

Взаємозв'язок сенсомоторних реакцій з деякими компонентами підготовленості таеквондистів-юніорів

Алексеев А.Ф., Романенко В.В., Тропін Ю.М.

Харківська державна академія фізичної культури

Анотація. **Мета:** визначити статистично значимі взаємозв'язки між сенсомоторними реакціями та деякими компонентами підготовленості таеквондистів-юніорів. **Матеріал та методи.** У даному дослідженні використані методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення наукової та методичної літератури; педагогічне спостереження; інструментальний метод; математико-статистичні методи дослідження. В дослідженні приймали участь таеквондисти-юніори ($n=10$; $13,4\pm 0,32$ років; 2 *Gup – 1 Dan*) представники КДЮСШ «Вулкан» Черкаської міської ради. **Результати:** для визначення рівня прояву сенсомоторних реакцій було використано комплекс спеціальних програм для планшетних комп'ютерів під керівництвом iOS. Були отримані результати сенсомоторних реакцій спортсменів, що досліджувались за такими тестами: *TestSTMemory* (об'єму сприйняття та час тривалості тесту); *Reaction SM Dual* (кількість натискань правою та лівою рукою); *Reaction RC* (різниця в кількості натискань під впливом збиваючих сигналів та без них правою та лівою рукою); *Reaction RMO* (час реакції на об'єкт, який рухається); *Size test* (час реакції на зміну величини об'єкту); *TappingPro* (кількість та тривалість натискань при виконанні тесту). Для визначення техніко-тактичної підготовленості таеквондистам було запропоновано виконати удар ногою *Yop chagi* та техніко-тактичне з'єднання (*Dollyo chagi – Twid chagi*). За допомогою відеокомп'ютерного аналізу (комп'ютерна програма «*Bio Calculation*») було визначено біомеханіку виконання ударів та параметри техніки. Так, для удару ногою *Yop chagi* було визначено його траєкторію, швидкість, прискорення та співвідношення між фазами. Для техніко-тактичного з'єднання визначені часові характеристики окремих фаз: фаза формування удару (*Dollyo chagi*); фаза виконання удару (*Dollyo chagi*); фаза повороту; фаза формування удару (*Twid chagi*); фаза виконання удару (*Twid chagi*). Для визначення рівня спеціально-фізичної підготовленості виконувався удар *Dollyo chagi* з максимальною швидкістю протягом 40 с по боксерському мішку. Використання спеціалізованої програми для планшетних комп'ютерів «*Bio Calculation*» дозволило визначити кількість ударів та їх тривалість у кожному 5 секундному відрізку тесту це надало інформацію щодо динаміки змін параметрів, які було досліджено. **Висновки.** Порівняльний аналіз параметрів, які були досліджені показав, що спортсмени, які мають більш розвинуті здібності запом'ятовувати короткочасові візуальні сигнали здатні виконувати удар ногою *Yop chagi* швидше ніж інші ($r=0,72$). Відмічено, що точне сприйняття дистанції до суперника дозволяє виконувати атакуючі дії більш впевнено, що зменшує тривалість, як окремих ударів, так і техніко-тактичного з'єднання цілком. Кореляційний аналіз результатів тесту щодо оцінки функціональної асиметрії та тривалості удару при виконанні тесту «*Dollyo chagi* за 40 с» показав, що спортсмени, які мають більший рівень стресостійкості здатні мобілізувати зусилля та краще виконувати запропоновані завдання ($r=0,63$). Результат кореляційного аналізу часу реакції вибору та результату в тесті «*Dollyo chagi* за 40 с» підтверджує взаємозв'язок технічної та спеціальної фізичної підготовленості. Спортсмени, які володіють раціональною технікою, а саме можуть перерозподіляти зусилля м'язів, які задіяні в ударі, демонструють більшу швидкість їх виконання та кількість протягом тесту.

Ключові слова: сенсомоторні реакції, техніко-тактична підготовленість, спеціальні фізичні якості, кореляційний аналіз, таеквондо.

Вступ. Сучасний спорт вищих досягнень пред'являє високі вимоги до всіх сторін підготовленості спортсмена, крім того, головна проблема спорту вищих досягнень – неможливість нескінченного підвищення тренувальних навантажень, що призводить до необхідності подальшого пошуку нових, більш ефективних педагогічних засобів та методів у системі підготовки спортсменів високої кваліфікації (Алексєєв, 2017; Радченко, та ін., 2018; Ровний, Романенко, & Пятисоцкая, 2016; Тропін, & Бойченко, 2018; Podrigalo, and et. al., 2019).

Уміння проводити велику кількість складних технічних і тактичних дій, врахування можливих дій суперника в поєдинку, прийняття сміливих і миттєвих рішень в екстремальних ситуаціях на тлі впливу факторів, що збивають – все це є необхідною умовою для досягнення успіху в змагальній діяльності єдиноборців і відображає рівень їх психологічної підготовленості (Алексєєв, & Алексєєва, 2012; Первачук, та ін., 2017; Романенко, Голоха, & Веретельникова, 2018; Тропін, та ін., 2021; Korobeunikov, and et. al., 2017).

Одним із важливих аспектів підготовки єдиноборців є дослідження їхнього функціонального стану. Аналіз та оцінка працездатності дозволяють прогнозувати успішність, дають підстави для виділення факторів, що визначають зростання спортивної майстерності. Істотне місце серед них займають психофізіологічні властивості та якості єдиноборців, що оцінюються за допомогою тестів та функціональних проб (Коробейніков, Данько, & Коханевич, 2022; Тропін, та ін., 2018; Iermakov, and et. al., 2016; Podrigalo, and et. al., 2019; Romanenko, and et. al., 2018).

Крім аналізу динаміки функціонального стану істотне значення для прогнозу успішності у різних видах єдиноборств має оцінка залежностей та зв'язків між окремими показниками спортивної підготовленості (Борисова, Подрігало, & Подрігало, 2021; Лизогуб, Супрунович, & Гречуха, 2017; Романенко,

& Веретельникова, 2020; Podrigalo, and et. al., 2017; Romanenko, and et. al., 2020).

Об'єктивними критеріями поточного функціонального стану ЦНС є показники сенсомоторних реакцій різного ступеня складності (Ковтун, 2017; Тропін, та ін., 2018; Lyzohub, and et. al., 2021; Pervachuk, and et. al., 2017; Romanenko, and et. al., 2019).

З вищесказаного можливо зробити висновок, що визначення статистично значимих взаємозв'язків між сенсомоторними реакціями та різними видами спортивної підготовленості єдиноборців є актуальною темою для проведення досліджень.

Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами і темами. Дослідження проводилося відповідно до теми науково-дослідної роботи Харківської державної академії фізичної культури «Оптимізація тренувального процесу в єдиноборствах» (номер державної реєстрації 0121U112873).

Мета дослідження – визначити статистично значимі взаємозв'язки між сенсомоторними реакціями та деякими компонентами підготовленості таеквондистів-юніорів.

Матеріал та методи дослідження. У даному дослідженні використані методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення наукової та методичної літератури; педагогічне спостереження; інструментальний метод; математико-статистичні методи дослідження. В дослідженні приймали участь таеквондисти-юніори (n=10; 13,4±0,32 років; 2 Gup – 1 Dan) представники КДЮСШ «Вулкан» Черкаської міської ради.

Для визначення рівня прояву сенсомоторних реакцій було використано комплекс спеціальних програм для планшетних комп'ютерів під керівництвом iOS, які розроблені на кафедрі єдиноборств за участю фахівців кафедри інформатики та біомеханіки ХДАФК (Ashanin, & Romanenko, 2015).

До комплексу включено наступні тести (доступні на платформі додатків App Store):

- оцінка об'єму сприйняття (TestSTMemory);
- оцінка функціональної асиметрії (Reaction SM Dual);
- оцінка реакції вибору (Reaction RC);
- оцінка реакції на об'єкт, який рухається (Reaction RMO);
- оцінка реакції на зміну величини об'єкту (Size test);
- теплінг тест (1 хвилина) (TappingPro).

З особливостями використання запропонованих тестів можливо ознайомитися в публікаціях фахівців (Ashanin, & Romanenko, 2015; Podrigalo, and et. al., 2019; Romanenko, and et. al., 2020).

Для визначення техніко-тактичної підготовленості таеквондистам було запропоновано виконати удар ногою Yop chagi та техніко-тактичне з'єднання (Dollyo chagi – Twid chagi). Відеокomp'ютерний аналіз, з використанням спеціалізованої програми для планшетних комп'ютерів «Bio Calculation», дозволив визначити біомеханічні параметри ударів, які були запропоновані до виконання. Так, для удару ногою Yop chagi було визначено його траєкторію, швидкість, прискорення та співвідношення між фазами. Для техніко-тактичного з'єднання визначені часові характеристики окремих фаз:

- фаза формування удару (Dollyo chagi);
- фаза виконання удару (Dollyo chagi);
- фаза повороту;
- фаза формування удару (Twid chagi);
- фаза виконання удару (Twid chagi).

Для визначення рівня спеціально-фізичної підготовленості було запропоновано виконати удар Dollyo chagi з максимальною швидкістю протягом 40 с по боксерському мішку (Романенко, Голоха, & Веретельникова, 2018). Використання спеціалізованої програми для планшетних комп'ютерів «Bio Calculation» дозволило визначити кількість ударів та їх тривалість у кожному 5 секундному відрізку тесту це надало інформацію щодо динаміки змін параметрів, які було досліджено.

Результати дослідження та їх обговорення. На основі аналізу науково-методичної інформації, джерел Інтернету та узагальнення передового практичного досвіду було виявлено, що психофізіологічні особливості спортсменів в єдиноборствах впливають на успішність їх змагальної діяльності (Алексеев, Ананченко, & Голоха, 2021; Бойченко, Алексенко, & Алексеева, 2015; Вовканич, та ін., 2015; Коробейніков, та ін., 2020; Тропін, Романенко, & Латишев, 2021).

Для отримання попередньої інформації щодо визначення взаємозв'язку між сенсомоторними реакціями та компонентами підготовленості таеквондистів-юніорів було виконано кореляційний аналіз (метод лінійного регресійного аналізу).

Порівняння параметрів удару Yop chagi з проявом сенсомоторних реакцій надало можливість виявити декілька статистично значимих взаємозв'язків, а саме траєкторію удару з результатом виконання тесту щодо оцінки здібностей сприймати зміну величину об'єкту ($r=-0,64$) (рис.1).

Такий взаємозв'язок може свідчить, що спортсмени, які більш точно сприймають дистанцію до суперника здатні виконувати удар Yop chagi з більшої відстані.

Також, відмічені статистично значимі взаємозв'язки між швидкістю удару та результатом в тесті на визначення об'єму сприйняття ($r=0,72$ – об'єм сприйняття; $r= - 0,71$ – кількість помилок). Цей взаємозв'язок свідчить, що спортсмени, які мають більш розвинуті здібності утримувати в пам'яті короткочасові візуальні сигнали, а саме положення тулуба, рук, ніг суперника здатні виконувати удар більш впевнено. Впевненість надає узгодженості діям м'язів, які приймають участь у виконанні удару. Це підвищує його швидкість та зменшує кількість помилок, які можуть виникнути при прийнятті рішення щодо початку атаки.

Аналіз взаємозв'язку результату виконання теплінг тесту (кількість натискань за 1 хв) з параметрами техніко-тактичного з'єднання (ТТЗ), а саме з тривалістю окремих його фаз показав декілька статистично значимих зв'язків. Так, результат теплінг

тесту має статистично значимий зв'язок з тривалістю фази виконання удару ногою Dollyo chagi ($r = -0,79$) та тривалістю усього ТТЗ ($r=0,64$). Частота рухів у теплінг тесті

відображає швидкісні здібності таеквондистів-юніорів, а це впливає на тривалість, як окремих фаз, так і тривалості усього ТТЗ.

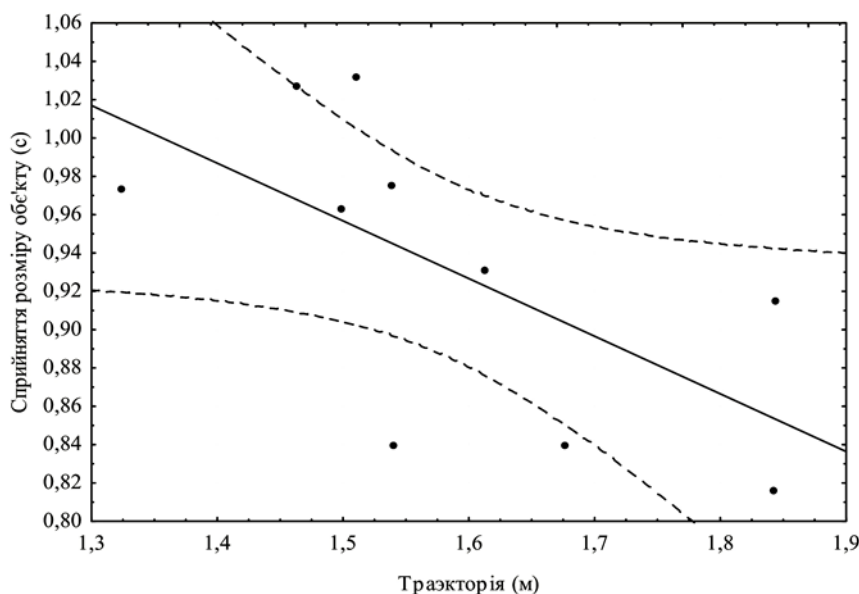


Рис. 1. Взаємозв'язок траєкторії удару з результатом виконання тесту щодо оцінки здібностей сприймати зміну величину об'єкту

Згідно кореляційного аналізу можливо стверджувати, що найбільша кількість статистично значимих взаємозв'язків між рівнем прояву сенсомоторних реакцій відмічена з показниками спеціальної фізичної підготовленості (тест «Dollyo chagi за 40 с»).

Так, відмічено статистично значимий зв'язок результатів тесту щодо оцінки здібностей сприймати зміну величини об'єкту з кількістю ударів Dollyo chagi по боксерському мішку за 20 с ($r = -0,67$) (рис. 2) та тривалістю ударів при виконанні тесту «Dollyo chagi за 40 с» ($r=0,67$).

Цей взаємозв'язок, ще раз підтверджує результат дослідження виконання удару Yop chagi, а саме те, що точне сприйняття дистанції до суперника дозволяє виконувати атакуючі дії більш впевнено, що зменшує тривалість, як

окремих ударів, так і техніко-тактичних з'єднань цілком.

Наступний статистично значимий зв'язок відмічено між результатом тесту щодо оцінки об'єму сприйняття з тривалістю удару (тривалість частини удару коли нога рухається до цілі) при виконанні тесту «Dollyo chagi за 40 с» ($r = -0,75$ – об'єм сприйняття, $r=0,79$ – кількість помилок).

Об'єм сприйняття дозволяє спортсмену, у спортивному двобої, на підставі аналізу розміщення декількох короткочасових візуальних сигналів, так званих предсигналів, швидко приймати рішення щодо наступних атакуючих або контратакуючих дій. Чим більше спортсмен може запам'ятовувати цих сигналів та швидко на їх реагувати, тим менше вірогідність прийняття помилкових рішень у двобої.

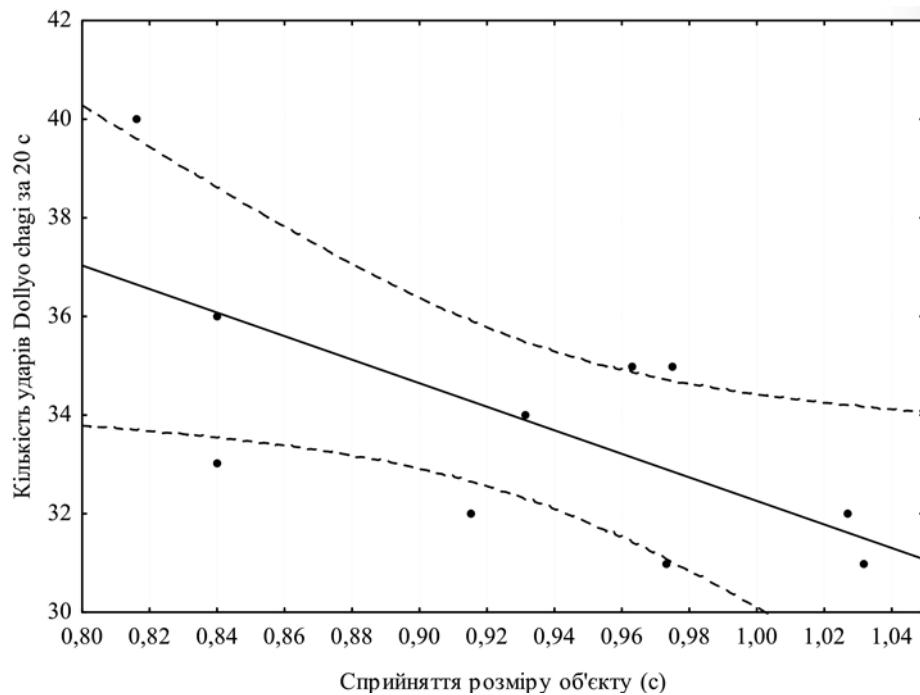


Рис. 2. Взаємозв'язок кількості ударів Dollyo chagi по боксерському мішку за 20 с з оцінкою здібностей сприймати зміну величину об'єкту

Як було зазначено вище, для оцінки функціональної асиметрії було використано комп'ютерну програму «Reaction SM Dual». Програма пропонує п'ять візуальних моделей, які відрізняються між собою складністю впливу зорових стимулів на виконавця тестового завдання. Завдання цієї комп'ютерної програми надають можливість не тільки оцінити частоту натискань та час зоровомоторної реакції але і оцінити вплив сигналів, які збивають єдиноборця в ході проходження тесту, рівень його стресостійкості.

Так, кореляційний аналіз результатів тесту щодо оцінки функціональної асиметрії та тривалості удару при виконанні тесту «Dollyo chagi за 40 с» показав статистично значимі зв'язки між тривалістю частини удару коли нога рухається в зворотному напрямку від цілі з проявом стресостійкості при виконанні рухів лівою рукою ($r=0,63$) (рис. 3).

Цей взаємозв'язок свідчить про те, що спортсмени, які мають більший рівень стресостійкості здатні мобілізувати зусилля та краще виконувати запропоновані завдання.

Ще один, статистично значимий зв'язок відмічено при порівнянні кількості ударів при виконанні тесту «Dollyo chagi за 40 с» (перші 20 с тесту) з часом реакції вибору ($r= - 0,67$). Реакція вибору це здатність людини, по можливості, швидше здійснювати вибір адекватної відповіді на різноманітні подразники в умовах дефіциту часу і простору (Алексєєв, & Романенко, 2004; Гуцул, 2017; Ровний, & Романенко, 2016; Романенко, та ін., 2021; Curby, & Tropin, 2019). Цей вид складної реакції є дуже важливим у спортивному двобої. Він дозволяє спортсмену формувати раціональні атакуючі або контратакуючі дії в залежності від ситуації, що склалося. Результат кореляційного аналізу часу реакції вибору та результату в тесті «Dollyo chagi за 40 с» підтверджує взаємозв'язок технічної та спеціальної фізичної підготовленості. Ті спортсмени, які володіють раціональною технікою, а саме можуть перерозподіляти зусилля м'язів, які задіяні в ударі можуть демонструвати більшу їх швидкість та кількість протягом виконання тесту «Dollyo chagi за 40 с».

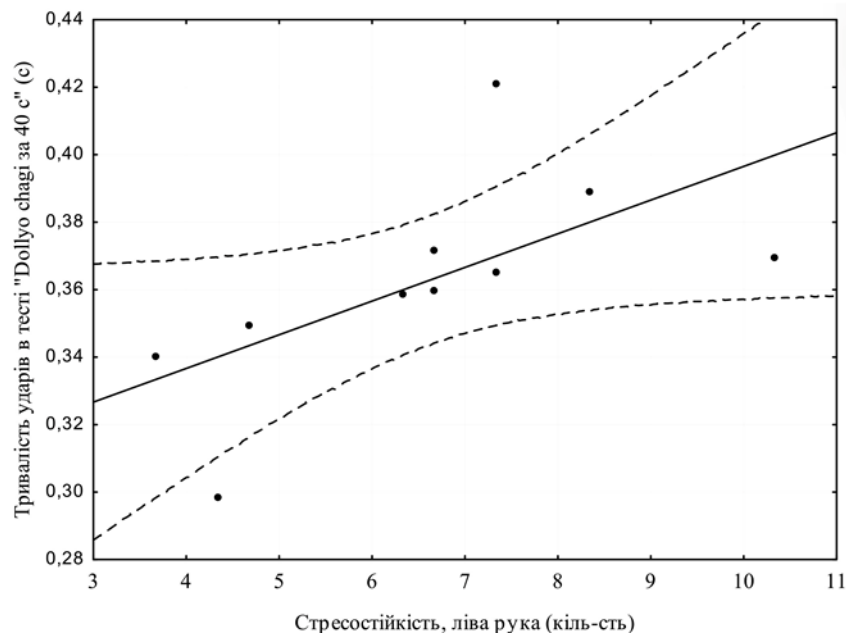


Рис. 3. Взаємозв'язок між тривалістю частини удару коли нога рухається в зворотному напрямку від цілі з проявом стресостійкості при виконанні рухів лівою рукою

Доповнені отримані раніше дані з проблематики психофізіологічного контролю в різних видах єдиноборств: в боротьбі (Дакал, 2015; Коробейников, та ін., 2021; Chernenko, and et. al., 2020; Tropin, & Shatskikh, 2017; Zi-Hong, 2013), в ударних видах єдиноборств (Бойченко, Алексеєва, & Алексєнко, 2013; Коробейников, Аксютін, & Смоляр, 2015; Мирошніченко, Тропін, & Коваленко, 2020; Пашков, 2017; Романенко, & Дьомін, 2021) та в змішаних єдиноборствах (Chernozub, and et. al., 2019; Gorelov, and et. al., 2021; Timokhina, and et. al., 2018).

Висновки.

1. На підставі аналізу науково-методичної інформації, джерел Інтернету і узагальнення передового практичного досвіду встановлено, що адекватність реакцій психофізіологічних функцій на тренувальні або змагальні навантаження може бути індикатором рівня підготовленості спортсмена.

2. Порівняльний аналіз параметрів, які були досліджені показав, що спортсмени, які мають більш розвинуті здібності запом'ятовувати короточасові візуальні сигнали здатні виконувати удар ногою Yop chagi швидше ніж інші ($r=0,72$).

3. Відмічено, що точне сприйняття дистанції до суперника дозволяє виконувати атакуючі дії більш впевнено, що зменшує тривалість, як окремих ударів, так і техніко-тактичного з'єднання цілком.

4. Кореляційний аналіз результатів тесту щодо оцінки функціональної асиметрії та тривалості удару при виконанні тесту «Dollyo chagi за 40 с» показав, що спортсмени, які мають більший рівень стресостійкості здатні мобілізувати зусилля та краще виконувати запропоновані завдання ($r=0,63$).

5. Результат кореляційного аналізу часу реакції вибору та результату в тесті «Dollyo chagi за 40 с» підтверджує взаємозв'язок технічної та спеціальної фізичної підготовленості. Спортсмени, які володіють раціональною технікою, можуть перерозподіляти зусилля м'язів, що дозволяє їм виконувати удари з більшою швидкістю протягом усього тесту.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку будуть спрямовані на подальше вивчення взаємозв'язків сенсомоторних реакцій з різними компонентами підготовленості єдиноборців та надання практичних рекомендацій щодо вдосконалення методик їх підготовки.

Конфлікт інтересів. Автори державної, громадської або комерційної заявляють, що немає конфлікту інтересів. організації.

Джерела фінансування. Ця стаття не отримала фінансової підтримки від

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Алексеев, А.Ф., & Романенко, В.В. (2004). Совершенствование методики обучения техническим приёмам в таэквон-до на основе анализа соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов. *Слобожанський науково-спортивний вісник*, 9-С, 92-94.
- Алексеев, А.Ф., & Алексеева, И.А. (2012). Анализ спортивной деятельности единоборцев в экстремальных ситуациях. *Слобожанський науково-спортивний вісник*, 1, 173-176.
- Алексеев, А.Ф. (2017). Влияние специальной выносливости на технико-тактическое мастерство дзюдоистов. *Єдиноборства*, 1, 4-7.
- Алексеев, А.Ф., Ананченко, К.В., & Голоха, В.Л. (2021). Мотивація та психоемоційний стан в змагальній діяльності дзюдоїстів-ветеранів. *Єдиноборства*, 1, 4-12.
- Бойченко, Н.В., Алексенко, Я.В., & Алексеева, І.А. (2015). Інноваційні технології в системі підготовки єдиноборців. *Єдиноборства*, 1, 25-27.
- Бойченко, Н.В., Алексеева, И.А., & Алексенко, Я.В. (2013). Применение информационных технологий в спорте и восточных единоборствах. *Єдиноборства*, 1, 56-60.
- Борисова, О., Подрігалю, О., & Подрігалю, Л. (2021). Обґрунтування та аналіз концептуальної моделі прогнозу успішності спортсменів єдиноборств на етапах базової підготовки. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*, 1, 3-8.
- Вовканич, Л.О., Дунець-Лесько, А.М., Пенчук, А.П., & Качмар, П.О. (2015). Особливості сенсомоторних реакцій спортсменів різних спортивних спеціалізацій. *Фізична активність, здоров'я і спорт*, 2(20), 17-26.
- Гуцул, Н.З. (2017). Дослідження рівня реакції антиципації у кваліфікованих кікбоксерів індивідуальних стилів ведення бою. *Науково-методичні основи використання інформаційних технологій в галузі фізичної культури та спорту*, 53-57.
- Дакал, Н.А. (2015). Психофізіологічні особливості елітних атлетів з урахуванням стилю ведення поєдинку. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 1, 114-117.
- Ковтун, А.О. (2017). Використання комп'ютерних психофізіологічних досліджень для вивчення впливу спортивної спеціалізації на рівень сенсомоторних реакцій студентів. *Науково-методичні основи використання інформаційних технологій в галузі фізичної культури та спорту*, 1, 53-57.
- Коробейніков, Г.В., Аксютін, В.В., & Смоляр, І.І. (2015). Зв'язок стилів ведення поєдинку боксерів із психо-фізіологічними характеристиками. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*, 9, 33-37.
- Коробейніков, Г.В., Тропін, Ю.М., Вольський, Д.С., Жирнов, О.В., Коробейнікова, Л.Г., & Чернозуб, А.А. (2020). Розробка алгоритму оцінки нейродинамічних властивостей спортсменів-кікбоксерів. *Єдиноборства*, 3(17), 36-48.
- Коробейніков, Г.В., Турлыханов, Д.Б., Коробейнікова, Л.Г., Никоноров, Д.М., & Воронцов, А.В. (2021). Контроль психофизиологического состояния борцов высокой квалификации. *Теория и методика физической культуры*, 65(3), 35-41.
- Коробейніков, Г.В., Данько, Т.Г., & Коханевич, А.І. (2022). Функціональний стан кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. *Єдиноборства*, 2, 17-25.
- Лизогуб, В.С., Супрунович, В.О., & Гречуха, С.В. (2017). Інноваційний підхід визначення та оцінки спеціальної підготовленості футболістів високої кваліфікації. *Наука і освіта*, 8, 15-22.

- Мирошниченко, Є.С., Тропін, Ю.М., & Коваленко, Ю.М. (2020). Модельні характеристики психофізіологічних показників кваліфікованих кікбоксерів. *Слобожанський науково-спортивний вісник*, 5(79), 20-25.
- Пашков, І.М. (2017). Методичні особливості психологічної підготовки тхеквондистів. *Єдиноборства*, 1, 46-48.
- Первачук, Р.В., Тропин, Ю.Н., Романенко, В.В., & Чуев, А.Ю. (2017). Модельные характеристики сенсомоторных реакций и специфических восприятий квалифицированных борцов. *Слобожанський науково-спортивний вісник*, 5, 84-88.
- Радченко, Ю.А., Коробейніков, Г.В., Чернозуб, А.А., Данько, Г.В., & Коробейнікова, Л.Г. (2018). Аналіз рукопашного бою, сучасний стан, перспективи розвитку. *Теорія та методика фізичного виховання*, 1, 23-30.
- Ровный, А.С., Романенко, В.В., & Пятисоцкая, С.С. (2016). Методика контроля и анализа изменений частоты сердечных сокращений единоборцев под воздействием физических нагрузок с использованием компьютерного приложения. *Слобожанський науково-спортивний вісник*, 6, 95-99.
- Ровный, А.С., & Романенко, В.В. (2016). Модельные характеристики сенсомоторных реакций и специфических восприятий единоборцев высокой квалификации. *Єдиноборства*, 1, 54-57.
- Романенко, В.В., & Веретельникова, Н.А. (2020). Методика оцінки моторної функціональної асиметрії одноборців. *Єдиноборства*, 1(15), 67-77.
- Романенко, В.В., Голоха, В.Л., & Веретельникова, Н.А. (2018). Особенности проявления кратковременной зрительной памяти у единоборцев ХГАФК. *Єдиноборства*, 4(10), 33-41.
- Романенко, В.В., & Дьомін, С.О. (2021). Вдосконалення спортивного поєдинку кікбоксерів-юніорів за рахунок розвитку специфічних сприйнятів. *Єдиноборства*, 1, 60-70.
- Романенко, В.В., Голоха, В.Л., & Веретельникова, Н.А. (2018). Оценка и анализ подготовленности квалифицированных тхеквондистов. *Єдиноборства*, 1, 58-69.
- Романенко, В.В., Тропін, Ю.М., Веретельникова, Н.А., & Панов, П.П. (2021). Дослідження прояву реакції вибору единоборців після виконання вправ з тенісними м'ячами. *Єдиноборства*, 2, 71-82.
- Тропин, Ю.М., & Бойченко, Н.В. (2018). Взаимосвязь психофизиологических показателей и физической подготовленности у квалифицированных борцов. *Слобожанський науково-спортивний вісник*, 2(64), 82-87.
- Тропін, Ю.М., Романенко, В.В., & Латишев, М.В. (2021). Взаємозв'язок рівня прояву сенсомоторних реакцій з показниками фізичною підготовленістю у юних таеквондистів. *Єдиноборства*, 2, 93-104.
- Тропин, Ю.Н., Романенко, В.В., Голоха, В.Л., & Алексеева, И.А. (2018). Особенности проявления сенсомоторных реакций студентами ХГАФК. *Слобожанський науково-спортивний вісник*, 3, 57-62.
- Тропин, Ю.Н., Романенко, В.В., Шевченко, О.А., & Вовк, А.Н. (2021). Сравнительный анализ сенсомоторных показателей в ракеточных спортивных играх и ударных видах единоборств. *Єдиноборства*, 1, 58-68.
- Тропин, Ю.Н., Романенко, В.В., Голоха, В.Л., & Веретельникова, Н.А. (2018). Диагностика свойств нервной системы студентов ХГАФК различных специализации. *Спортивний вісник Придніпров'я*, 2, 151-157.
- Ashanin, V., & Romanenko, V. (2015). The use of computer technologies at an assessment of sensory-motor reactions in single combats. *Slobozhanskyi herald of science and sport*, 4(48), 5-7.
- Chernenko, N., Lyzohub, V., Korobeynikov, G., Potop, V., Syvash, I., Korobeynikova, L., & Kostuchenko, V. (2020). Relation between typological characteristics of nervous system and

- high sport achieving of wrestlers. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(3), 1621-1627.
- Chernozub, A., Danylchenko, S., Imas, Y., Kochina, M., Natalia, I., Korobeynikov, G., Korobeynikova, L., Potop, V., Cynarski, W.J., & Gorashchenco, A. (2019). Peculiarities of correcting load parameters in power training of mixed martial arts athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 19, 481-488.
- Curby, D., & Tropin, Y. (2019). Differences in manifestation of sensory-motor reactions and specific perceptions at the men and women doing martial arts. *Edinoborstva*, 2(12), 68-78.
- Gorelov, A.A., Voronov, V.M., Rumba, O.G., Namazov, A.K., & Aganov, S.S. (2021). Psychophysiological tests to facilitate competitive progress in elite mixed martial arts. *Theory and Practice of Physical Culture*, 8, 6-8.
- Iermakov, S., Podrigalo, L., Romanenko, V., Tropin, Y., Boychenko, N., Rovnaya, O., & Kamaev, O. (2016). Psycho-physiological features of sportsmen in impact and throwing martial arts. *Journal of physical education and sport*, 16(2), 433.
- Korobeynikov, G., Korobeinikova, L., Mytskan, B., Chernozub, A., & Cynarski, W. J. (2017). Information processing and emotional response in elite athletes. *Journal of Martial Arts Anthropology*, 17(2), 41-50.
- Lyzohub, V.S., Shpanyuk, V.V., Pustovalov, V.O., Kozhemyako, T.V., & Suprunovich, V.O. (2021). Do the results of the sensomotor response reflect the typological properties of the central nervous system?. *Cherkasy University Bulletin: Biological Sciences Series*, 1, 69-77.
- Pervachuk, R.V., Tropin, Y.N., Romanenko, V.V., & Chuev, A.Y. (2017). Modeling characteristics of sensorimotor reactions and specific perceptions of skilled wrestlers. *Slobozanskiy naukovo-sportivnij visnik*, 5, 84-88.
- Podrigalo, L., Iermakov, S., Potop, V., Romanenko, V., Boychenko, N., Rovnaya, O., & Tropin, Y. (2017). Special aspects of psycho-physiological reactions of different skillfulness athletes, practicing martial arts. *Journal of Physical Education and Sport*, 17, 519-525.
- Podrigalo, O.O., Borisova, O.V., Podrigalo, L.V., Iermakov, S.S., Romanenko, V.V., Podavalenko, O.V., ... & Volodchenko, J.O. (2019). Comparative analysis of the athletes' functional condition in cyclic and situational sports. *Physical education of students*, 23(6), 313-319.
- Podrigalo, L., Rovnaya, O., Cynarski, W., Volodchenko, O., Volodchenko, J., & Halashko, O. (2019). Studying of physical development features of elite athletes of combat sports by means of special indexes. *Ido Movement for Culture*. 19(1), 51-57.
- Podrigalo, L., Iermakov, S., Romanenko, V., Rovnaya, O., Tropin, Y., Goloha, V., & Halashko, O. (2019). Psychophysiological features of athletes practicing different styles of martial arts - the comparative analysis. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 8(1), 84-91.
- Romanenko, V., Tropin, Y., Boychenko, N., & Goloha, V. (2019). Monitoring student performance using computer technology. *Slobozhanskyi herald of science and sport*, 2(70), 36-39.
- Romanenko, V., Podrigalo, L., Cynarski, W., Rovnaya, O., Korobeynikova, L., Goloha, & V., Robak, I. (2020). A comparative analysis of the short-term memory of martial arts athletes of different level of sportsmanship. *Journal of Martial Arts Anthropology*, 20(3), 18-24.
- Romanenko, V.V., Podrihalo, O.O., Podrigalo, L.V., Iermakov, S.S., Sotnikova-Meleshkina, Z.V., & Bobrova, O.V. (2020). The study of functional asymmetry in students and schoolchildren practicing martial arts. *Physical education of students*, 24(3), 154-161.
- Romanenko, V., Podrigalo, L., Iermakov, S., Rovnaya, O., Tolstoplet, E., Tropin, Y., & Goloha, V. (2018). Functional state of martial arts athletes during implementation process of controlled activity—comparative analysis. *Physical Activity Review*, 6, 87-93.
- Timokhina, V.E., Mekhdiya, K.R., Zakharova, A.V., & Serova, N.B. (2018). Functionality profiling in modern elite mixed martial arts. *Theory and Practice of Physical Culture*, 11, 16-16.
- Tropin, Y., & Shatskikh, V. (2017). Model features of sensorimotor reactions and specific perception in wrestling. *Applicable Research in Wrestling*, 241.

- Tropin, Y., Korobeynikov, G., Curby, D., Vorontsov, A., & Shatskih, V. (2019). Model characteristics of sensorimotor reactions and specific perceptions of wrestlers among different weight categories. *International Journal of Wrestling Science*, 2, 14-17.
- Zi-Hong, H. (2013). Physiological profile of elite Chinese female wrestlers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 9, 2374-2395.

Стаття надійшла до редакції: 20.04.2022 р.

Опубліковано: 01.06.2022 р.

Abstract. *Alekseev A., Romanenko V., Tropin Y. Relationship of sensorimotor responses with some components of junior taekwondo training. Purpose: identify statistically significant relationships between sensorimotor responses and some components of junior taekwondo training. Material and methods. The research methods used in this study are: theoretical analysis and generalization of scientific and methodological literature; pedagogical observation; instrumental method; mathematical and statistical research methods. The study was attended by junior taekwondo athletes (n=10; 13,4±0,32 years; 2 Gup – 1 Dan), representatives of the Cherkasy City Council. Results: a set of special programs for tablet computers under the guidance of iOS was used to determine the level of sensorimotor reactions. The results of sensorimotor reactions of athletes were obtained, which were studied on the following tests: TestSTMemory (volume of perception and duration of the test); Reaction SM Dual (number of right and left hand clicks); Reaction RC (difference in the number of pressures under the influence of beating signals and without them right and left hand); Reaction RMO (response time to a moving object); Size test (reaction time to change the size of the object); TappingPro (number and duration of clicks during the test). To determine technical and tactical readiness, taekwondo athletes were asked to perform a Yop chagi kick and a technical and tactical connection (Dollyo chagi - Twid chagi). The biomechanics of the impact and the parameters of the technique were determined by video computer analysis (computer program «Bio Calculation»). Thus, for the kick of Yop chagi, its trajectory, speed, acceleration and phase relationship were determined. For the technical-tactical connection, the time characteristics of the individual phases are determined: the phase of impact formation (Dollyo chagi); impact phase (Dollyo chagi); rotation phase; stroke formation phase (Twid chagi); strike phase (Twid chagi). To determine the level of special physical fitness, Dollyo chagi was punched at maximum speed for 40 s on a punching bag. The use of a specialized program for tablet computers «Bio Calculation» allowed to determine the number of strokes and their duration in each 5-second period of the test, which provided information on the dynamics of changes in the parameters that were studied. Conclusions. A comparative analysis of the parameters that were studied showed that athletes who have more developed abilities to memorize short-term visual signals are able to perform a kick Yop chagi faster than others (r=0,72). It is noted that the accurate perception of the distance to the opponent allows you to perform attacking actions more confidently, which reduces the duration of both individual strikes and technical and tactical connection as a whole. Correlation analysis of test results to assess functional asymmetry and duration of impact when performing the test «Dollyo chagi for 40 c» showed that athletes with higher stress resistance are able to mobilize efforts and better perform the proposed tasks (r=0,63). The result of the correlation analysis of the reaction reaction time and the result in the test «Dollyo chagi for 40 c» confirms the relationship between technical and special physical fitness. Athletes who have a rational technique, namely the ability to redistribute the effort of the muscles involved in the impact, demonstrate greater speed and quantity during the test.*

Keywords: *sensorimotor reactions, technical and tactical readiness, special physical qualities, correlation analysis, taekwondo.*

References.

- Alekseyev, A.F., & Romanenko, V.V. (2004). Sovershenstvovaniye metodiki obucheniya tekhnicheskim priyemam v taekvon-do na osnove analiza sorevnovatel'noy deyatelnosti kvalifitsirovannykh sportsmenov. *Slobozhanskiy nauchno-sportivnyy vestnik*, 9-S, 92-94.
- Alekseyev, A.F., & Alekseyeva, I.A. (2012). Analiz sportivnoy deyatelnosti yedinobortsev v ekstremal'nykh situatsiyakh. *Slobozhanskiy nauchno-sportivnyy vestnik*, 1, 173-176.
- Alekseyev, A.F. (2017). Vliyaniye spetsial'noy vynoslivosti na tekhniko-takticheskoye masterstvo dzyudoistov. *Yedinoborstva*, 1, 4-7.
- Aleksyeyev, A.F., Ananchenko, K.V., & Holokha, V.L. (2021). Motyvatsiya ta psykhoemotsiynny stan u zmahal'niy diyal'nosti dzyudoyistiv-veteraniv. *Yedynoborstva*, 1, 4-12.
- Boychenko, N.V., Aleksyenko, YA.V., & Aleksyeyeva, I.A. (2015). Innovatsiyni tekhnolohiyi u systemi pidhotovky yedynobortsiv. *Yedynoborstva*, 1, 25-27.
- Boychenko, N.V., Aleksyeyeva, I.A. & Aleksenko, YA.V. (2013). Zastosuvannya informatsiynnykh tekhnolohiy u sporti ta skhidnykh yedynoborstvakh. *Yedynoborstva*, 1, 56-60.
- Borysova, O., Pidrihalo, O., & Pidrihalo, L. (2021). Obgruntuvannya ta analiz kontseptual'noyi modeli prohnozu uspishnosti sport-smeniv yedynoborstv na etapakh bazovoyi pidhotovky. *Teoriya ta metodyka fizychnoho vykhovannya ta sportu*, 1, 3-8.
- Vovkanych, L.O., Dunets'-Lis'ko, A.M., Penchuk, O.P., & Kachmar, P.O. (2015). Osoblyvosti sensomotornykh reaktsiy sport-smeniv riznykh sportyvnykh spetsializatsiy. *Fizychna aktyvnist', zdorov'ya ta sport*, 2(20), 17-26.
- Hutsul, N.Z. (2017). Doslidzhennya rivnya reaktsiyi antytsypatsiyi u kvalifikovanykh kikkokseriv indyvidual'nykh styliv vedennya boyu. *Naukovo-metodychni zasady vykorystannya informatsiynnykh tekhnolohiy u haluzi fizychnoyi kul'tury ta sportu*, 53-57.
- Dakal, N.A. (2015). Psykhofiziologichni osoblyvosti elitnykh atletiv z urakhuvannyam stylu vedennya poyedynku. *Teoriya ta metodyka fizychnoho vykhovannya ta sportu*, 1, 114-117.
- Kovtun, A.O. (2017). Vykorystannya komp'yuternykh psykhofiziologichnykh doslidzen' dlya vyvchennya vplyvu sportyvnoyi spetsializatsiyi na riven' sensomotornykh reaktsiy studentiv. *Naukovo-metodychni zasady vykorystannya informatsiynnykh tekhnolohiy u haluzi fizychnoyi kul'tury ta sportu*, 1, 53-57.
- Korobeynikov, H.V., Aksyutin, V.V., & Smolyar, I.I. (2015). Zv'yazok styliv vedennya poyedynku bokseriv iz psykho-fiziologichnymy kharakterystykamy. *Pedahohika, psykholohiya ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannya ta sportu*, 9, 33-37.
- Korobeynikov, H.V., Tropin, YU.M., Vol's'kyy, D.S., Zhyrnov, O.V., Korobeynikova, L.H., & Chornozub, O.O. (2020). Rozrobka alhorytmu otsinky neyrodynamichnykh vlastyvostey sport-smeniv-kikkokseriv. *Yedynoborstva*, 3(17), 36-48.
- Korobeynikov, H.V., Turlykhanov, D.B., Korobeynikova, L.H., Nykonorov, D.M., & Vorontsov, A.V. (2021). Kontrolyuye psykhofiziologichnyy stan bortsiv vysokoyi kvalifikatsiyi. *Teoriya ta metodyka fizychnoyi kul'tury*, 65(3), 35-41.
- Korobeynikov, H.V., Dan'ko, T.H., & Kokhanevych, A.I. (2022). Funktsional'nyy stan kvalifikovanykh bortsiv na etapi spetsializovanoyi bazovoyi pidhotovky. *Yedynoborstva*, 2, 17-25.
- Lizohub, V.S., Suprunovych, V.O., & Hrechukha, S.V. (2017). Innovatsiynny pidkhid vyznachennya ta otsinky spetsial'noyi pidhotovlenosti futbolistiv vysokoyi kvalifikatsiyi. *Nauka ta osvita*, 8, 15-22.
- Miroshnychenko, YE.S., Tropin, YU.M., Kovalenko, YU.M. (2020). Model'ni kharakterystyky psykhofiziologichnykh pokaznykiv kvalifikovanykh kikkokseriv. *Slobozhans'kyy naukovo-sportyvnyy visnyk*, 5(79), 20-25.
- Pashkov, I.M. (2017). Metodychni osoblyvosti psykholohichnoyi pidhotovky tkhekvondystiv. *Yedynoborstva*, 1, 46-48.
- Pervachuk, R.V., Tropin, YU.M., Romanenko, V.V., & Chuyev, A.YU. (2017). Model'ni kharakterystyky sensomotornykh reaktsiy ta spetsyfichnykh spryynyattiv kvalifikovanykh

- bortsiv. *Slobozhans'kyi naukovo-sportyvnyy visnyk*, 5, 84-88.
- Radchenko, YU.A., Korobeynikov, H.V., Chornozub, O.O., Dan'ko, H.V., & Korobeynikova, L.H. (2018). Analiz rukopashnoho boyu, suchasnyy stan, perspektyvy rozvytku. *Teoriya ta metodyka fizychnoho vykhovannya*, 1, 23-30.
- Rivnyy, O.S., Romanenko, V.V., & P'yatysots'ka, S.S. (2016). Metodyka kontrolyu ta analizu zmin chastoty sertsevykh skorochen' yedynobortsiv pid vplyvom fizychnykh navantazhen' z vykorystanniam komp'yuternoyi prohramy. *Slobozhans'kyi naukovo-sportyvnyy visnyk*, 6, 95-99.
- Rivnyy, O.S., & Romanenko, V.V. (2016). Model'ni kharakterystyky sensomotornykh reaktsiy ta spetsyfichnykh spryynyattiv yedynobortsiv vysokoyi kvalifikatsiyi. *Yedynoborstva*, 1, 54-57.
- Romanenko, V.V., & Veretel'nykova, N.A. (2020). Metodyka otsinky motornoyi funktsional'noyi asymetriyi odnobortsiv. *Yedynoborstva*, 1(15), 67-77.
- Romanenko, V.V., Holokha, V.L., & Veretel'nykova, N.A. (2018). Osoblyvosti proyavu korotkochasnoyi zorovoyi pam'yati u yedynobortsiv KHDAFK. *Yedynoborstva*, 4(10), 33-41.
- Romanenko, V.V., & D'omin, S.O. (2021). Udoskonalennya sportyvnoho poyedynku kikkokseriv-yunioriv za rakhunok rozvytku spetsyfichnykh spryynyattiv. *Yedynoborstva*, 1, 60-70.
- Romanenko, V.V., Holokha, V.L., & Veretel'nykova, N.A. (2018). Otsinka ta analiz pidhotovlenosti kvalifikovanykh tkhekvondystiv. *Yedynoborstva*, 1, 58-69.
- Romanenko, V.V., Tropin, YU.M., Veretel'nykova, N.A., & Panov, P.P. (2021). Doslidzhennya proyavu reaktsiyi vyboru yedynobortsiv pislya vykonannya uprav z tenisnymi m'yachamy. *Yedynoborstva*, 2, 71-82.
- Tropin, YU.M., Boychenko, N.V. (2018). Vzayemozv'yazok psykhoфизиологичных показывив та fizychnoyi pidhotovlenosti u kvalifikovanykh bortsiv. *Slobozhans'kyi naukovo-sportyvnyy visnyk*, 2(64), 82-87.
- Tropin, YU.M., Romanenko, V.V. & Latyshev, M.V. (2021). Vzayemozv'yazok rivnya proyavu sensomotornykh reaktsiy z pokaznykamy fizychnoyi pidhotovlenosti u yunyx taekvondystiv. *Yedynoborstva*, 2, 93-104.
- Tropin, YU.M., Romanenko, V.V., Holokh, V.L., & Aleksyeyeva, I.A. (2018). Osoblyvosti proyavu sensomotornykh reaktsiy studentamy KHDAFK. *Slobozhans'kyi naukovo-sportyvnyy visnyk*, 3, 57-62.
- Tropin, YU.M., Romanenko, V.V., Shevchenka, O.O., Vovk, O.M. (2021). Porivnyal'nyy analiz sensomotornykh pokaznykiv u raketnykh sportyvnykh ihrakh ta udarnykh vydakh yedynoborstv. *Yedynoborstva*, 1, 58-68.
- Tropin, YU.M., Romanenko, V.V., Holokha, V.L., & Veretel'nykova, N.A. (2018). Diahnostyka vlastyvostry nervovoyi systemy studentiv KHDAFK riznykh spetsializatsiy. *Sportyvnyy visnyk Prydniprov'ya*, 2, 151-157.
- Ashanin, V., & Romanenko, V. (2015). The use of computer technologies at an assessment of sensory-motor reactions in single combats. *Slobozhanskyi herald of science and sport*, 4(48), 5-7.
- Chernenko, N., Lyzohub, V., Korobeynikov, G., Potop, V., Syvash, I., Korobeynikova, L., & Kostuchenko, V. (2020). Relation between typological characteristics of nervous system and high sport achieving of wrestlers. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(3), 1621-1627.
- Chornozub, A., Danylchenko, S., Imas, Y., Kochina, M., Natalia, I., Korobeynikov, G., Korobeynikova, L., Potop, V., Cynarski, W.J., & Gorashchenko, A. (2019). Peculiarities of correcting load parameters in power training of mixed martial arts athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 19, 481-488.
- Curby, D., & Tropin, Y. (2019). Differences in manifestation of sensory-motor reactions and specific perceptions at the men and women doing martial arts. *Edinoborstva*, 2(12), 68-78.

- Gorelov, A.A., Voronov, V.M., Rumba, O.G., Namazov, A.K., & Aganov, S.S. (2021). Psychophysiological tests to facilitate competitive progress in elite mixed martial arts. *Theory and Practice of Physical Culture*, 8, 6-8.
- Iermakov, S., Podrigalo, L., Romanenko, V., Tropin, Y., Boychenko, N., Rovnaya, O., & Kamaev, O. (2016). Psycho-physiological features of sportsmen in impact and throwing martial arts. *Journal of physical education and sport*, 16(2), 433.
- Korobeynikov, G., Korobeinikova, L., Mytskan, B., Chernozub, A., & Cynarski, W. J. (2017). Information processing and emotional response in elite athletes. *Journal of Martial Arts Anthropology*, 17(2), 41-50.
- Lyzohub, V.S., Shpanyuk, V.V., Pustovalov, V.O., Kozhemyako, T.V., & Suprunovich, V.O. (2021). Do the results of the sensorimotor response reflect the typological properties of the central nervous system?. *Cherkasy University Bulletin: Biological Sciences Series*, 1, 69-77.
- Pervachuk, R.V., Tropin, Y.N., Romanenko, V.V., & Chuev, A.Y. (2017). Modeling characteristics of sensorimotor reactions and specific perceptions of skilled wrestlers. *Slobozanskij naukovo-sportivnij visnik*, 5, 84-88.
- Podrigalo, L., Iermakov, S., Potop, V., Romanenko, V., Boychenko, N., Rovnaya, O., & Tropin, Y. (2017). Special aspects of psycho-physiological reactions of different skillfulness athletes, practicing martial arts. *Journal of Physical Education and Sport*, 17, 519-525.
- Podrigalo, O.O., Borisova, O.V., Podrigalo, L.V., Iermakov, S.S., Romanenko, V.V., Podavalenko, O.V., ... & Volodchenko, J.O. (2019). Comparative analysis of the athletes' functional condition in cyclic and situational sports. *Physical education of students*, 23(6), 313-319.
- Podrigalo, L., Rovnaya, O., Cynarski, W., Volodchenko, O., Volodchenko, J., & Halashko, O. (2019). Studying of physical development features of elite athletes of combat sports by means of special indexes. *Ido Movement for Culture*. 19(1), 51-57.
- Podrigalo, L., Iermakov, S., Romanenko, V., Rovnaya, O., Tropin, Y., Goloha, V., & Halashko, O. (2019). Psychophysiological features of athletes practicing different styles of martial arts - the comparative analysis. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 8(1), 84-91.
- Romanenko, V., Tropin, Y., Boychenko, N., & Goloha, V. (2019). Monitoring student performance using computer technology. *Slobozhanskyi herald of science and sport*, 2(70), 36-39.
- Romanenko, V., Podrigalo, L., Cynarski, W., Rovnaya, O., Korobeynikova, L., Goloha, & V., Robak, I. (2020). A comparative analysis of the short-term memory of martial arts athletes of different level of sportsmanship. *Journal of Martial Arts Anthropology*, 20(3), 18-24.
- Romanenko, V.V., Podrihalo, O.O., Podrigalo, L.V., Iermakov, S.S., Sotnikova-Meleshkina, Z.V., & Bobrova, O.V. (2020). The study of functional asymmetry in students and schoolchildren practicing martial arts. *Physical education of students*, 24(3), 154-161.
- Romanenko, V., Podrigalo, L., Iermakov, S., Rovnaya, O., Tolstoplet, E., Tropin, Y., & Goloha, V. (2018). Functional state of martial arts athletes during implementation process of controlled activity—comparative analysis. *Physical Activity Review*, 6, 87-93.
- Timokhina, V.E., Mekhdieva, K.R., Zakharova, A.V., & Serova, N.B. (2018). Functionality profiling in modern elite mixed martial arts. *Theory and Practice of Physical Culture*, 11, 16-16.
- Tropin, Y., & Shatskikh, V. (2017). Model features of sensorimotor reactions and specific perception in wrestling. *Applicable Research in Wrestling*, 241.
- Tropin, Y., Korobeynikov, G., Curby, D., Vorontsov, A., & Shatskih, V. (2019). Model characteristics of sensorimotor reactions and specific perceptions of wrestlers among different weight categories. *International Journal of Wrestling Science*, 2, 14-17.
- Zi-Hong, H. (2013). Physiological profile of elite Chinese female wrestlers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 9, 2374-2395.

Відомості про авторів / Information about the Authors:

Алексєєв Анатолій Федотович: доцент; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська, 99, м. Харків, 61058, Україна.

Anatoly Alekseev: Associate Professor; Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkovskaya st., 99, Kharkov, 61058, Ukraine.

<http://orcid.org/0000-0002-9311-2858>

E-mail: af.aleks38@gmail.com

Романенко В'ячеслав Валерійович: к.фіз.вих., доцент; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська, 99, м. Харків, 61058, Україна.

Vyacheslav Romanenko: Phd (Physical Education and Sport), Associate Professor; Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkovskaya st., 99, Kharkov, 61058, Ukraine.

<http://orcid.org/0000-0002-3878-0861>

E-mail: slavaromash@gmail.com

Тропін Юрій Миколайович: к.фіз.вих., доцент; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська, 99, м. Харків, 61058, Україна.

Yura Tropin: Phd (Physical Education and Sport), Associate Professor; Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkovskaya st., 99, Kharkov, 61058, Ukraine.

<http://orcid.org/0000-0002-6691-2470>

E-mail: tyn.82@ukr.net