

Регресійні моделі спеціальної фізичної підготовленості тхеквондистів 12-14 роківПашков І.М.¹, Пироженко О.В.²¹ Харківська державна академія фізичної культури² Громадська організація «Федерація тхеквондо (ВТФ) України»

Анотація. Мета: розробити регресійні моделі спеціальної фізичної підготовленості тхеквондистів 12-14 років. **Матеріал та методи.** Дослідження проводилось при громадській організації «Федерація тхеквондо (ВТФ) України». В ньому прийняли участь 30 спортсменів спеціалізації тхеквондо, віком 12-14 років, кваліфікація 1–2 дорослий розряд. В дослідженні використовувались наступні методи: теоретичний аналіз та узагальнення науково-методичної літератури та мережі Інтернет, педагогічне тестування, методи математичної статистики. **Результати:** встановлено, що показники спеціальної фізичної підготовленості, залежать від одної, двох, трьох й навіть чотирьох статистично значущих незалежних змінних (показників загальної фізичної підготовленості) у межах $p < 0,05–0,01$. З регресійних моделей видно, що статистично значущим на показник частота виконання бокових ударів ногами в туб за 10 с поперемінно обома ногами є швидкісно-силовий індекс, мах лівою ногою вперед за 15 с та «Пістолет» на ліву ногу за 30 с. Встановлено, що на показник боковий удар з розворотом в протилежні напрямки за 15 с в верхній рівень залежить від поздовжнього шпагату на ліву та праву ноги. Боковий удар з розворотом на 360° за 15 с лівою та правою ногами залежить від маху лівою ногою вперед за 15 с та на показник правої ноги ще впливає швидкісно-силовий індекс. Показник зворотнього бокового удару за 15 с правою ногою статистично залежить від поздовжнього шпагату на ліву ногу. Максимальна кількість ударів *perio chagi* поперемінно за 15 с залежить від чотирьох показників спеціальної фізичної підготовленості: поздовжніх шпагатів на праву та ліву ноги, маху лівою ногою за 15 с і «пістолету» на праву ногу за 30 с.

Висновки. В сучасних умовах підготовки спортсменів на етапах багаторічної підготовки для прогнозування успішності, фахівцями в галузі фізичної культури та спорту широко використовується побудова регресійних моделей підготовленості. Для експрес побудування регресійних моделей будь-якого порядку необхідно застосовувати лінійні регресійні моделі з однією незалежною змінною. Для деталізації процесу прогнозування необхідно застосовувати множинний аналіз з покроковим методом, який дозволить ув'язувати в регресійне рівняння незалежні змінні, що мають найбільші коефіцієнти часткової кореляції із залежною змінною. Дослідженнями встановлено, що у тхеквондистів 12-14 років статистично значущим показником фізичної підготовленості, який впливає на прояв спеціальної, є поздовжній шпагат на ліву та праву ноги але захоплення розвитком гнучкості спортсменів може привести до погіршення результатів швидкісно-силової спрямованості.

Ключові слова: тхеквондо, регресійні моделі, фізична підготовленість, технічна підготовленість, показник, модельні характеристики, прогнозування.

Вступ. В умовах сучасного розвитку тхеквондо, як олімпійського виду спорту, необхідно звертати увагу як на комплексний розвиток фізичних здібностей спортсменів, техніко-тактичну підготовку так і на прогнозування спортивних результатів спортсменів на всіх етапах багаторічної підготовки.

У професійному спорті значний інтерес та розвиток мають методи прогнозування результатів спортивних змагань та перспективності окремих спортсменів у досягненні ними високих спортивних результатів. Практична реалізація прогнозів (поточних, оперативних, етапних) у багаторічному

процесі підготовки спортсменів є основою для відбору та корекції тренувального процесу і взагалі підготовки на кожному конкретному етапі. Підвищення ефективності змагальної діяльності атлетів є провідною проблемою спортивної науки. Прогнозування в спорті трактується як форма конкретизації передбачення перспектив розвитку того чи іншого процесу або явища, характерного для спортивної діяльності (Платонов, 2020; Подрігало, та ін., 2021).

З метою підвищення якості тренувального процесу використовують відповідні модельні характеристики діяльності та тренувальних навантажень. У побудові моделей необхідно враховувати рівень спеціальної працездатності, фізичної підготовленості та інших напрямків майстерності спортсменів (Єрмаков, 2010; Пашков, 2007).

Динаміка змагальної ефективності кожного гравця в баскетболі - це закономірний процес, який можна досить точно описувати математичними регресійними функціями і прогнозувати, вносити корективи в планування тренувального процесу та керування змагальною діяльністю (Козина, 2009).

Побудова регресійних рівнянь також широко використовується для прогнозу у спорті. Перевагою цього методу є комплексний підхід, можливість включення в прогноз різної кількості показників. У якості недоліків потрібно вказати на необхідність побудови рівнянь для кожної окремої групи атлетів та обов'язкову корекцію при змінах у групах. (Подрігало, та ін., 2019; Tropin et al., 2019).

Проведення регресійного аналізу та побудова на його основі моделі дозволить вибрати комплекс найбільш впливових технічних елементів на реакцію вибору. Дослідження технічних елементів та їх комбінацій дозволяють виконати моделювання тренувального процесу та виявити найбільш впливові з них. Аналіз дозволяє виявити спектр технічних елементів, які відпрацьовано до рівня рефлексорного навичку. Прогнозування дозволяє виявити спортсменів з якими

потрібно продовжувати вдосконалення технічної майстерності. Спортсменів, що показали стабільність і надійність техніки та можуть виступати на змаганнях. Та перспективних спортсменів. Також спортсменів, які не є повністю реалізованими на даний момент (Бойченко, 2018; Пашков, 2017; Ровний, та ін., 2016; Романенко, & Ровний, 2009).

Після проведення тестування тренер-викладач визначає необхідні тренувальні дії для спортсменів. При цьому для вдосконалення техніки спортсменів в тренувальний процес необхідно включати загально-фізичні та спеціально-фізичні вправи, оскільки без гарної фізичної підготовленості спортсмен не зможе виконувати правильно технічні дії. Розробка регресійних моделей дозволяє виявити та зробити прогнозування наскільки треба збільшити той чи інший показник спеціальної фізичної підготовленості, щоб показник технічної підготовленості прийняв прийнятне значення або, якщо показник спеціальної фізичної підготовленості поліпшився на якусь величину, на скільки поліпшиться показник технічної (Пашков, & Керімов, 2023; Ровний, та ін., 2016; Тропін, та ін., 2021).

Планування тренувальних занять має будуватися таким чином, щоб постійно підвищувати рівень тренуваності, тобто здатність організму ефективно адаптуватися до навантажень, що поступово зростають. Однак така адаптація має свою «ціну». Тому прогнозування стану організму спортсменів у процесі виконання фізичних навантажень має бути спрямоване на виявлення ранніх ознак втоми регуляторних систем, що дозволить провести сучасну корекцію фізичних навантажень. (Пашков, & Кошечев, 2022; Панов, & Тропін, 2019; Савченко, & Лукіна, 2016; Rovniy, et al., 2018).

Між показниками технічної і спеціальної фізичної підготовленості існує значний взаємозв'язок. Виявити цей взаємозв'язок можна за допомогою кореляційного та регресійного аналізу. Як

показують наукові дослідження кореляційного аналізу, взаємозв'язки між показниками спеціальної фізичної і технічної підготовленості в різних тестуваннях має бути різними для різних груп, а також для однієї групи в тестуванні через тривалі відрізки часу. Тобто тенденції розвитку спортсменів в кожній окремій групі різні. Тим не менш, виявлення цих зв'язків в конкретній групі є дуже важливим для оптимізації тренувального процесу (Бачинська, & Кошчєв, 2010; Романенко, 2007; Романенко, & Веретельникова, 2019; Ровний, та ін., 2013).

Моделі підготовленості дозволяють розкрити резерви досягнення запланованих показників змагальної діяльності, визначити основні напрямки вдосконалення рівня підготовленості, встановити оптимальні рівні розвитку різних сторін у спортсменів, а також зв'язки та відношення між ними. Використання цих моделей дозволяє визначити загальні напрями спортивного вдосконалення відповідно до значущості різних характеристик техніко-тактичних дій, параметрів функціональної підготовленості для досягнення високих показників у конкретному виді спорту. Орієнтуючись на ці дані, можна не тільки виявити сильні та слабкі сторони підготовленості спортсменів з метою розробки найбільш ефективних програм подальшого її вдосконалення, а й прогнозувати окремі параметри можливості досягнення тих чи інших результатів. (Бабак, та ін., 2010; Пашкова, & Пашков, 2023; Ровний, та ін., 2013; Pervachuk et al., 2017).

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами. Дослідження проводилося відповідно до теми науково-дослідної роботи Харківської державної академії фізичної культури на 2021–2025 роки, «Оптимізація тренувального процесу в єдиноборствах» (номер державної реєстрації 0121U112873).

Мета дослідження – розробити регресійні моделі спеціальної фізичної підготовленості тхеквондистів 12-14 років.

Матеріал та методи дослідження.

Дослідження проводилось при громадській організації «Федерація тхеквондо (ВТФ) України». В ньому прийняли участь 30 спортсменів спеціалізації тхеквондо, віком 12-14 років, кваліфікація 1-2 дорослий розряд. В дослідженні використовувались наступні методи: теоретичний аналіз та узагальнення науково-методичної літератури та мережі Інтернет, педагогічне тестування, методи математичної статистики.

Після визначити кореляційних взаємозв'язки між фізичною та технічною підготовленістю тхеквондистів 12-14 років (Пашков, & Пироженко, 2023), було побудовано регресійні моделі спеціальної фізичної підготовленості з використанням лінійної регресії з однією перемінною. При побудові регресійних моделей в якості незалежних величин (аргументів) розглядалася загальна фізична підготовленості, а в якості залежних змінних величин (значень функції) – показники спеціальної фізичної підготовленості.

Побудова лінійних регресійних моделей тхеквондистів 12-14 років з однією перемінною між показниками фізичної та технічної підготовленості виконано за допомогою ліцензійної програми MS Excel (2010).

Результати дослідження та їх обговорення. Встановлено, що показники технічної підготовленості, залежать від одної, двох, трьох й навіть чотирьох статистично значущих незалежних змінних (показників фізичної підготовленості) у межах $p < 0,05-0,01$ (табл. 1).

З регресійних моделей видно, що статистично значущим на показник частота виконання бокових ударів ногами в тулуб за 10 с поперемінно обома ногами є швидкісно-силовий індекс, мах лівою ногою вперед за 15 с та «Пістолет» на ліву ногу за 30 с.

Встановлено, що на показник боковий удар з розворотом в протилежні напрямки за 15 с в верхній рівень залежить від повздовжнього шпагату на ліву та праву ноги.

Боковий удар з розворотом на 360° за 15 с лівою та правою ногами залежить від маху лівою ногою вперед за 15 с та на показник правої ноги ще впливає швидкісно-силовий індекс.

Показник зворотнього бокового удару за 15 с правою ногою статистично залежить від поздовжній шпагат на ліву ногу.

Таблиця 1

Регресійні моделі підготовленості тхеквондистів 12-14 років

Показники спеціальної фізичної підготовленості	Регресійна модель	Аргументи	Рівень значності
x1 – частота виконання бокових ударів ногами в тулуб за 10 с поперемінно обома ногами – x1.	10,2 + 9T4	Швидкісно-силовий індекс (T4)	p<0,05
	6,5 + 0,58T5л	Мах лівою ногою вперед за 15 с, (T5л)	p<0,05
	13,9 + 0,33T8л	«Пістолет» на ліву ногу за 30 с, (T8л)	p<0,05
x5 – боковий удар з розворотом в протилежні напрямки за 15 с в верхній рівень.	15,6 + 36,9T12л	Поздовжній шпагат на ліву ногу (T12л)	p<0,01
	15,6 + 41x2	Поздовжній шпагат на праву ногу (T12п)	p<0,05
x6л – боковий удар з розворотом на 360° за 15 с лівою ногою.	0,51 + 0,46T5л	Мах лівою ногою вперед за 15 с, (T5л)	p<0,05
x6п – боковий удар з розворотом на 360° за 15 с правою ногою.	5,4 + 6T4	Швидкісно-силовий індекс (T4)	p<0,01
	2,6 + 0,4T5л	Мах лівою ногою вперед за 15 с, (T5л)	p<0,05
x7п – зворотний боковий удар за 15 с правою ногою.	21,7 – 35,9T12л	Поздовжній шпагат на ліву ногу (T12л)	p<0,05
x9 – максимальна кількість ударів перію chagi поперемінно за 15 с.	-10,6 + 4T5л	мах лівою ногою вперед за 15 с (T5л)	p<0,05
	55,7 + 1,4x2	«Пістолет» на праву ногу за 30 с, (T8п)	p<0,05
	81 + 245x3	Поздовжній шпагат на ліву ногу (T12л)	p<0,05
	79,3 + 338 T12п	Поздовжній шпагат на праву ногу (T12п)	p<0,05

Максимальна кількість ударів перію chagi поперемінно за 15 с залежить від чотирьох показників спеціальної фізичної підготовленості: поздовжніх шпагатів на праву та ліву ноги, маху лівою ногою за 15 с і «Пістолет» на праву ногу за 30 с. Припустимо, що за рахунок тренувальних впливів поздовжні шпагати на праву та ліву ногу поліпилися на 1 см (0,01 м). Це приведе до того, що максимальна кількість ударів перію chagi поперемінно зменшиться на 2-3 удари за рахунок лівої ноги і на 3-4 удари за рахунок правої ноги. Загальне зменшення можна очікувати до 5-7 ударів. Однак з регресійної моделі видно, що максимальна кількість перію chagi поперемінно залежить ще від двох показників: від маху лівою ногою за 15 с і від показника «Пістолет» на праву ногу за

30 с. Якщо збільшити кількість махів лівою ногою за 15 с на 2, то це призведе до збільшення кількості перію chagi на 8 ударів, що буде цілком достатньо, щоб компенсувати втрати, що виникли за рахунок покращення гнучкості. Якщо до того збільшити і кількість виконання «Пістолет» на праву ногу, то гарантовано компенсуються втрати від покращення гнучкості на поздовжні шпагати (приблизно 2,5–3 удари на кожні два присідання на правої ноги). З наведених вище регресійних моделей видно, що при проведенні навчально-тренувального процесу необхідно звертати увагу не тільки на покращення гнучкості, але і на швидкісно-силову підготовку, яка сприяє збільшенню кількості махів ногою вперед та присідань на однієї ноги.

Висновки.

В сучасних умовах підготовки спортсменів на етапах багаторічної підготовки для прогнозування успішності, фахівцями в галузі фізичної культури та спорті широко використовується побудова регресійних моделей підготовленості. Для експрес побудови регресійних моделей будь-якого порядку необхідно застосовувати лінійні регресійні моделі з однією незалежною змінною. Для деталізації процесу прогнозування необхідно застосовувати множинний аналіз з покроковим методом, який дозволить ув'язувати в регресійне рівняння незалежні змінні, що мають найбільші коефіцієнти часткової кореляції із залежною змінною.

Дослідженнями встановлено, що у тхеквондистів 12-14 років, статистично значущим показником фізичної підготовленості який впливає на прояв спеціальної є поздовжній шпагат на ліву та праву ноги але захоплення розвитком

гнучкості спортсменів може привести до погіршення результатів швидкісно-силової спрямованості.

Розроблені регресійні моделі підготовленості тхеквондистів 12-14 років можуть використовуватися фахівцями в галузі фізичної культури та спорту та дозволяють обрати оптимальні тренувальні впливи, які сприятимуть прогнозуванню покращення показників як загальної так і спеціальної фізичної підготовленості різної спрямованості.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку будуть спрямовані на побудову моделей тренувального процесу тхеквондистів 12-14 років на етапі базової підготовки.

Конфлікт інтересів. Автори відзначають, що не існує ніякого конфлікту інтересів.

Джерела фінансування. Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Бабак, Ю.М., Константинова, Е.А., Волкова, Ю.А., Пашков, И.Н., & Мутьев, А.В. (2010). *Тхэквондо: Методика построения тренировочного процесса в начальных и учебно-тренировочных группах*. Киев.
- Бачинська, Н. В., & Кощєєв, О. С. (2010). Контроль загальної та спеціальної фізичної підготовленості тхеквондистів 12–13 років. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*, № 1, 6–9. <https://sportpedagogy.org.ua/html/journal/2010-01/10bmvsyt.pdf>
- Бойченко, Н.В. (2018). Прогнозирование технического мастерства единоборцев 15-16 лет. *Єдиноборства*, №4(10), 4–12.
- Єрмаков, С.С. (2010). Біомеханічні моделі ударних рухів у спортивних іграх у контексті вдосконалення технічної підготовки спортсменів. *Теорія та методика фізичного виховання і спорту*, №4, 11–18.
- Козина, Ж.Л. (2009). Нелинейные регрессионные модели индивидуальных закономерностей динамики соревновательной эффективности в баскетболе. *Теорія та методика фізичного виховання і спорту*, №7, 35–39.
- Панов, П.П., & Тропін, Ю.М. (2019). Модельні характеристики фізичної підготовленості кваліфікованих спортсменів-рукопашників. *Єдиноборства*, №3 (13), 35–41. DOI:10.15391/ed.2019-3.05
- Пашков, И.Н. (2007). Модельные характеристики специальной физической подготовленности тхеквондистов 12-14 лет. *Слобожанський науково-спортивний вісник*, №11, 79-82.
- Пашков, И.Н. (2017). Основы построения модельных характеристик в тхеквондо. *Єдиноборства*, №3, 59–61.
- Пашков, І., & Керімов, Ф. (2023). Теоретичні та практичні основи тренувальної діяльності в тхеквондо. *Проблеми і перспективи розвитку спортивних ігор та одноборств у*

- закладах вищої освіти, 39–43.
<http://journals.uran.ua/pprsievnz/article/download/273319/268767>
- Пашков, І., & Пироженко, О. (2023). Кореляційні взаємозв'язки спеціальної фізичної та технічної підготовленості тхеквондистів. *Єдиноборства*, № 1 (27), 39-48.
http://journals.uran.ua/martial_arts/article/download/274101/269306/631571
- Пашков, І.М., & Кошечев, О.С. (2022). *Тхеквондо ВТФ. Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, шкіл вищої спортивної майстерності, закладів спеціалізованої освіти спортивного профілю із специфічними умовами навчання*. Міністерства молоді та спорту України. Київ.
- Пашкова, В., & Пашков, І. (2023). Особливості фізичної підготовки тхеквондистів 15-17 років. *Проблеми і перспективи розвитку спортивних ігор та одноборств у закладах вищої освіти*. 44–48. <http://journals.uran.ua/pprsievnz/article/download/273320/268768>.
- Платонов, В.М. (2020). *Сучасна система спортивного тренування*. Перша друкарня, Київ.
- Подрігало, О., Борисова, О., & Подрігало, Л. (2021). Обґрунтування та аналіз концептуальної моделі прогнозу успішності спортсменів єдиноборств на етапах базової підготовки. *Теорія та методика фізичного виховання і спорту*, №1, 3–8. DOI:10.32652/tmfvs.2021.1.3–8
- Подрігало, О.О., Подрігало, Л.В., & Сокіл, К.М. (2019). Використання методик прогнозу в моніторингу стану юних спортсменів. *Охорона здоров'я дітей та підлітків*, № 2, 84–86.
- Ровный, А.С., Романенко, В.В., & Пашков, И.Н. (2013). *Управление подготовкой тхеквондистов : монография*. Харьков.
- Ровный, А.С., Галимский, В.А., & Бойченко, Н.В. (2016). *Физическая и технико-тактическая подготовка каратистов (киокушинкай) на этапе предварительной базовой подготовки : монография*. ХНАДУ, Харьков.
- Романенко, В.В. (2007). Построение биомеханических моделей основных технических приёмов выполняемых ногами для таэквондистов-новичков. *Слобожанський науково-спортивний вісник*, №12, 281-285.
- Романенко, В.В., & Веретельникова, Н.А. (2019). Повышение эффективности тренировочного процесса юных таэквондистов на основе анализа их подготовленности. *Єдиноборства*, № 1 (11), 63-70.
<https://core.ac.uk/download/pdf/235299503.pdf>
- Романенко, В.В., & Ровный, А.С. (2009). Взаимосвязь технической и физической подготовленности юных таэквондистов. *Слобожанский науково-спортивний вісник*, №3, 72-78. https://www.researchgate.net/profile/Vyacheslav-Romanenko/publication/310033261_Vzaimosvaz_tehnicoskoj_i_fiziceskoj_podgotovlennosti_unyh_taekvovondistov/links/5828380408aecfd7b8c37e20/Vzaimosvaz-tehnicoskoj-i-fiziceskoj-podgotovlennosti-unyh-taekvovondistov.pdf
- Савченко, В.Г., & Лукіна, О.В. (2016). Провідні компоненти фізичної та технічної підготовленості юних спортсменів-єдиноборців. *Спортивний вісник Придніпров'я*, №1, 111–116. <http://infiz.dp.ua/misc-documents/2016-01/2016-01-18.pdf>.
- 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(20), 93-104. DOI:10.15391/ed.2021-2.08.
- Pervachuk, R., Tropin, Y., Romanenko, V., & Chuev, A. (2017). Model characteristics of sensorimotor reactions and specific perceptions of trained wrestlers. *Slobozhanskyi herald of science and sport*, № 5 (61), 72-74.
http://journals.uran.ua/sport_herald/article/download/116228/pdf_217
- Rovniy A., Pasko V., Karpets L., Lyzogub V., Romanenko V., Pashkov I., Dzhyim V., & Dzhyim Y. (2018). Optimization of physical loads as a basis for formation of the coordination

features of young taekwondo athletes. *Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences*, № 9(5), P. 2216–2225. [https://www.rjpbcs.com/pdf/2018_9\(5\)/\[281\].pdf](https://www.rjpbcs.com/pdf/2018_9(5)/[281].pdf)
 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.

Стаття надійшла до редакції: 15.05.2023 р.

Опубліковано: 01.06.2023 р.

Abstract. *Pashkov I., Pyrozhenko O. Regression models of special physical fitness of taekwondo players 12-14 years old. Purpose: to develop regression models of special physical fitness of taekwondo players aged 12-14 years. Material and methods. The study was conducted at the public organization «Taekwondo Federation (WTF) of Ukraine». It was attended by 30 athletes specializing in taekwondo, aged 12-14 years, qualification 1-2 adult category. The following methods were used in the research: theoretical analysis and generalization of scientific and methodical literature and the Internet, pedagogical testing, methods of mathematical statistics. Results: it was established that indicators of special physical fitness depend on one, two, three and even four statistically significant independent variables (indicators of general physical fitness) within $p < 0,05-0,01$. From regression models it is seen that the speed and power index, a swing of the left foot forward for 15 s and «Pistol» on the left foot for 30 s have statistically significant influence on the index of frequency of performance of lateral kicks in a trunk for 10 s alternately with both feet. It is established that the index of a side kick with a turn in opposite directions for 15 s in the upper level depends on a longitudinal twine on the left and right legs. A side kick with a 360° turn in 15 s with the left and right legs depends on a swing of the left leg forward in 15 s and the index of the right leg is also influenced by the speed and power index. The index of the reverse lateral kick for 15 s with the right foot statistically depends on the longitudinal twine on the left foot. The maximum number of strokes of nerio chagi alternately for 15 s depends on four indicators of special physical fitness: longitudinal twines on the right and left legs, a swing of the left leg for 15 s and a «pistol» on the right leg for 30 s. Conclusions. In modern conditions of training of sportsmen at the stages of long-term preparation for forecasting of success, experts in the field of physical culture and sport widely use the construction of regression models of preparedness. For the rapid construction of regression models of any order, it is necessary to use linear regression models with one independent variable. In order to detail the forecasting process, it is necessary to apply multiple analysis with a stepwise method that will allow to include in the regression equation the independent variables that have the highest coefficients of partial correlation with the dependent variable. The researches have established that in taekwondo fighters of 12-14 years old a statistically significant indicator of physical fitness which influences the manifestation of special is a longitudinal splits on the left and right legs, but the fascination with the development of flexibility of sportsmen can lead to the deterioration of results of speed and power orientation.*

Keywords: *taekwondo, regression models, physical readiness, technical readiness, indicator, model characteristics, forecasting.*

References.

- Babak, Ju.M., Konstantinova, E.A., Volkova, Ju.A., Pashkov, I.N., & Mut'ev, A.V. (2010). *Tkhékvondo: Metodika postroenija trenirovochnogo processa v nachal'nyh i uchebno-trenirovochnyh gruppah*. Kiev.
- Bachyns'ka, N. V., & Koshhejev, O. S. (2010). Kontrol' zagal'noi' ta special'noi' fizychnoi' pidgotovlenosti thekvondystiv 12–13 rokiv. *Pedagogika, psyhologija ta medyko-biologichni problemy fizychnogo vyhovannja i sportu*, № 1, 6–9. <https://sportpedagogy.org.ua/html/journal/2010-01/10bmvsyt.pdf>
- Boychenko, N.V. (2018). Prognozirovanie tehničeskogo masterstva edinoborcev 15-16 let.

Edinoborstva, №4(10), 4–12.

- Jermakov, S.S. (2010). Biomechanichni modeli udarnih ruhiv u sportivnih igrah u konteksti vdoskonalennja tehnicnoi' pidgotovki sportsmeniv. *Teorija ta metodika fizичного vihovannja i sportu*, №4, 11–18.
- Kozina, Zh.L. (2009). Nelinejnye regressionnye modeli individual'nyh zakonmernostej dinamiki sorevnovatel'noj jeffektivnosti v basketbole. *Teorija ta metodika fizичного vihovannja i sportu*, №7, 35–39.
- Panov, P.P., & Tropin, Ju.M. (2019). Model'ni harakteristiki fizичnoi' pidgotovlenosti kvalifikovanih sportsmeniv-rukopashnikiv. *Jedinoborstva*, №3 (13), 35–41. DOI:10.15391/ed.2019-3.05
- Pashkov, I.N. (2007). Model'nye harakteristiki special'noj fiziceskoj podgotovlennosti thekvondistov 12-14 let. *Slobozhans'kij naukovо-sportivnij visnik*, №11, 79-82.
- Pashkov, I.N. (2017). Osnovy postroenija model'nyh harakteristik v thekvondo. *Edinoborstva*, №3, 59–61.
- Pashkov, I., & Kjerimov, F. (2023). Teoretychni ta praktychni osnovy trenuval'noi' dijal'nosti v thekvondo. *Problemy i perspektyvy rozvytku sportyvnyh igor ta odnoborstv u zakladah vyshhoi' osvity*, 39–43. <http://journals.uran.ua/pprsievnz/article/download/273319/268767>
- Pashkov, I., & Pyrozhenko, O. (2023). Koreljacijni vzajemozv'jazky special'noi' fizичnoi' ta tehnicnoi' pidgotovlenosti thekvondystiv. *Jedynoborstva*, № 1 (27), 39-48. http://journals.uran.ua/martial_arts/article/download/274101/269306/631571
- Pashkov, I.M., & Koshhejev, O.S. (2022). *Thekvondo VTF. Navchal'na programa dlja dytjacho-junac'kyh sportyvnyh shkil, shkil vyshhoi' sportyvnoi' majsternosti, zakladiv specializovanoi' osvity sportyvnoho profilju iz specyfichnymy umovamy navchannja*. Ministerstva molodi ta sportu Ukrainy. Kyi'v.
- Pashkova, V., & Pashkov, I. (2023). Osoblyvosti fizичnoi' pidgotovky thekvondystiv 15-17 rokov. *Problemy i perspektyvy rozvytku sportyvnyh igor ta odnoborstv u zakladah vyshhoi' osvity*. 44–48. <http://journals.uran.ua/pprsievnz/article/download/273320/268768>.
- Platonov, V.M. (2020). *Suchasna systema sportyvnoho trenuvannja*. Persha drukarnja, Kyi'v.
- Podrigalo, O., Borysova, O., & Podrigalo, L. (2021). Obg'runtuvannja ta analiz konceptual'noi' modeli prognozu uspishnosti sportsmeniv jedynoborstv na etapah bazovoi' pidgotovky. *Teorija ta metodyka fizичного vihovannja i sportu*, №1, 3–8. DOI:10.32652/tmfvs.2021.1.3–8
- Podrigalo, O.O., Podrigalo, L.V., & Sokil, K.M. (2019). Vykorystannja metodyk prognozu v monitoryngu stanu junyh sportsmeniv. *Ohorona zdorov'ja ditej ta pidlitkiv*, № 2, 84-86.
- Rovnyj, A.S., Romanenko, V.V., & Pashkov, I.N. (2013). *Upravlenie podgotovkoj thekvondistov : monografija*. Har'kov.
- Rovnyj, A.S., Galimskij, V.A., & Boychenko, N.V. (2016). *Fiziceskaja i tehniko-takticheskaja podgotovka karatistov (kiokushinkaj) na jetape predvaritel'noj bazovoj podgotovki : monografija*. HNADU, Har'kov.
- Romanenko, V.V. (2007). Postroenie biomechanicheskikh modelej osnovnyh tehniceskikh prijomov vypolnjaemyh nogami dlja tajekvondistov-novichkov. *Slobozhans'kij naukovо-sportivnij visnik*, №12, 281-285.
- Romanenko, V.V., & Veretel'nikova, N.A. (2019). Povyszenie jeffektivnosti trenirovochnogo processa junyh tajekvondistov na osnove analiza ih podgotovlennosti. *Edinoborstva*, № 1 (11), 63-70. <https://core.ac.uk/download/pdf/235299503.pdf>
- Romanenko, V.V., & Rovnyj, A.S. (2009). Vzaimosvjaz' tehniceskoi' i fiziceskoj podgotovlennosti junyh tajekvondistov. *Slobozhanskij naukovо-sportivnij visnik*, №3, 72-78. https://www.researchgate.net/profile/Vyacheslav-Romanenko/publication/310033261_Vzaimosvjaz_tehniceskoi_i_fiziceskoj_podgotovlennosti_unyh_takvovondistov/links/5828380408aecfd7b8c37e20/Vzaimosvjaz-tehniceskoi-i-fiziceskoj-podgotovlennosti-unyh-takvovondistov.pdf

- Savchenko, V.G., & Lukina, O.V. (2016). Providni komponenty fizychnoi' ta tehnicnoi' pidgotovlenosti junyh sportsmeniv-jedynoborciv. *Sportyvnyj visnyk Prydniprov'ja*, №1, 111–116. <http://infiz.dp.ua/misc-documents/2016-01/2016-01-18.pdf>.
- Tropin, Ju.M., Romanenko, V.V., & Latyshev, M.V. (2021). Vzajemov'jazok rivnja projavu sensomotornyh reakcij z pokaznykamy fizychnoju pidgotovlenistju u junyh taekvondystiv. *Jedynoborstva*, 2(20), 93-104. DOI:10.15391/ed.2021-2.08.
- Pervachuk, R., Tropin, Y., Romanenko, V., & Chuev, A. (2017). Model characteristics of sensorimotor reactions and specific perceptions of trained wrestlers. *Slobozhanskyi herald of science and sport*, № 5 (61), 72-74. http://journals.urau.ua/sport_herald/article/download/116228/pdf_217
- Rovniy A., Pasko V., Karpets L., Lyzogub V., Romanenko V., Pashkov I., Dzhym V., & Dzhym Y. (2018). Optimization of physical loads as a basis for formation of the coordination features of young taekwondo athletes. *Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences*, № 9(5), P. 2216–2225. [https://www.rjpbcs.com/pdf/2018_9\(5\)/\[281\].pdf](https://www.rjpbcs.com/pdf/2018_9(5)/[281].pdf)
- 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.

Відомості про авторів / Information about the Authors:

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

Igor Pashkov: PhD (Physical Education and Sport); Associate Professor; Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkovskaya st., 99, Kharkov, 61058, Ukraine.

<http://orcid.org/0000-0002-7569-2115>

E-mail: igorvita6@gmail.com

Пироженко Олександр Вікторович: тренер з тхеквондо ВТФ; Громадська організація «Федерація тхеквондо (ВТФ) України»: Майдан Конституції, 1, Під'їзд 5, поверх 2, м. Харків, 61003, Україна.

Oleksandr Pyrozhenko: Taekwondo WTF coach, Public organization «Ukrainian taekwondo WTF federation»: Konstitutsiya sq., 1, Entrance 5, 2st floor, 61003, Kharkov, Ukraine.

<https://orcid.org/0000-0003-0538-531X>

E-mail: mastertkd2007@gmail.com