

УДК 796.015.134:796.853.4

DOI <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-2.11>**Ємчик Богдан Сергійович**аспірант кафедри теорії спорту та фізичної культури
Львівський державний університет фізичної культури
імені Івана Боберського

ORCID ID: 0009-0002-9579-4466

Антонов Сергій Васильовичкандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент,
доцент кафедри теорії спорту та фізичної культури
Львівський державний університет фізичної культури
імені Івана Боберського

ORCID ID: 0000-0003-1379-7912

Антонова Ксеня Сергіївназаступниця начальника управління спорту
та молодіжної політики департаменту розвитку
Львівської міської ради

ORCID ID: 0000-0001-7391-7803

ПЕРСПЕКТИВИ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗМІСТУ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЮНИХ СТРІЛЬЦІВ ІЗ ЛУКА НА ОСНОВІ ОБ'ЄКТИВІЗАЦІЇ КОНТРОЛЮ ХАРАКТЕРИСТИК ПОСТРІЛУ

У статті подано перспективи наукового обґрунтування технічної підготовки юних стрільців із лука на основі об'єктивізації оперативного контролю характеристик пострілу. Для формування спортивної майстерності стрільців із лука важливе значення має їх технічна підготовленість, яка визначається такими характеристиками, як продуктивність, стабільність, здатність до варіювання, індивідуальність та економічність. У контексті стрільби з лука можна стверджувати, що техніка спрямована на створення конкретної структури та змісту рухів, спрямованих на досягнення максимальної точності для здобуття найвищого спортивного результату. Стрільба з лука за структурою змагальної діяльності є складно-координаційним видом спорту. Результат змагальної діяльності має тісний взаємозв'язок з якістю техніки виконання пострілу. Технічна підготовленість стрільців із лука формується поступово на етапах багаторічної підготовки. Етап попередньої базової підготовки (віковий діапазон 11–14 років) спрямований на формування рухового потенціалу багатьох спеціальних підготовчих вправ. Спостерігається активне та широке застосування технічних пристроїв об'єктивізації контролю біомеханічних систем, моделювання рухових дій стрільця в завершальній фазі циклу пострілу, коливання прицілу під час випуску, точки прицілювання на оптико-електронній мішені пристроїв SCATT або Noptel для об'єктивізації кінематичних параметрів мікрорухів і руху точки прицілювання в стрілецьких видах спорту. Якість і кількість таких пристроїв змінюється та вдосконалюється. Перспективним науковим напрямом є подальше вдосконалення технічної підготовки стрільців із лука на етапі попередньої базової підготовки за допомогою об'єктивізації оперативного контролю характеристик пострілу, що можна забезпечити використанням інформаційно-аналітичної системи "Mantis X8".

Ключові слова: стрільба з лука, стрілецькі аналітичні системи, постріл, технічна підготовка, Mantis X8.

Вступ. Для формування спортивної майстерності стрільців із лука важливе значення має їх технічна підготовленість, яка визначається такими характеристиками, як продуктивність, стабільність, здатність до варіювання, індивідуальність та економічність. Важливо врахувати, що термін «спортивна техніка» охоплює різні аспекти, як-от педагогічний, естетичний,

психологічний, фізіологічний, біомеханічний тощо. Згідно із семантикою грецького слова «техне», яке означає «мистецтво» або «майстерність», техніка визначається як комплекс навичок і методів у різних видах діяльності [1; 2].

Стрільба з лука за структурою змагальної діяльності є складнокоординаційним видом спорту. Результат змагальної діяльності має тісний взаємозв'язок з якістю техніки виконання пострілу. Він формується на основі засвоєних рухових навиків та їх результативної реалізації в умовах змагальної діяльності [3; 4].

Спортивна техніка визначається системою рухів, яка реалізується спортсменом для досягнення результату в умовах тренувальної та змагальної діяльності. У контексті стрілецьких видів спорту можна стверджувати, що техніка спрямована на створення конкретної структури та змісту рухів, спрямованих на досягнення максимальної точності для досягнення найвищого спортивного результату [3; 5; 6].

Ефективність техніки забезпечується спроможністю стрільців із лука до вірного відтворення характеристик (ритмічних, динамічних, часових та кінематичних) та співвідношення фаз пострілу [7; 8]. Отже, технічна підготовка посідає вагомe місце в системі багаторічного вдосконалення стрільців із лука.

Технічна підготовленість стрільців із лука формується поступово на етапах багаторічної підготовки. Етап попередньої базової підготовки (віковий діапазон 11–14 років) спрямований на формування рухового потенціалу багатьох спеціально підготовчих вправ (хват/упор; захоплення тятиви; фіксація та її варіанти, прицілювання, дихання, дотягування та випуск, варіанти виконання стійки напоготові залежно від антропометричних даних). Це є підґрунтям для реалізації подальших етапів багаторічної підготовки стрільців із лука [9].

Таким чином, спостерігається активне та широке застосування технічних пристроїв у підготовці спортсменів у стрілецьких видах спорту [3; 5]. Якість і кількість таких пристроїв змінюється та вдосконалюється. Цікавим є досвід, представлений у зарубіжній літературі: James L. Park висвітлив застосування пристрою “Mantis X8” у вивченні впливу змін бічного кута нахилу лука на результативність пострілу у кваліфікованих та висококваліфікованих стрільців із лука [10]; Chang Yu-Han рекомендував вимірювати вплив ізометричних навантажень на стабільність прицілювання в різні періоди тренування стрільців із лука [11].

Мета дослідження – розглянути перспективи наукового обґрунтування технічної підготовки юних стрільців із лука на основі об'єктивізації оперативного контролю характеристик пострілу

Методи дослідження: теоретичний аналіз та узагальнення, аналіз документальних матеріалів, порівняння.

Результати. Наукові праці щодо підготовки спортсменів у стрільбі з лука головню спрямовані на дослідження впливу колових тренувань на підвищення фізичної підготовленості та влучності в спортсменів-початківців [13] та спеціальної підготовленості за допомогою підвищення ефективності контролю і розроблення відповідних статистичних моделей [3]. Деякі дослідження присвячені факторній структурі комплексної підготовленості стрільців із лука для раціональної побудови тренувального процесу [13], цілеспрямованого розвитку координаційних здібностей стрільців із лука [14], моделюванню різних аспектів спортивного тренування, включаючи різноманітні маси зброї та сили пружності її металевих компонентів. Також розглядаються додаткові вітрові навантаження, умови гіпергравітації, додаткові сили, спрямовані на виведення антропотехнічної системи з рівноваги, враховуються фактори втоми під час виконання спеціалізованих завдань, акустичні та візуальні подразники, а також конкурентні стимули [15], реалізація інструментального контролю біомеханічних систем, зокрема кута лінії натягування лука, найбільш активного м'язу під час стрільби, балансу під час пострілу та точності прицілювання в процесі випуску [16]. Висвітлено питання: використання балансувальних платформ і еластичних стрічок як інструментів для імітації техніки здійснення пострілу [17]; формування організаційно-методичних аспектів теоретичної підготовки в системі багаторічного вдосконалення стрільців із лука [18]; формування в спортсмена стану готовності до

змагальної діяльності, розроблення методів і засобів для його адаптації до екстремальних умов цієї діяльності [19]; аналізу та оцінювання компонента психологічної підготовки в системі багаторічної підготовки стрільців із лука в різних країнах на поточному етапі розвитку лучного спорту [20]; ефективності тренування психологічних навичок для спортсменів у стрільбі з лука [21]. Схарактеризовано основні засоби відновлення для стрільців із лука [22], основні тенденції та недоліки в організації їх харчування, як в умовах централізованого постачання їжею, так і за децентралізованого підходу, а також залежність енергетичних витрат на фізичну працездатність стрільців із лука [23].

Суть науково-методичних досліджень щодо безпосередньо технічної підготовки стрільців із лука пов'язана з багатофакторним аналізом результатів стрільби способом установалення прогалин у підготовленості та послідовної структури навчально-тренувального процесу [3], з теоретичним та практичним вивченням елементів рухових дій спортсменів, зокрема фаз пострілу, які впливають на точність стрільби [24] та важливості стабільності стійки лучником під час здійснення пострілів [6], з визначенням взаємозв'язків між концентрацією уваги та технічною майстерністю спортсменів-лучників [25].

Натепер актуальними для вдосконалення технічної підготовки та покращення технічної підготовленості в стрілецьких видах спорту можуть слугувати: застосування індивідуально підібраних засобів підготовки як інформативних показників технічних дій стрільців [26]; створення та враховування моделей техніки імітаційних вправ і вивчення результату «холостої стрільби» з використанням спеціального тренажеру [27]; аналіз біомеханічних параметрів спортивних рухів за допомогою впровадження відео- та мультимедійних технологій [28]; опис ознак тренажерних пристроїв та визначення методики їх використання для розвитку фізичних якостей стрільців із лука [29]. Дослідниками також розглянуто основні моделі взаємодії рухових (соматичних) та вегетативних функцій стрільців із лука [30] та інші інноваційні підходи до технічної підготовки спортсменів у стрілецьких видах спорту на різних етапах багаторічного вдосконалення.

Крім того, широко вивчається використання інструментальних засобів об'єктивізації контролю біомеханічних систем та моделювання рухових дій стрільця в завершальній фазі циклу пострілу [3], коливання точки прицілювання на оптоелектронній мішені (рис. 1) [4] у стрілецьких видах спорту. Науковці рекомендують застосовувати оптико-електронні пристрої (SCATT або Noptel) для об'єктивізації кінематичних параметрів мікрорухів і руху точки прицілювання.

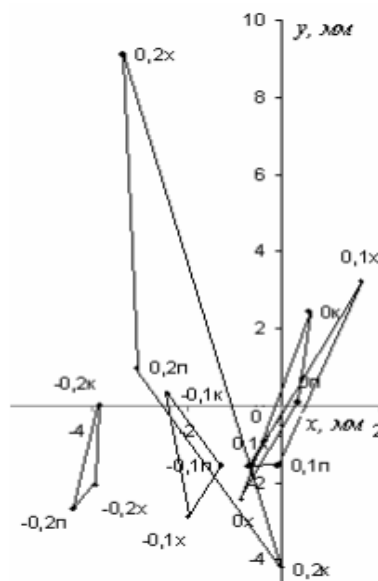


Рис. 1. Середні точки прицілювання на віртуальній мішені SCATT за трьох видів стрільби з пневматичного пістолета [5]

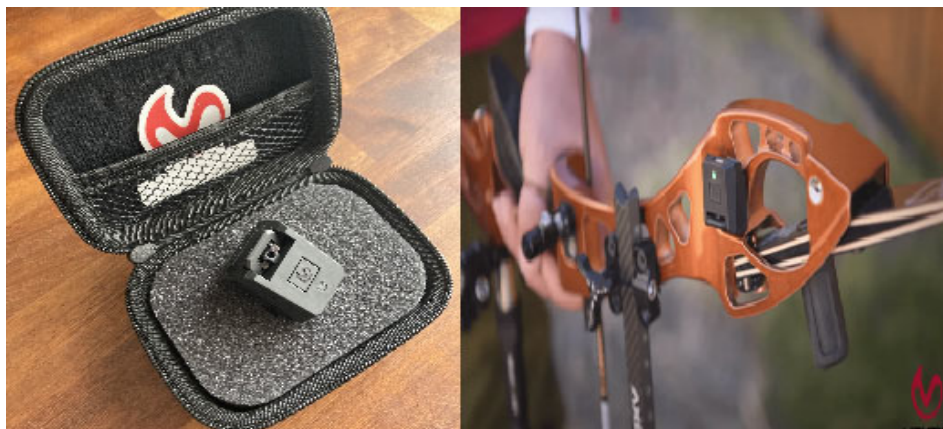


Рис. 2. Стрілецька аналітична система “Mantis X8” [31]

Перевагами стрілецької аналітичної системи “Mantis X8” є портативність, простота в користуванні, оперативний зворотний зв’язок. “Mantis X8” – це спеціально розроблений, компактний, доступний та інформативний технічний пристрій, що застосовується в підготовці стрільців із лука (рис. 2) [31].

Таким чином, вважаємо перспективним науковим напрямом подальше вдосконалення технічної підготовки спортсменів-лучників на етапі попередньої базової підготовки за допомогою об’єктивізації оперативного контролю характеристик пострілу, що можна забезпечити використанням інформаційно-аналітичної системи “Mantis X8”.

Висновки. Спортивна техніка визначається системою рухів, яка спрямована на створення конкретної структури та змісту рухів, спрямованих на досягнення максимальної точності для досягнення найвищого спортивного результату в стрілецьких видах спорту.

У наявній науково-методичній літературі висвітлено використання засобів об’єктивного контролю в спорті вищих досягнень, однак відсутній опис застосування технічних пристроїв на базових етапах спортивної підготовки. Отже, існує необхідність удосконалення технічної підготовленості стрільців із лука на початкових етапах підготовки для об’єктивізації контролю характеристик пострілу із застосуванням стрілецької аналітичної системи “Mantis X8” у технічній підготовці.

Перспективи подальших досліджень передбачають узагальнення інформації щодо сучасної структури і змісту технічної підготовки та чинників технічної підготовленості спортсменів у стрілецьких видах спорту.

Література:

1. Гамалій В.В. Біомеханічні аспекти техніки рухових дій у спорті. Київ : Наук. світ, 2007. 212 с.
2. Ахметов Р. Сучасні підходи до вдосконалення спортивної техніки. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту*. 2012. № 4. С. 9–11.
3. Виноградський Б. Спортивна стрільба з лука: основи й удосконалення спеціальної підготовленості : монографія. Львів : ЛДУФК, 2012. 306 с.
4. Axford R. Archery Anatomy: An Introduction to Techniques for Improved Performance. Souvenir Press, 2017. 163 с.
5. Zanevskyy I., Korostylova Y., Mykhaylov V. Accuracy of SCATT optoelectronic shooting system. *Proceedings of the institution of mechanical engineers, part P: Journal of sports engineering and technology*. 2014. Vol. 228, no. 4. P. 270–275. <https://doi.org/10.1177/1754337114536554>.
6. Kuch A., Debril J-F., Domalain M., Tisserand R., Monnet T. Effect of bow drawing technique on skilled archer postural stability: a case study. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*. 2020. Vol. 23, sup1. P. 159–161. <https://doi.org/10.1080/10255842.2020.1813414>.
7. Антонов С.В. Комплексні показники технічної підготовленості стрільців із лука високої кваліфікації. *Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті*. 2014. № 10. С. 27–30.

8. Vendrame E., Belluscio V., Truppa L., Rum L., Lazich A., Bergamini E., Mannini A. Performance assessment in archery: a systematic review. *Sports biomechanics*. 2022. P. 1–23. <https://doi.org/10.1080/14763141.2022.2049357>.
9. Ткачек В., Лучкевич О. Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності. Стрільба з лука. Київ, 2010. 25 с.
10. Park J.L. The impact of lateral bow angle variation on an archer's score. *Proceedings of the institution of mechanical engineers, part P: Journal of Sports Engineering and Technology*. 2021. Vol. 237, No 3. P. 160–165. <https://doi.org/10.1177/17543371211037036>.
11. Chang Y.-H. Investigate the Effect of Postactivation Potentiation on Archery Aiming Stability : Master's Thesis. National Taiwan Normal University, 2023. 35 p.
12. Susanto, Siswantoyo, Prasetyo Y., Putranta H. The effect of circuit training on physical fitness and archery accuracy in novice athletes. *Physical Activity Review*. 2021. Vol. 9, no. 1. P. 100–108. <https://doi.org/10.16926/par.2021.09.12>.
13. Sobko I.M., Kovtun A.L., Ulaeva L.O. Factor structure of the comprehensive preparedness of shooters 14-15 years old, specializing in shooting from classic bow. *Health, sport, rehabilitation*. 2019. Vol. 5, no. 2. P. 96–104. <https://doi.org/10.34142/hsr.2019.05.02.11>.
14. Антонов С., Бріскін Ю., Пітин М. Структура та зміст програми удосконалення технічної підготовленості кваліфікованих стрільців із лука за допомогою спрямованого розвитку координаційних здібностей. *Фізична активність, здоров'я і спорт*. 2012. Т. 4, № 10. С. 24–33.
15. Виноградський Б. Підвищення надійності рухових дій стрільців високої кваліфікації шляхом застосування змодельованого тренувального середовища. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2013. Т. 5. № 38. С. 49–53.
16. Ahmad Z., Taha Z., Hassan H.A., Hisham M.A., Johari N.H., Kadirgama K. Biomechanics measurements in archery. *Journal of Mechanical Engineering and Sciences*. 2014. Vol. 6. P. 762–771. <https://doi.org/10.15282/jmes.6.2014.4.0074>.
17. Monzoni R., Capriotti A., Federici A. Functional and mental training effects in archery sport performance. *Sport Sciences for Health (Online)*. 2018. Vol. 14, no. 1. P. 99.
18. Пітин М. Структура та зміст теоретичної підготовки у системі багаторічного удосконалення стрільців із лука. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2013. № 3. С. 20–23.
19. Д'якова О.В. Структура психологічної підготовки у стрільбі з лука. Методичні рекомендації. Київ : НТУУ «КПІ», 2013. 18 с.
20. Луценко О., Галазюк В. Особливості психологічного компонента в системі багаторічної підготовки зі стрільби з лука в різних країнах (огляд). *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія : Психологія*. 2021. № 71. С. 65–80.
21. Kim E. J., Kang H. W., Park S. M. The Effects of Psychological Skills Training for Archery Players in Korea: Research Synthesis Using Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. Vol. 18, no. 5. P. 2272. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052272>.
22. Солоненко Є. Характеристика основних засоби відновлення стрільців з лука. *Актуальні питання підготовки спортсменів в олімпійських і неолімпійських видах спорту : матеріали I Всеукр. науково-практ. конф., м. Суми, 21 берез. 2021 р. – 22 жовт. 2021 р. Суми, 2021. С. 159–164.*
23. Пазичук О. Вплив фізичної підготовленості на морфо-функціональний стан та енергетичні затрати кваліфікованих стрільців з лука. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць*. 2019. № 7(26). С. 200–204.
24. Аналіз фаз пострілу під час виконання стрілецьких вправ. *Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті* / С. Антонов та ін. 2015. № 11. С. 39–43.
25. Hardi V. J., Nursyamsi M. Y., Syahputra S. N. Mastery of techniques and concentration in standard bow archery accuracy. *Ist international physical education conference*, м. Bandung, 26 жовт. 2022 р. Bandung, 2022. С. 164–168.
26. Демічковський А., Лопатьєв А., П'янило Я. Підходи до моделювання системи «стрілець – зброя – мішень». *Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті*. 2021. С. 139–144.
27. Заневський І., Грибовський Р. Моделювання імітаційних вправ стрільби на круглому стенді. *Спортивна наука України*. 2016. № 2 (72). С. 51–60.

28. Власов А., Івашко М., Свістельник І. Інформаційне забезпечення тренувального процесу висококваліфікованих стрільців з лука. *Теорія та методика фізичного виховання*. 2017. Т. 17. №. 1. С. 42–47.

29. Гуліч О.О., Гуліч О.Г., Гуліч І.Г. Характеристика тренажерних пристроїв для розвитку фізичних якостей стрільців із лука. *Технології збереження здоров'я, реабілітація і фізична терапія* : Зб. ст. XIV міжнар. наук. конф. 2021. С. 22–26.

30. Вовканич Л., Виноградський Б., Коваль І. Моделі сомато-вісцеральної взаємодії під час виконання пострілу з лука. *Спортивна наука України*. 2015. № 2(66). С. 9–16.

31. Mantis X8 Shooting Analysis System review – Bow International. *Bow International – Archery stories, news and information from the UK and across the world*. URL: <https://www.bow-international.com/reviews/mantis-x8-shooting-analysis-system-review> (date of access: 27.03.2024).

References:

1. Hamalii, V.V. (2007). *Biomekhanichni aspekty tekhniki rukhovykh dii u sporti [Biomechanical aspects of motor skills in sports]*. Kyiv: Nauk. svit. [in Ukrainian].

2. Akhmetov, R. (2012). Suchasni pidkhody do vdoskonalennia sportyvnoi tekhniki [Modern approaches to improving sports techniques]. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia ta sportu*, (4), 9–11 [in Ukrainian].

3. Vynohradskyi, B. (2012). *Sportyvna strilba z luka: osnovy y udoskonalennia spetsialnoi pidhotovlenosti [Archery: fundamentals and enhancement of specialized training]*. LDUFK [in Ukrainian].

4. Axford, R. (2017). *Archery Anatomy: An Introduction to Techniques for Improved Performance*. Souvenir Press [in English].

5. Zanevskyy, I., Korostylova, Y., & Mykhaylov, V. (2014). Accuracy of SCATT optoelectronic shooting system. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 228(4), 270–275. <https://doi.org/10.1177/1754337114536554> [in Ukrainian].

6. Kuch, A., Debril, J. F., Domalain, M., Tisserand, R., & Monnet, T. (2020). Effect of bow drawing technique on skilled archer postural stability: A case study. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 23(sup1), 159–161. <https://doi.org/10.1080/10255842.2020.1813414> [in English].

7. Antonov, C.V. (2014). Kompleksni pokaznyky tekhnichnoi pidhotovlenosti striltsiv iz luka vysokoi kvalifikatsii [Comprehensive indicators of technical preparedness of highly skilled archers]. *Modeliuvannia ta informatsiini tekhnologii u fizychnomu vykhovanni i sporti*, (10), 27–30 [in Ukrainian].

8. Vendrame, E., Belluscio, V., Truppa, L., Rum, L., Lazich, A., Bergamini, E., & Mannini, A. (2022). *Performance assessment in archery: a systematic review*. *Sports Biomechanics*, 1–23. <https://doi.org/10.1080/14763141.2022.2049357> [in English].

9. Tkachek, V., & Luchkevych, O. (2010). *Navchalna prohrama dlia dytiacho-yunatskykh sportyvnykh shkil, spetsializovanykh dytiacho-yunatskykh shkil olimpiiskoho rezervu, shkil vyshchoi sportyvnoi maisternosti. STRILBA Z LUKA [Educational program for youth sports schools, specialized youth schools for Olympic reserve, and schools of higher sports mastery. Archery]*. Naukovometodychnyi kabinet Ministerstva Ukrainy u spravakh simi, molodi ta sportu [in Ukrainian].

10. Park, J.L. (2021). The impact of lateral bow angle variation on an archer's score. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 237(3), 160–165. <https://doi.org/10.1177/17543371211037036> [in English].

11. Chang, Y.-H. (2023). *Investigate the effect of postactivation potentiation on archery aiming stability*. (Master's thesis). National Taiwan Normal University [in English].

12. Susanto, Siswantoyo, Prasetyo, Y., & Putranta, H. (2021). The effect of circuit training on physical fitness and archery accuracy in novice athletes. *Physical Activity Review*, 9(1), 100–108. <https://doi.org/10.16926/par.2021.09.12> [in English].

13. Sobko, I., Kovtun, A., & Ulaeva, L. (2019). Factor structure of the comprehensive preparedness of shooters 14-15 years old, specializing in shooting from classic bow. *Health, Sport, Rehabilitation*, 5(2), 96–104. <https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.02.11> [in English].

14. Antonov, S., Briskin, Yu., & Pityn, M. (2012). Struktura ta zmist prohramy udoskonalennia tekhnichnoi pidhotovlenosti kvalifikovanykh striltsiv iz luka za dopomohoiu spriamovanoho rozvytku

koordynatsiinykh zdibnostei [Structure and content of the program for improving the technical preparedness of skilled archers through targeted development of coordination abilities]. *Fizychna aktyvnist, zdorovia i sport*, 4(10), 24–33 [in Ukrainian].

15. Vynohradskyi, B. (2013). Pidvyshchennia nadiinosti rukhovykh dii striltsiv vysokoi kvalifikatsii shliakhom zastosuvannia zmodelovanoho trenuvalnogo seredovyscha [Enhancing the reliability of high-level shooters' motor actions through the utilization of simulated training environments]. *Slobozhanskyi naukovo-sportyvnyi visnyk*, 5(38), 49–53 [in Ukrainian].

16. Ahmad, Z., Taha, Z., Hassan, H., Hisham, M., Johari, N., & Kadirgama, K. (2014). Biomechanics measurements in archery. *Journal of Mechanical Engineering and Sciences*, 6, 762–771. <https://doi.org/10.15282/jmes.6.2014.4.0074> [in English].

17. Monzoni, R., Capriotti, A., & Federici, A. (2018). Functional and mental training effects in archery sport performance. *Sport Sciences for Health (Online)*, 14(1), 99 [in English].

18. Pityn, M. (2013). Struktura ta zmist teoretychnoi pidhotovky u systemi bahatorichnoho udoskonalennia striltsiv iz luka [Structure and content of theoretical preparation in the system of long-term improvement for archers]. *Sportyvnyi visnyk Prydniprovia*, (3), 20–23 [in Ukrainian].

19. Diakova, O. (2013). *Struktura psykholohichnoi pidhotovky u strilbi z luka [Structure of psychological preparation in archery]*. Kyiv: NTUU “KPI” [in Ukrainian].

20. Lutsenko, O., & Halaziuk, V. (2021). Osoblyvosti psykholohichnoho komponenta v systemi bahatorichnoi pidhotovky zi strilby z luka v riznykh krainakh (ohliad) [Features of the psychological component in the long-term preparation system for archery vary across different countries (overview)]. *Visnyk Kharkivskoho Natsionalnogo Universytetu imeni V. N. Karazina. seriia : Psykholohiia*, (71), 65–80 [in Ukrainian].

21. Kim, E.J., Kang, H.W., & Park, S.M. (2021). The effects of psychological skills training for archery players in Korea: Research synthesis using meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 2272. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052272> [in English].

22. Solonenko, Ye. (2021). Kharakterystyka osnovnykh zasoby vidnovlennia striltsiv z luka [Characteristics of the main recovery tools for archers]. *Aktualni pytannia pidhotovky sportsmeniv v olimpiiskykh i neolimpiiskykh vydakh sportu* (s. 159–164). Sumskyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet imeni A. S. Makarenka, Navchalno-naukovyi instytut fizychnoi kultury [in Ukrainian].

23. Pazychuk, O. (2019). Vplyv fizychnoi pidhotovlenosti na morfo-funktsionalnyi stan ta enerhetychni zatraty kvalifikovanykh striltsiv z luka [The influence of physical fitness on the morpho-functional state and energy expenditure of skilled archers]. *Fizychna kultura, sport ta zdorovia natsii: Zbirnyk naukovykh prats*, 7(26), 200–204 [in Ukrainian].

24. Antonov, S.V., Demichkovskyi, A.P., Lopatiev, A.O., & Tkachek, V.V. (2015). Analiz faz postrilu pid chas vykonannia striletskykh vprav [Analysis of shooting phases during the execution of shooting exercises]. *Modeliuvannia ta informatsiini tekhnolohii u fizychnomu vykhovanni i sporti*, (11), 39–43 [in Ukrainian].

25. Hardi, V.J., Nursyamsi, M.Y., & Syahputra, S N. (б. д.). *Mastery of techniques and concentration in standard bow archery accuracy*. 1st International Physical Education Conference, 164–168 [in English].

26. Demichkovskyi, A., Lopatiev, A., & Pianylo, Ya. (2021). Pidkhody do modeliuvannia systemy «strilets – zbroia – mishen» [Approaches to modeling the “shooter – weapon – target” system]. *Modeliuvannia ta informatsiini tekhnolohii u fizychnomu vykhovanni i sporti*, 139–144 [in Ukrainian].

27. Zanevskyi, I., & Hrybovskyi, R. (2016). Modeliuvannia imitatsiinykh vprav strilby na kruhlomu stend [Modeling simulation exercises for shooting on a circular stand]. *Sportyvna nauka Ukrainy*, (2 (72)), 51–60 [in Ukrainian].

28. Vlasov, A.P., Ivashko, M.V., & Svistelnyk, I.R. (2017). Informatsiine zabezpechennia trenuvalnogo protsesu vysokokvalifikovanykh striltsiv z luka [Information support for the training process of highly skilled archers]. *Teoriia ta metodyka fizychnoho vykhovannia*, 17(1), 42–47 [in Ukrainian].

29. Hulich, O., Hulich, O., & Hulich, I. (2021). Kharakterystyka trenazherykh prystroiv dlia rozvytku fizychnykh yakosti striltsiv iz luku [Characteristics of training devices for developing physical qualities of archers]. *Tekhnolohii zberezhennta zdorovia, rehabilitatsiia i fizychna terapiia : Zb. st. XIV mizhnar. nauk. konf*, 22–26 [in Ukrainian].

30. Vovkanych, L., Vynohradskyi, B., & Koval, I. (2015). Modeli somato-vistseralnoi vzaiemodii pid chas vykonannia postrilu z luka [Models of somato-visceral interaction during archery shooting]. *Sportyvna nauka Ukrainy*, (2(66)), 9–16 [in Ukrainian].

31. *Mantis X8 Shooting Analysis System review – Bow International*. (б. д.). Bow International – Archery stories, news and information from the UK and across the world. Retrieved from: <https://www.bow-international.com/reviews/mantis-x8-shooting-analysis-system-review> [in English].

Yemchyk Bohdan, Antonov Serhiy, Antonova Ksenia

PERSPECTIVES ON THE JUSTIFICATION OF THE CONTENT OF TECHNICAL TRAINING FOR YOUNG ARCHERS BASED ON THE OBJECTIFICATION OF SHOOTING CHARACTERISTICS CONTROL

The article presents perspectives on the scientific justification of technical training for young archers based on the objectification of operational control of shooting characteristics. For the formation of archers' sports mastery, their technical preparedness is of great importance, determined by characteristics such as productivity, stability, adaptability, individuality, and efficiency. In the context of archery, it can be asserted that technique is aimed at creating a specific structure and content of movements directed at achieving maximum accuracy for obtaining the highest sports result. Archery, in the structure of competitive activity, is a sport requiring complex coordination. The result of competitive activity has a close relationship with the quality of shot execution technique. The technical preparedness of archers is gradually formed at the stages of long-term training. The stage of preliminary basic training (age range 11–14 years) is aimed at forming the motor potential of many specially preparatory exercises. There is active and extensive use of technical devices for objectifying the control of biomechanical systems, modeling the shooter's movements in the final phase of the shot cycle, sight oscillations during release, aiming points on the optoelectronic targets of SCATT or Noptel devices for objectifying the kinematic parameters of micro-movements and the movement of the aiming point in shooting sports. The quality and quantity of such devices are changing and improving. We consider the further improvement of technical training for archers at the stage of preliminary basic training through the objectification of operational control of shooting characteristics, which can be provided by using the "Mantis X8" information-analytical system, as a promising scientific direction.

Key words: archery, shooting analytical systems, shot, technical training, Mantis X8.