Semantics of tactics and techniques of athletes in modern technologies for recording and analyzing sports activities”, *Modern issues of biomedicine, T. 6, No. 1* (18).

4. Malkov O. B. (2019), “Tactical features of the use of counter attacks in striking types of combat sports: in taekwondo, boxing and karate”, *Martial arts and combat sports: science, practice, education, Materials of the IV All-Russian scientific- practical conference with international participation*, pp. 171–174.

5. Salamatov M. B., Stepanov M. Yu. (2019), “Evaluation of technical actions in the training and competitive activities of kickboxers based on Hykso trackers”, *Physical culture: education, education, training, No. 4,* pp. 18–20.

6. Sergeev S. A., Asanov D. S. (2019), “Comprehensive assessment of the technique of combat movements of highly qualified boxers according to the parameters of dynamic balance”, *World of Sports, No 4,* pp. 36–45.

7. Khabarov A. A., Korshunov V. L. (2020), "Study of technical and tactical actions of male boxers based on the analysis of competitive activity", *Physical culture, sports, life safety: current problems, achievements and prospects, Collection of scientific papers of the All-Russian Scientific and Practical Conference,* pp. 303–306.

8. Shcheglov I. M. (2021), "Comparative features of motor asymmetry in the competitive activity of kick-boxers and taekwondo athletes (ITF) 14-15 years old at the training stage", *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgaft,* No. 8 (198), pp. 393–397.

9. Adamec J., Hofer P., Pittner S. (2021), "Biomechanical assessment of various punching techniques", *International Journal of Legal Medicine, No. 135,* pp. 853–859.

10. Akbas A., Marszalek W., Kamieniarz A., Polechonski J., Slomka K. J., Juras G. (2019), "Application of virtual reality in competitive athletes-a review", *Journal of human kinetics, No. 69 (1),* pp.5–16.

11. Akbas A., Brachman A., Gzik B., Bacik B. (2021), "The objective assessment of striking force in combat sports using sport-specific measurement devices-a review", *Arch. Budo, No. 17,* pp. 205–216.

12. Blanco Ortega A., Isidro Godoy J., Szwedowicz Wasik D. S., Martinez Rayon E., Cortes Garcia C., Ramon Azcaray Rivera H., Gomez Becerra F. A. (2022), "Biomechanics of the upper limbs: A review in the sports combat ambit highlighting wearable sensors", *Sensors, No. 22 (13),* 4905.

13. Chadli S., Ababou, N. Ababou A., Ouadahi N. (2018), "Quantification of boxing gloves damping: Method and apparatus", *Measurement, No. 129,* pp. 504–517.

14. Coswig V., Sant'Ana J., Coelho M. N., Moro A. R. P., Diefenthaeler F. (2019), "Development of a mobile phone app for measuring striking response time in combat sports: Cross-sectional validation study", *JMIR mHealth and uHealth, No. 7 (11),* 14641.

15. De Quel O. M., Bennett S. J. (2019), "Perceptual-cognitive expertise in combat sports: A narrative review and a model of perception-action", *Rev Int Ciencias Deport, No. 15 (58),* pp. 323–338.

16. Devesa V. P., Pons T. C. (2020), "Methodological analysis of boxing activity profile by category", *Journal of Physical Education and Sport, No. 20 (3),* pp 2052–2060.

17. Deliu R., Stoica M., Baitel I. (2022), "Laterality assessment in martial artists through kinematic analysis of striking techniques", *Discobolul-Physical Education, Sport & Kinetotherapy Journal, T. 61, No. 3,* pp. 291–306.

18. Fidan U., Yildiz M., Calikusu I. (2021), "Design and development of an upper extremity performance analysis system for combat sports", *Sigma Journal of Engineering and Natural Sciences, No. 39 (1),* pp. 97–109.

19. Harris D. M., Caillaud K., Khullar S., Haff G. G., Latella C. (2021), "The reliability of a linear position transducer and commercially available accelerometer to measure punching velocity in junior boxing athletes", *International Journal of Sports Science & Coaching, No. 16 (1),* pp. 200–209.

20. Halmukhamedov R. D. (2022), "Training loads of boxers in individual lessons on «paws» and their evaluation", *Texas Journal of Medical Science, No. 15,* pp. 27–34.

21. Kapo S., el-Ashker S., Kapo A., Colakhodzic E., Kajmovic H. (2021), "Winning and losing performance in boxing competition: a comparative study", *Journal of Physical Education and Sport, No. 21 (3),* pp. 1302–1308.

22. Kommik I., Menzel T., Potthast W. (2023), "Analyzing self-assessment of punching intensity between experienced and inexperienced boxing athletes", *ISBS Proceedings Archive, No. 41 (1),* 67.

23. Lenetsky S., Uthoff A., Coyne J., Cronin J. (2022), "A review of striking force in full-contact combat sport athletes: Methods of assessment", *Strength and Conditioning Journal, No. 44 (1),* pp.71–83.

24. Liu C. (2023), "Combat Response Training Tester Based on Intelligent Force-Measuring Sensor and Digital Circuit", *Wireless Communications and Mobile Computing.*

25. Menzel T., Potthast W. (2021), "Validation of a unique boxing monitoring system", *Sensors, No. 21 (21),* 6947.

26. Pinto F. C. L., Neiva H. P., Nunes C. (2020), "Ultimate Full Contact: Fight Outcome Characterization Concerning Their Methods, Occurrence Times and Technical-Tactical Developments", *Int J Environ Res Public Health, No. 17 (19),* pp. 1–9.

27. Pic M., Jonsson G. K. (2021), "Professional boxing analysis with T-Patterns", *Physiology and Behavior, No. 232,* 113329.

28. Teixeira J. E., Forte P., Neiva H. P., Ferraz R. (2022), "The efficiency and transversality of traditional boxing skills to several full-contact combat sports: a narrative review", *No. 18,* pp. 1–10.

29. Tiwari A. K., Pandey A. S., Dhillon M. S., Badhyal S. (2021), "Design and Development of a Device for Performance Analysis and Injury Prevention in Boxing", *Journal of Postgraduate Medicine, Education and Research, No. 54 (4),* 231-5.

30. Worsey M. T., Espinosa H. G., Shepherd J. B., Thiel D. V. (2019), "Inertial Sensors for Performance Analysis in Combat Sports: A Systematic Review", *Sports, No. 7 (1),* 28.

Контактная информация: kuvachevmaxim@gmail.com

Поступила в редакцию 17.12.2023.
Принята к публикации 25.12.2023.