

# ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ

## КОМПОНЕНТИ ТАКТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ВОЛЕЙБОЛІСТІВ; РІЗНОГО ВІКУ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ МОДЕЛЮВАННЯ



*Артеменко Богдан, Гринько Тетяна*

Навчально-науковий інститут фізичної культури, спорту і здоров'я  
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

**DOI: 10.32540/2071-1476-2022-1-157**

### Annotation

**Introduction and purpose of the study.** Modern sport, as it develops, needs to review and change the organization features of the educational process at different stages of long-term training of sportsmen. One of the directions of such changes is to improve the tactical preparedness of players. Therefore, the aim of the study was to determine the components of tactical thinking of volleyball players by different means of mathematical modeling.

**Material and methods.** The study involved 90 volleyball players aged 14 and older. The method of group consideration of arguments was used to identify the components of tactical thinking.

**Research results.** According to the results of mathematical modeling, we found that the components of tactical thinking of volleyball players of different ages included the properties of space and time perception, the control of speed strength and the differentiation of muscular effort, the function of operational thinking and the CNS properties: functional mobility and balance of nervous processes.

**Conclusions.** The results showed the need for changes in the organization of the training process of volleyball players at different ages based on the identified components of tactical thinking. The process of training players should be organized in such a way as to have the maximum impact on the identified components of tactical thinking.

**Key words:** volleyball, operative thinking, coordination abilities, functional mobility of nervous processes.

### Анотація

**Вступ і мета дослідження.** Сучасний спорт, у міру свого розвитку, потребує перегляду та змін в особливостях організації навчально-тренувального процесу на різних етапах багаторічної підготовки. Одним із напрямків таких змін є вдосконалення тактичної підготовленості гравців, а саме, – розвитку рівня ігрового розуміння, таких компонентів гри, як тактичне мислення у захисті та нападі. Саме тому метою дослідження було – визначити компоненти тактичного мислення волейболістів різного амплуа засобами математичного моделювання.

**Матеріали та методи:** В дослідженні взяли участь 90 волейболістів 14 років і старше. Під час дослідження були використані: аналіз спеціальної наукової літератури; антропометрія, діагностика когнітивних і сенсомоторних, нейродинамічних властивостей (діагностичні ІТ комплекси «Intest» і «Діагност-1»), комплексні тести для визначення фізичної підготовленості, психомоторних властивостей спортсменів, методи математичної статистики і математичного моделювання – метод групового врахування аргументів.

**Результати дослідження:** За результатами математичного моделювання ми встановили, що до компонентів тактичного мислення волейболістів різних вікових періодів увійшли властивості до просторово-часового сприйняття, контролю швидкісної сили і диференціації м'язових зусиль, функція оперативного мислення та генетично-детерміновані властивості ЦНС: функціональна рухливість і врівноваженість нервових процесів.

**Висновки:** Отримані результати засвідчили необхідність змін в організації навчально-тренувального процесу волейболістів у різні вікові періоди на основі виявлених компонентів тактичного мислення. Зокрема, виявлена необхідність організувати процес підготовки гравців з максимальним впливом на виявлені компоненти тактичного мислення.

**Ключові слова:** волейбол, оперативне мислення, координаційні здібності, функціональна рухливість нервових процесів.

#### Аннотация

**Введение и цель исследования.** Современный спорт по мере развития требует пересмотра и изменений в особенностях организации учебно-тренировочного процесса на разных этапах многолетней подготовки спортсменов. Одним из направлений таких изменений является усовершенствование тактической подготовленности игроков. Именно поэтому целью исследования было – определить компоненты тактического мышления волейболистов различного средства математического моделирования.

**Материал и методы:** В исследовании приняло участие 90 волейболистов 14 лет и старше. Для выявления компонентов тактического мышления использовался метод группового учета аргументов.

**Результаты исследования:** По результатам математического моделирования мы установили, что в компоненты тактического мышления волейболистов разных возрастных периодов вошли свойства пространственно-временного восприятия, контроля скоростной силы и дифференциации мышечных усилий, функция оперативного мышления и свойства ЦНС: функциональная подвижность, уравновешенность нервных процессов.

**Выводы:** Полученные результаты засвидетельствовали необходимость изменений организации учебно-тренировочного процесса волейболистов в разные возрастные периоды на основе выявленных компонентов тактического мышления. Организовывать процесс подготовки игроков таким образом, чтобы было максимальное влияние на выявленные компоненты тактического мышления.

**Ключевые слова:** волейбол, оперативное мышление, координационные возможности, функциональная подвижность нервных процессов.

**Вступ.** Проблеми оптимізації процесу підготовки спортсменів у різних видах спорту залишаються актуальними, як для науковців-теоретиків, так і практиків, – у зв'язку з поступовим наближенням до межі можливостей людини, постійною зміною соціально-економічних, екологічних факторів, появою нових технологій і підходів до отримання інформації та її інтерпретації [1, 2]. Відомо, що у спортивних іграх успішність спортсменів визначається не тільки добре розвченими фізичними якостями, атлетичною будовою тіла, високими показниками нейродинамічних властивостей, а й значною мірою – швидкістю прийняття адекватного рішення у кожній ігровій ситуації та можливостями гравця ефективно його реалізувати. В результаті у тренувальний процес з метою кращого сприйняття та розуміння тактики гри вводяться навчальні моделі та модельні характеристики змагальної діяльності

спортсменів. Передбачалося, що до структури тактичної підготовленості волейболістів різного віку входять різновиди мислення, нейродинамічні властивості та певні види координаційної підготовленості гравців різного віку.

Проте, розробка лише модельних характеристик кваліфікованих спортсменів та їх змагальної діяльності не дає повних відповідей на питання головних компонентів, які визначають успішність гри таких гравців. Вирішенням даної проблеми, як зазначають Ю.А. Горчанюк [3] та Т.В. Шпак [4], може стати комплексне моделювання як змагальної діяльності, так і спеціальної підготовленості, психофізіологічних характеристик спортсмена тощо. В той же час, багато науковців при обробці експериментальних даних користуються кореляційним чи факторним аналізом, залишаючи поза увагою інші види математичної статистики та моделювання, застосування яких могло б підвищи-

ти рівень інтерпретації отриманої інформації. Хоча на матеріалах різних досліджень доведена ефективність використання методу групового урахування аргументів за умови неповної інформації та малої вибірки даних [5, 6]. Загалом застосування моделювання в спорті – це гостра проблема, яка викликає інтерес фахівців різних спортивних напрямів [7-11]. Саме тому ми вважаємо досить актуальним для практики та теорії спорту виявлення компонентів тактичного мислення волейболістів різного віку за допомогою методу групового урахування аргументів, адже на матеріалах різних досліджень доведена важливість такого мислення гравців у спортивних іграх [12, 13].

**Мета дослідження** – визначити компоненти тактичного мислення волейболістів різного віку методом групового урахування аргументів.

**Матеріал і методи дослідження.** Під час дослідження були

використані: аналіз спеціальної наукової літератури; антропометрія, діагностика когнітивних і сенсомоторних, нейродинамічних властивостей (діагностичні ІТ комплекси «Inteš» і «Діагност-1») [14, 15], комплексні тести для визначення фізичної підготовленості, психомоторних властивостей спортсменів [16, 17, 18], методи математичної статистики [19] і математичного моделювання – метод групового врахування аргументів [6].

Дослідження здійснювалися на базі волейбольних команд СК «Сумихімпром» м. Суми, СК «Фаворит» м. Лубни, ВК «ІмпексагроСпорт» м. Черкаси, що були представниками чемпіонату України серед команд суперліги, ВК «СумДу» м. Суми – волейбольної команди на базі Сумського державного університету, що є представником чемпіонату України серед команд вищої ліги, ДЮСШ № 2 м. Суми і СДЮСШОР № 2 м. Полтава. В дослідженні взяли участь 90 волейболістів різного віку. Результати дослідження було оброблено за допомогою комп'ютерного блоку програм Microsoft Excel. З метою аналізу отриманих результатів досліджень були використані такі статистичні показники: середнє арифметичне значення (X), стандартне відхилення (SD). Значущість відмінностей показників вибірок визначалася за параметричним критерієм t-Ст'юдента. Якщо розрахункове значення було більше граничного, то різниця між вибірками статистично значуща ( $p < 0,05$ ) [20]; а також метод групового врахування аргументів [6].

#### Результати дослідження.

Під час визначення компонентів тактичного мислення волейболістів різного віку було використано метод групового врахування аргументів, розробником якого являється О.Г. Івахненко [6]. При застосуванні багаторядного алгоритму МГУА відбувається поступове ускладнення моделей шля-

хом імітації процесу їх масової селекції. Генерується множина моделей першого ряду селекції у вигляді моделей опорного вигляду, які поєднують в собі попарну комбінацію показників масиву вихідних даних (МВД). В результаті отримуємо ієрархічне поєднання локальних моделей, що забезпечує оптимальну складність та якість ідентифікації функціональної залежності масиву вихідних даних. На другому етапі визначалась впливовість параметрів моделей. Значення «вагових» коефіцієнтів розраховувались за формулою:

де  $W_i$  – «ваговий коефіцієнт»  $i$ -го параметра моделі;  $F_i$  – част-

$$W_i = \frac{F'_i}{\sum_{i=1}^n F'_i} * 100\%$$

кова похідна моделі за  $i$ -м параметром;  $n$  – кількість показників МВД, які використано в якості параметрів моделей [5].

Аналізуючи отримані результати математичного моделювання, ми виявили, що до структури тактичного мислення у нападі та захисті волейболістів різного віку увійшли досить подібні компоненти, лише з різними коефіцієн-

тами їх впливовості (табл. 1-2).

До структури тактичного мислення у нападі волейболістів різного віку із найбільшими «ваговими» коефіцієнтами увійшли різновиди координаційних здібностей, оперативне мислення та показник функціональної рухливості нервових процесів. Отримані особливості структури тактичного мислення у нападі волейболістів різного віку на основі «вагових» коефіцієнтів за МГУА дають підстави стверджувати про необхідність використання у навчально-тренувальному процесі засобів впливу як на психофізіологічні компоненти забезпечення рухової діяльності гравців, так і на координаційні можливості [20, 21]. В той же час, із літературних джерел відомо, що ФРНП та ВНП є генетично детермінованими [15], а отже, може бути використаним як критерій відбору на різних етапах спортивного вдосконалення.

Враховуючи отримані компоненти, що увійшли до структури тактичного мислення у захисті волейболістів різного віку, можемо констатувати, що виявлені досить подібні компоненти. І це підтвердження того, що різновиди тактичного мислення гравців працюють як єдина психофізіологічна система забезпечення ігрової

Таблиця 1

#### Компоненти тактичного мислення у нападі волейболістів різного віку на основі «вагових» коефіцієнтів за МГУА, $n=90$

Компоненти Вікові групи	14-15 років ( $n=25$ )	16-17 років ( $n=25$ )	18-19 років ( $n=21$ )	20-25 років ( $n=19$ )
Тактичне мислення у нападі				
Здібність до сприйняття часу	23%	22%	-	20%
Здібність до орієнтування у просторі	35%	32%	12%	14%
Оперативне мислення	20%	16%	44%	22%
Здібність до контролю швидкісної сили та диференціації м'язових зусиль	24	24%	21%	-
ФРНП	-	-	17%	19%
ВНП	-	-	-	23%

Таблиця 1

**Компоненти тактичного мислення у захисті волейболістів  
різного віку на основі «вагових» коефіцієнтів за МГУА**

Компоненти Вікові групи	14-15 років (n=25)	16-17 років (n=25)	18-19 років (n=21)	20 років і старше (n=19)
Тактичне мислення у захисті				
Оперативне мислення	21%	14%	40%	-
Здібність до контролю швидкісної сили та диференціації м'язових зусиль	31%	17%	20%	16%
Здібність до орієнтування у просторі	25%	42%	-	15%
Здібність до сприйняття часу	-	16%	10%	23%
ФРНП	-	-	23%	24%
ВНП	-	-	17%	19%

діяльності, а отже мають подібну структуру. Встановлено, що здібність до контролю швидкісної сили і диференціації м'язових зусиль як компонент тактичного мислення у захисті представлений у всіх вікових періодах, що пояснюється необхідністю виконувати різкі переміщення та стрибки. Також майже у всіх вікових групах представлений такий компонент, як властивість ЦНС до сприйняття часу, наявність якого можна пояснити необхідністю точно сприймати швидкість польоту м'яча після подач та нападаючих ударів, а також швидко реагувати – діяти у відповідь. Як до структури тактичного мислення у нападі, так і до тактичного мислення у захисті увійшли ФРНП, ВНП, оперативне мислення, тобто складні процеси аналітико-синтетичної діяльності головного мозку, що необхідно враховувати у навчально-тренувальному процесі на різних ета-

пах спортивного удосконалення (табл.2) [16].

**Дискусія.** Загалом, аналізуючи структурні компоненти тактичного мислення у нападі та захисті волейболістів різного віку, можемо відмітити той факт, що зі зміною віку та відповідно – набуттям змагального досвіду впливовість оперативного мислення, властивостей до контролю швидкісної сили та диференціації м'язових зусиль і властивостей до просторово-часового сприйняття залишається. Дані результати свідчать про важливість координаційних здібностей у волейболі, а також підтверджують ряд інших наукових пошуків, в яких відмічено важливість зазначених властивостей [21, 22, 23]. Адже всі досліджувані компоненти, що увійшли до структури психофізіологічного забезпечення ігрової діяльності, працюють як єдине ціле, і тим самим дають можли-

вість не лише правильно сприймати ігрову ситуацію, але й адекватно діяти у відповідь. Також впливовість показників ФРНП та ВНП можна використовувати як критерій відбору на різних етапах спортивного удосконалення.

**Висновки**

1. Аналіз літературних джерел дозволив виявити перспективні шляхи застосування методів математичного моделювання у спорті. Адже, використання комплексних модельних характеристик змагальної діяльності та підготовленості спортсмена може підвищити ефективність тренувань спортсменів на різних етапах спортивного удосконалення.

2. За результатами моделювання – методом групового урахування аргументів встановили, що до структури компонентів тактичного мислення у нападі та захисті для волейболістів різного віку увійшли: властивості ЦНС до просторово-часового сприйняття, функція оперативного мислення, властивості ЦНС: ФРНП та ВНП, а також здібності до контролю швидкісної сили та диференціації м'язових зусиль.

3. Отримані особливості виявлених компонентів для різновидів тактичного мислення гравців різного віку необхідно брати до уваги під час організації навчально-тренувального процесу та відбору на різних етапах спортивного удосконалення, з метою оптимізації процесу підготовки.

**Перспективи подальших досліджень** стосуються вивчення особливостей біоенергетичних можливостей спортсменів різної кваліфікації та впливу їх на успішність ігрової діяльності.

**Література**

1. Павліченко П.П., Попов В.Д. Методи діагностики функціонального стану професійних спортсменів в різних умовах. Вісник ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія». 2015. № 15 С. 97-104.  
2. Znazen H, Slimani M, Miarka B, Butovskaya M,

**References**

1. Pavlichenko, PP., & Popov, VD. (2015). Methods of diagnosing the functional state of professional athletes in different conditions. Bulletin of VDNZU "Ukrainian Medical Dental Academy". (Visnyk VDNZU «Ukrainska medychna stomatolohichna akademiiia»). 15. 97-104.



- Siala H, Messaoud T, et al. Mental skills comparison between elite sprint and endurance track and field runners according to their genetic polymorphism: a pilot study. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2017. №57. P. 17-26.
3. Горчанюк Ю.А. Технічна підготовка спортсменів у пляжному волейболі на основі біомеханічних моделей стрибків і переміщень: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. наук з фізичного виховання і спорту 24.00.01. Харків, 2004. 16 с.
  4. Шпак Т.В. Корекція тренувального процесу велосипедисток високого класу з урахуванням модельних характеристик змагальної діяльності: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. наук з фізичного виховання і спорту 24.00.01. «Олімпійський і професійний спорт». К. 2004. 19 с.
  5. Голуб С.В. Принцип проектування багаторівневих технологій інформаційного моделювання. *Вісник інженерної академії України*. 2007. № 1. С. 28-34.
  6. Ивахненко А.Г. Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем. К.: Наук. думка, 1981. 296 с.
  7. Сергиенко ЛП, Абликова АВ. Спортивный отбор волейболистов: морфологические и педагогические критерии определения двигательной одаренности. *Слобожанський науково-спортивний вісник*, 2016; 51: 87-98. dx.doi.org/10.15391/sns.v.2016-1.016.
  8. Casals M. Modelling player performance in basketball through mixed models. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 2013. vol.13.P. 64-82.
  9. Ilkin A. N.A training-competitive activity modeling of skiers-universalists of mass categories. *Pedagogical-psychological and medico-biological problems of physical culture and sports*, 2014. №4. P. 12-17.
  10. Rogulj N. The efficiency of elements of collective attack tactics in handball. N. Rogulj, D. Vuleta, D. Milanović, M. Čavala, N. Foretić. *Kinesiologia Slovenica*. 2011. vol.17 (1). P. 5-14.
  11. Shamardin V.N. Modelirovanie v futbole [Modelling in football]. Dnipropetrovsk. 2001. 138 p.
  12. Супрунович В.О. Формування та методика удосконалення тактичного мислення футболістів різного віку та статі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фізичного виховання і спорту: 24.00.01. К. 2013. 19 с.
  13. Фролова Л.С. Формування тактичного мислення гандболісток у процесі багаторічного спортивного удосконалення: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фізичного виховання і спорту: 24.00.01. К. 2010. 20 с.
  14. Козак Л.М. Автоматизированная система
  2. Znazen H, Slimani M, Miarka B, Butovskaya M, Siala H, Messaoud T, et al. (2017). Mental skills comparison between elite sprint and endurance track and field runners according to their genetic polymorphism: a pilot study. [Porivniannia rozumovykh navychok mizh elitnymi sprynterskymy ta lehkymy bahunamy na vytrvalist vidpovidno do yikh henetychnoho polimorfizmu: pilotne doslidzhennia]. *Zhurnal sportyvnoi medytsyny ta fizychnoi kultury*. (Journal of Sports Medicine and Physical Fitness). №57. P. 17-26.
  3. Gorchanyuk, YuA. (2004). Technical training of athletes in beach volleyball based on biomechanical models of jumps and movements: author's ref. dis. for science. *štup. Cand. Sciences in Physical Education and Sports 24.00.01. "Olympic and professional sports"*. 24.00.01. Kharkiv, 16 p.
  4. Shpak, TV. (2004). Correction of the training process of high-class cyclists taking into account the model characteristics of competitive activity: author's ref. dis. for science. *štup. Cand. Sciences in Physical Education and Sports 24.00.01. "Olympic and professional sports"*. К. 19 p.
  5. Golub, SV. (2007). The principle of designing multilevel information modeling technologies. *Bulletin of the Engineering Academy of Ukraine*. № 1. P. 28-34.
  6. Ivakhnenko, A.G. (1981). Inductive method of self-organization of models of complex systems. К.: Nauk. opinion, 296 p.
  7. Serhiyenko LP., Abykova AV. (2016). Sports selection of volleyball players: morphological and pedagogical criteria for determining motor talent. *Slobozhansky Scientific and Sports Bulletin*, 2016; 51: 87-98. dx.doi.org/10.15391/sns.v.2016-1.016.p.
  8. Casals, MA. (2013). Modelling player performance in basketball through mixed models. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. vol.13.P. 64-82.
  9. Ilkin, NA. (2014). Training-competitive activity modeling of skiers-universalists of mass categories. *Pedagogical-psychological and medico-biological problems of physical culture and sports*, № 4. P. 12-17.
  10. Rogulj, NB. (2011). The efficiency of elements of collective attack tactics in handball. *Kinesiologia Slovenica*. vol. 17. P. 5-14.
  11. Shamardin, VN. (2001). Modelirovanie v futbole [Modelling in football]. Dnipropetrovsk. 138 p.
  12. Suprunovich, VO. (2013). Formation and methods of improving the tactical thinking of football players of different ages and genders: author's ref. dis. for science. *štup. Cand. Sciences in Physical Education and Sports 24.00.01. К. 19 p.*
  13. Frolova, LS. (2010). Formation of tactical thinking of handball players in the process of long-term

- определения характеристик интеллектуальной и эмоциональной составляющих психического здоровья человека. Украинський журнал медтехніки і технології, 1995;3: 59-66.
15. Лизогуб В.С., Пустовалов В.О., Супрунович В.О., Гречуха С.В. Сучасні підходи до реалізації відбору футболістів високої кваліфікації за показниками нейродинамічних властивостей вищих відділів центральної нервової системи. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2017. № 2. С. 81-85. doi.org/10.15391/sns.v.2017-2.008.
  16. Артеменко Б.О. Вплив координаційних здібностей гравців на виконання технічних прийомів волейболу. Вісник Прикарпатського університету, 2013; 17: 180-184. (in Ukrainian).
  17. Артеменко Б.О. Вікові особливості формування психофізіологічних властивостей і фізичного розвитку спортсменів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біологічних наук: 00.03.13. Черкаси. 2021. 20 с.
  18. Платонов В.Н. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов. М: Спорт; 2019.
  19. Хоменко С.М. Аналіз розподілу даних за допомогою Excel. Навчально-методичний посібник. Черкаси: п.п. Гордієнко Є.І., 2007. 99 с.
  20. Нікітенко, О.В. (2018). Розвиток спритності та координації спортсменів, які займаються рукопашним боєм. Теорія і методика фізичного виховання і спорту; № 4. С. 25-30.
  21. Boychenko, N.V., & Ananchenko, K.V., & Panov, P.P. (2019). Development and improvement of coordination skills in judo. Problemy i perspektyvy rozvytku sportyvnykh ihor i yedynoborstv u vyshchyykh zakladakh navchannia. (Problems and prospects for the development of sports games and martial arts in higher education). 1. 12-16. http://nbuv.gov.ua/UJRN/edinob\_2017\_3\_3 [in Ukr].
  22. Rovniy A, Pasko V, Nesen O, Tsos A, Ashanin V, Filenko L, Karpets L, Goncharenko V. Development of coordination abilities as the foundations of technical preparedness of rugby players 16-17 years of age. Journal of Physical Education and Sport, 2018; 18: 1831-1838. DOI:10.7752/jpes.2018.s4268.
  23. Ровний, А.С., Лизогуб, В.С. (2016). Психосенсорні механізми управління рухами спортсменів. ХНАДУ: Харків; 359 с.
  - sports improvement: author's ref. dis. for science. štup. Cand. Sciences in Physical Education and Sports. 24.00.01. K. 20 p.
  14. Kozak, L.M. (1995). Avtomatizirovannaya sistema opredeleniya kharakteristik intellektual'noj i e'mocional'noj soštavlyayushhikh psikhicheskogo zdorov'ya cheloveka [Automated system for determining the characteristics of intellectual and emotional components of human mental health]. Ukrainyski zhurnal medtekhniky i tekhnolohii. (Ukrainian Journal of Medical Technology and Technology.); 3. 59-66. https://scholar.google.com.ua/citations?user=OkERTyEAAA AJ&hl=ru.
  15. Lyzohub, V.S., & Puštvalov V.O., & Suprunovich V.O., & Grechukha S.V. (2017). Suchasni pidxody do realizaciyi vidboru futbolistiv vy'sokoyi kvalifikaciyi za pokazny'kamy nejrody'namichny'x vlasty'voštej vy'shhy'x viddiliv central'noyi nervovoyi sy'stemy [Modern approaches to the implementation of the selection of high-skilled football players according to the indicators of neurodynamic properties of the higher parts of the central nervous system]. Slobozhanskyi Naukovo-Sportyvnyi Visnyk. (Slobozhansky Scientific and Sport Herald); 2. 81-85.
  16. Artemenko, B.O., & Glazyrin, I.D. (2013). Vplyv koordynacijny'x zdibnoštej gravgiv na vy'konannya texnichny'x pry'jomiv volejbolu [The influence of players' coordination skills on the performance of volleyball techniques]. Visnyk Prykarpatskoho universytetu. (Bulletin of the Carpathian University); 17. 180-184. http://nbuv.gov.ua/UJRN/vpnu\_fiz\_kult\_2013\_17\_33.
  17. Artemenko, B.O. (2021). Age features of formation of psychophysiological properties and physical development of athletes: author's ref. dis. for science. štup. Cand. of Biological Sciences. Chercassy, 20 p.
  18. Platonov, V.N. (2019). Ruxovi yakošti ta fizy'chna pidgotovka sportsmeniv [Motor qualities and physical training of athletes]. Olympic literature. Kiev. P. 185-187.
  19. Khomenko, S.M. (2007). Analiz rozpodilu danykh za dopomohoiu Excel. Navchalno-metodychnyi posibnyk [Analysis of data distribution using Excel. Educational and methodical manual]. Cherkasy. 99 p.
  20. Nikitenko, O.V. (2018). Rozvy'tok spry'tnošti ta koordynaciyi sportsmeniv, yaki zajmayut'sya rukopashny'm bojem [Development of agility and coordination of athletes engaged in hand-to-hand combat]. Teoriia i Metodyka Fizychnoho Vykhovannia i Sportu. (Theory and methodology of physical education and sport); 4. 25-30. http://nbuv.gov.ua/UJRN/TMFVS\_2018\_4\_5.
  21. Boychenko, N.V., & Ananchenko, K.V., & Panov, P.P. (2019). Development and improvement of

- coordination skills in judo. Problemy i perspektyvy rozvytku sportyvnykh ihor i yedynoborstv u vyshchyykh zakladakh navchannia. (Problems and prospects for the development of sports games and martial arts in higher education). 1. 12-16. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/edinob\\_2017\\_3\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/edinob_2017_3_3) [in Ukr].
22. Rovniy A, Pasko V, Nesen O, Tsos A, Ashanin V, Filenko L, Karpets L, Goncharenko V. (2018). Development of coordination abilities as the foundations of technical preparedness of rugby players 16-17 years of age. [Zhurnal fizychnoho vykhovannia i sportu ]. (Journal of Physical Education and Sport). 18: 1831-1838. DOI:10.7752/jpes.2018.s4268.
23. Rovnii, AS., & Lyzohub, VS. (2016). Psy`xosensorni mexanizmy` upravlinnya ruxamy` sportsmeniv [Psychosensory mechanisms for controlling the movements of athletes]. KhNADU: Kharkiv; 359 p.

**Артеменко Богдан**

Навчально-науковий інститут фізичної культури, спорту і здоров'я,  
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького  
м. Черкаси, бульвар Шевченка 85, 18000, Україна  
E-mail: bogdan198803@ukr.net  
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9188-9375>  
тел.: +380990023563

**Гринько Тетяна**

Навчально-науковий інститут фізичної культури, спорту і здоров'я,  
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького  
м. Черкаси, бульвар Шевченка 85, 18000, Україна