

ОБОСНОВАНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ЭКСТРАПОЛЯЦИИ ДВИГАТЕЛЬНОГО НАВЫКА В ГРЕКО-РИМСКОЙ БОРЬБЕ

А.В. Рафаенков, wrest.rafe@ya.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1031-6944>

О.Н. Валкина, valkina.on@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1416-4298>

И.Н. Тимошина, tin443051@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4223-1344>

Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова,
Ульяновск, Россия

Аннотация. Цель: обосновать физиологический механизм экстраполяции двигательного навыка в греко-римской борьбе. **Материалы и методы.** Проведен анализ научно-методической литературы, раскрыты и обоснованы основы физиологического механизма формирования программы действий и проявления форм экстраполяции при выполнении двигательных актов. **Результаты.** Определены показатели устойчивости и величины лабильности нервной системы, выявлена точность реакции на движущийся объект, общее время дифференцирования двигательной и скорости переключаемости внимания борцов-юниоров. **Заключение.** Доказана эффективность построения учебно-тренировочного процесса борцов-юниоров на основе физиологического механизма экстраполяции двигательного навыка в греко-римской борьбе.

Ключевые слова: экстраполяция двигательного навыка, борцы-юниоры, греко-римская борьба, двигательная реакция, технико-тактическая подготовка

Для цитирования: Рафаенков А.В., Валкина О.Н., Тимошина И.Н. Обоснование физиологического механизма экстраполяции двигательного навыка в греко-римской борьбе // Человек. Спорт. Медицина. 2025. Т. 25, № 3. С. 42–48. DOI: 10.14529/hsm250305

Original article
DOI: 10.14529/hsm250305

PHYSIOLOGICAL MECHANISMS OF MOTOR SKILL EXTRAPOLATION IN GRECO-ROMAN WRESTLING

A.V. Rafaenkov, wrest.rafe@ya.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1031-6944>

O.N. Valkina, valkina.on@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1416-4298>

I.N. Timoshina, tin443051@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4223-1344>

Ulyanovsk State University of Education, Ulyanovsk, Russia

Abstract. Aim. This study aims to elucidate the physiological mechanisms underlying motor skill extrapolation in Greco-Roman wrestling. **Materials and methods.** A systematic analysis of scientific and methodological literature was conducted to establish the foundational principles governing the development and manifestation of extrapolation mechanisms during motor execution. **Results.** Physiological assessments included: neuromuscular system lability and stability; moving object reaction accuracy; motor reaction differentiation latency; and attention switching speed. **Conclusion.** The findings validate the efficacy of incorporating physiological principles of motor extrapolation into training regimens for junior Greco-Roman wrestlers.

Keywords: motor skill transfer, adolescent wrestlers, Greco-Roman wrestling, motor reaction, technical and tactical training

For citation: Rafaenkov A.V., Valkina O.N., Timoshina I.N. Physiological mechanisms of motor skill extrapolation in Greco-Roman wrestling. *Human. Sport. Medicine*. 2025;25(3):42–48. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm250305

Актуальность. В греко-римской борьбе на этапе совершенствования спортивного мастерства (ЭССМ) у борцов возникают новые вызовы на спортивной арене, так как данный этап приходится на переход в возрастные категории борцов-кадетов (14–16 лет) и борцов-юниоров (17–20 лет). Усложнение соревновательной деятельности и разнообразие технико-тактических действий создают условия более ситуативно-изменяющегося характера борьбы, спортсменам приходится адекватно и своевременно реагировать на возникающие атаки соперника, а также находить эффективные решения для навязывания своего стиля ведения схватки и выполнения коронных приемов, что, в свою очередь, во многом зависит от индивидуальной подготовки [4, 7, 8, 11].

Немаловажными являются и психические свойства личности. Подвижность нервных процессов напрямую связана со способностью решать ситуативные двигательные задачи на основе имеющегося опыта. Рядом авторов отмечается, что способность организма адекватно выполнять технические действия в новых условиях соревновательной деятельности во многом зависит от формирования экстраполяции двигательных навыков [3, 5, 6].

В настоящее время в исследованиях по греко-римской борьбе недостаточно изучен вопрос формирования экстраполяции двигательного навыка, необходимо более детально рассмотреть механизм и учесть ключевые моменты ее проявления у борцов-юниоров ЭССМ, что будет способствовать совершенствованию индивидуализации учебно-тренировочного процесса квалифицированных борцов-юниоров.

Материалы и методы. Для обоснования физиологического механизма экстраполяции двигательного навыка у борцов-юниоров нами было проведено исследование на базах ОГКУ ДО «СШОР по спортивной борьбе им. А.И. Винника» и ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова». Исследование длилось 6 месяцев, в нем приняло участие 20 борцов греко-римского стиля (16–20 лет, 12 спортсменов – I разряд, 8 спортсменов – звание КМС). Борцы были распределены по 10 человек (6 разрядников и 4 КМС) в контрольной и экспериментальной группах. КГ и ЭГ занимались по «Дополнительной образовательной программе спортивной подготовки по виду спорта «Спортивная борьба» ОГКУ ДО «СШОР по спортив-

ной борьбе имени А.И. Винника»¹, но в ЭГ проводилась систематическая работа с использованием средств формирования способности к экстраполяции двигательного навыка при проведении индивидуальных коронных приемов и технико-тактических комбинаций. В рамках исследования применялись следующие методы: анализ научно-методической литературы; наблюдение за учебно-тренировочным процессом борцов-юниоров; педагогическое тестирование и инструментальные тесты в лаборатории функциональной диагностики; видеоанализ борцовских поединков; педагогический эксперимент и методы математической статистики.

В настоящее время исследования по выявлению способности спортсменов к экстраполяции практически отсутствуют, в чем заключается сложность обоснования физиологического механизма. Однако рядом зарубежных авторов проведены исследования по выявлению влияния ЭДН на возможности прогнозирования на основе зрительной реакции. Ряд исследователей утверждают, что без получения обратной временной связи результаты прогнозирования предшествующего двигательного акта не улучшаются [12, 15]. Другими авторами рассмотрены нейронные механизмы экстраполяции зрительных движений, они предполагали, что в коре мозга существуют более высокоуровневые механизмы прогнозирования, которые связаны с включением в процесс обработки информации большего количества рецепторных полей, т. е. совокупность рецепторов, приводящих к возбуждению сенсорные нейроны [14].

Способность к ЭДН включает сложную цепочку физиологических процессов, связанных с образованием двигательного стереотипа и механизмом обратной афферентации по П.К. Анохину. При этом двигательные центры мозга формируют нейронные программы действий, что требует постоянного анализа и

¹ Дополнительная образовательная программа спортивной подготовки по виду спорта «Спортивная борьба», составлена на основе Федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта «Спортивная борьба», утв. приказом М-вом спорта России от 30 нояб. 2022 г. № 1091, зарегистрирован М-вом юстиции РФ 13 дек. 2022 г. № 71478) / утв. директором ОГКУ ДО «СШОР по спортивной борьбе им. А.И. Винника» А.И. Криковым. – 2023, 43 с. URL: <https://s.siteapi.org/c53843343f2f9e6.ru/docs/orf9eil78eock84s8kw0ss444c088w>.

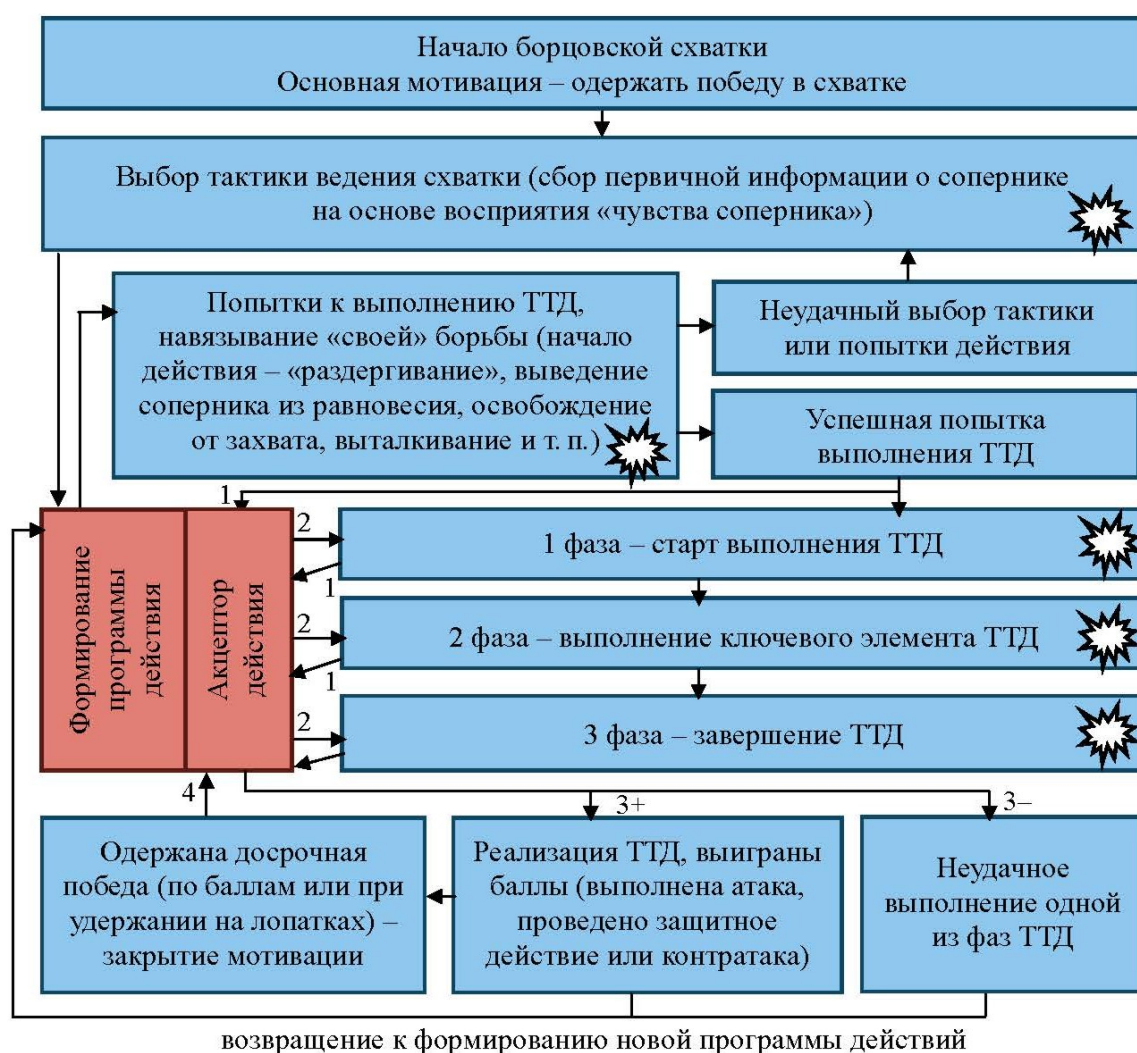
корректировки сложных технико-тактических комбинаций и действий.

Таким образом, в основе формирования способности организма борцов-юниоров к экстраполяции лежит образование функциональных временных связей в коре головного мозга и подкорковых образованиях. Полагаясь на данные исследований, следует учитывать и свойства сенсорных систем, таких как кожно-мышечная чувствительность и зрительная реакция, т. е. уровень развития анализаторов восприятия [13, 14].

Вышеописанные факты подтверждают основные положения теории функциональных

систем отечественного автора П.К. Анохина о работе акцептора действия, механизме обратной афферентации и формировании программы действий [1].

На рисунке представлен физиологический механизм проявления экстраполяции двигательного навыка на основе видеоанализа учебно-тренировочной схватки борцов-юниоров. В процессе изучения особенностей проявления ЭДН и работы экстрапирамидной и пирамидной систем [9] нами были выявлены основные контрольные точки проявления экстраполяции и особенности формирования программы действий борцов-юниоров в условиях поединка.



Физиологический механизм проявления экстраполяции двигательного навыка в процессе борцовской схватки: ✱ – проявление экстраполяции двигательного навыка; 1 – обратные связи к акцептору действия; 2 – разрешающее действие акцептора на реализацию следующего «фрагмента»; 3+ – разрешающее действие акцептора на достижение цели, то есть на производство результата; 3– – сигнал акцептора действия о возвращении к поиску эффективных решений; 4 – сигнал к акцептору действия о завершении результата

Physiological model of motor skill extrapolation in Greco-Roman wrestling: ✱ – physiological mechanism of motor skill extrapolation in wrestling, showing; 1 – feedbacks to the action acceptor; 2 – initiation signal for subsequent movement sequences; 3+ goal achievement confirmation; 3– solution search reactivation; 4 – termination signal (task completion acknowledgment)

Формируя детализированную схему представленного нами физиологического механизма проявления ЭДН в процессе борцовской схватки, мы опирались на исследование В.И. Бабияк, А.Н. Пашинина и В.Н. Тулкина (2010), в котором рассматривается алгоритм фрагментации процесса достижения результата на основе работы акцептора действия при выполнении технических действий спортсменами [2]. С помощью данного алгоритма мы выстроили последовательность основных моментов борцовской схватки, которые отражают сущность формирования программы действий и процессов обратной связи между акцептором действия и фазами технико-тактических действий.

Л.Д. Назаренко, И.С. Колесник и Д.А. Осипов (2017) утверждают, что благодаря проявлению экстраполяции единоборцы, выполняя определенное число вариантов ТТД, приобретают способность к более вариативному применению атакующих и защитных действий в процессе схватки. Сформированные программы действий фиксируются мозгом в пирамидной системе и в дальнейшем воспроизводятся в похожих ситуациях автоматически, что сокращает время на поиск принятых решений [5].

А.П. Новиков, А.И. Денисюк и Е.А. Ребизова (2015) предлагают следующее разделение форм экстраполяции: когнитивная форма (навыки восприятия, сравнения, музыкальный слух, глазомер и пр.), психоэмоциональная форма (волевые навыки – подавление эмоций, дисциплинированность, стрессоустойчивость), двигательная форма (выполнение моторных актов в различных изменяющихся условиях) [6].

Проанализировав литературу и физиологический механизм проявления ЭДН, можно утверждать, что борьбе присущи все представленные формы экстраполяции в совокупности. Таким образом, развитие ЭДН имеет высокую физиологическую ценность, которая позволяет борцам-юниорам быстрее и эффективнее решать двигательные задачи. Опираясь на полученные данные проявления ЭДН в греко-римской борьбе, авторы провели педагогический эксперимент, направленный на индивидуальную работу с квалифицированными борцами-юниорами для корректировки отдельных звеньев коронных приемов и технико-тактических действий.

Результаты. Для того чтобы подтвердить значимость физиологического механизма ЭДН, проводилось тестирование, которое позволило оценить психофизиологические свойства борцов-юниоров, необходимые для формирования ЭДН с помощью аппаратно-программного комплекса «Активациометр АЦ-9К» (АПК) и интерпретации результатов согласно учебному пособию Ю.А. Цагарелли [10]. Проводилась психофизиологическая диагностика величины и устойчивости лабильности нервных процессов, общего времени дифференцирования и скорости переключаемости внимания, точности реакции на движущийся объект (РДО).

Оценка величины и устойчивости лабильности проводилась общепринятым методом регистрации критической частоты световых мельканий с помощью аппаратно-программного комплекса АЦ-9К. Так, было выявлено, что показатели величины и устойчивости лабильности нервной системы у исследуемых борцов-юниоров достаточно разные, в связи с этим не произошло достоверных изменений по данным показателям. Лабильность характеризует скорость возникновения и прекращения нервных процессов, а это, в свою очередь, связано не только с тренированностью, но и с особенностями типа темперамента спортсменов. А.С. Кузнецов и др. (2023) отмечают, что благодаря учету личностных свойств типа темперамента борцов можно формировать индивидуальный стиль ведения схватки [6]. Полученные результаты показателей устойчивости и лабильности нервной системы использовали при подборе тактики ведения учебно-тренировочных схваток с борцами-юниорами ЭГ.

В других тестах на начало эксперимента у участников КГ и ЭГ не было значимых различий, однако после применения нашей методики произошли следующие изменения: точность реакции на движущийся объект в КГ повысилась на 0,38 %, в ЭГ – на 5,43 %; общее время дифференцирования двигательной реакции – КГ 0,2 %, ЭГ 2,92 %; общая скорость переключаемости внимания – КГ 0,05 %, ЭГ 1,7 %; результаты прироста ЭГ достоверны ($p < 0,05$). Таким образом, работа, направленная на формирование способности к экстраполяции двигательного навыка, позволила улучшить результаты ЭГ, связанные со способностью борцов-юниоров к двигатель-

ной реакции по психофункциональной диагностике.

Заключение. Проанализировав зарубежные источники литературы, авторы выявили, что исследования в области изучения двигательных реакций, их оценке и методам тренировки по спортивной борьбе уделяют достаточное количество внимания и считают рассматриваемые показатели одним из успешных факторов победы в соревнованиях [11, 13]. У отечественных авторов практически отсутствуют актуальные исследования по вопросам реакции борцов, что затрудняет обоснование различных физиологических механизмов для совершенствования учебно-тренировочного процесса.

Проведенное исследование доказывает, что способность к экстраполяции двигательного навыка подвергается тренировке, данные свойства спортсменов развиваются в процессе становления технической подготовленности, которая взаимосвязана с экстрапирамидной и пирамидной системами мозга, то есть накоплением двигательного опыта и способностью воспроизводить его при решении различных двигательных задач. Однако для достоверности данных в нашем исследовании требуется корреляционный анализ успешности борцов-юниоров на соревнованиях и результатов психо-функционального состояния, а также разработать шкалу оценки способности к формированию экстраполяции двигательного навыка.

Список литературы

1. Анохин, П.К. *Очерки по физиологии функциональных систем* / П.К. Анохин; предисл. проф. К.В. Судаков и др.; Акад. мед. наук СССР. – М.: Медицина, 1975. – 447 с.
2. Бабияк, В.И. Базовые функции вестибулярной системы и экстремальные виды спорта / В.И. Бабияк, А.Н. Пащинин, В.Н. Тулкин // *Рос. оториноларингология*. – 2010. – № 3 (46). – С. 17–29.
3. К специфике формирования двигательных навыков в спортивных единоборствах / О.Ю. Малоземов, М.Н. Белина, М.П. Боярских, А.В. Батова // *Форум молодых ученых*. – 2020. – № 2 (42). – С. 182–188.
4. Кузнецов, А.С. Организационные основы многолетней подготовки в греко-римской борьбе / А.С. Кузнецов, С.А. Кузнецов, Н.Н. Сивцев // *Олимпийский спорт: наследие Д.П. Коркина и перспективы развития вольной борьбы на мировой арене: материалы по итогам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. празднованию 95-летия со дня рождения ЗТ ЯАССР, РСФСР, СССР Д.П. Коркина*, Якутск, 6 сент. 2023 г. – Чурапча: ЧГИФКиС, 2023. – С. 163–171.
5. Назаренко, Л.Д. Физиологические основы совершенствования системы спортивной подготовки боксеров / Л.Д. Назаренко, И.С. Колесник, Д.А. Осипов // *Пед.-психол. и мед.-биол. проблемы физ. культуры и спорта*. – 2017. – Т. 12, № 4. – С. 169–177. DOI 10.14526/04_2017_277
6. Новиков, А.П. Экстраполяция двигательного навыка в игровых видах спорта / А.П. Новиков, А.И. Денисюк, Е.А. Ребизова // *Материалы докладов 48-й Междунар. науч.-техн. конф. преподавателей и студентов, посвящ. 50-летию ун-та: в 2 т., Витебск, 29 апр. 2015 г., ВГТУ*. – Витебск: ВГТУ. – 2015. – Т. 2. – С. 114–115.
7. Психологическая подготовка борцов с учетом типов темперамента на предсоревновательном этапе / А.С. Кузнецов, Ф.Х. Зекрин, Р.С. Наговицын, Г.М. Чернова // *Теория и практика физ. культуры*. – 2023. – № 2. – С. 67–69.
8. Спортивная тренировка борцов греко-римского стиля на этапе совершенствования спортивного мастерства с учетом биоэнергетических типов / А.С. Кузнецов, М.В. Никитюк, В.В. Зебзеев, А.Ф. Зекрин. // *ЧГАФКиС*. – Пермь: ОТ и ДО, 2022. – 188 с.
9. Федоров, В.П. Экстрапирамидная система в аспекте стрелкового спорта / В.П. Федоров, Н.В. Федоров // *Современные тенденции и актуальные вопросы развития стрелковых видов спорта: материалы Всерос. с междунар. участием науч.-практ. конф. на базе ВГИФК, Воронеж, 21 июня 2018 г. / под ред. О.Н. Савинковой, М.М. Кубланова*. – Воронеж: Элист, 2018. – С. 145–150.
10. Цагарелли, Ю.А. Системная диагностика человека и развитие психических функций / Ю.А. Цагарелли. – Казань: Познание, 2009. – 492 с.
11. Cieślinski, I. Identification of success factors in elite wrestlers – An exploratory study / I. Cieślinski, D. Gierczuk, J. Sadowski // *PLoS ONE*. – 2021. – Vol. 16, No. 3. – e0247565. – <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247565>.
12. Motor expertise facilitates the accuracy of state extrapolation in perception / N. Ludolph, J. Plöger, M.A. Giese, W. Ilg // *PLoS One*. – 2017. – Vol. 12. – No. 11. – P. 1–18. – e0187666. – <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187666>.

13. Response Time and Effectiveness in Elite Greco-Roman Wrestlers Under Simulated Fight Conditions / D. Gierczuk, Z. Bujak, I. Cieřliński et al. // *J Strength Cond Res.* – Dec., 2018. – Vol. 32, No. 12. – P. 3433–3440. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002868

14. Turner, W. Neural mechanisms of visual motion extrapolation / W. Turner, C. Sexton, H. Hogenboom // *Neurosci Biobehav Rev.* – Jan. 2024. – Vol. 156 – P. 105484. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2023.105484

15. Xuening, L. Visual motion extrapolation modulates motor-related cortical activity / L. Xuening, R. Baurès, S. Cremoux // *IBRO Neuroscience Reports.* – 2023. – Vol. 15 – S. 1. – P. S860. – <https://doi.org/10.1016/j.ibneur.2023.08.1790>.

References

1. Anokhin P.K. *Ocherki po fiziologii funktsional'nykh sistem* [Essays on Physiology of Functional Systems]. Moscow, Medicine Publ., 1975. 447 p.

2. Babiyak V.I., Pashchinin A.N., Tulkin V.N. [Basic Functions of the Vestibular System and Extreme Sports]. *Rossiyskaya otorinolaringologiya* [Russian Otorhinolaryngology], 2010, no. 3 (46), pp. 17–29. (in Russ.)

3. Malozemov O.Yu., Belina M.N., Boyarskikh M.P., Batova A.V. [To the Specificity of Motor Formation Skills in Sports Combat]. *Forum molodykh uchenykh* [Forum of Young Scientists], 2020, no. 2 (42), pp. 182–188. (in Russ.)

4. Kuznetsov A.S., Kuznetsov S.A., Sivtsev N.N. [Content and Consistency in the Process of Many-yearstraining in Greco-roman Wrestling]. *Olimpiyskiy sport: nasledie D.P. Korkina i perspektivy razvitiya vol'noy bor'by na mirovoy arene: Materialy po itogam Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy prazdnovaniyu 95-letiya so dnya rozhdeniya Zasluzhennogo trenera YaASSR, RSFSR, SSSR D.P. Korkina* [Olympic Sports. The Legacy of D.P. Korkin and Prospects for the Development of Freestyle Wrestling on the World Stage: Materials on the Results of the International Scientific and Practical Conference Dedicated to the Celebration of the 95th Anniversary of the Birth of D.P. Korkin, Honored Coach of the Russian Academy of Sciences, RSFSR, USSR], pp. 163–171. (in Russ.)

5. Nazarenko L.D., Kolesnik I.S., Osipov D.A. [Physiological Basis of Sports Training System Development Among Boxers]. *Pedagogiko-psikhologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury i sporta* [Pedagogical, Psychological, Medical and Biological Problems of Physical Culture and Sports], 2017, vol. 12, no. 4, pp. 169–177. (in Russ.) DOI: 10.14526/04_2017_277

6. Novikov A.P., Denisjuk A.I., Rebizova E.A. [Extrapolation of Motor Skill in Game Sports]. *Materialy dokladov 48-y Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii prepodavateley i studentov, posvyashchennoy 50-letiyu universiteta* [Materials of the 48th International Scientific and Technical Conference of Teachers and Students Dedicated to the 50th Anniversary of the University], 2015, vol. 2, pp. 114–115. (in Russ.)

7. Kuznetsov A.S., Zekrin F.Kh., Nagovitsyn R.S., Chernova G.M. [Psychological Training of Wrestlers Taking into Account the Types of Temperament at the Pre-competitive Stage]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2023, no. 2, pp. 67–69. (in Russ.)

8. Kuznetsov A.S., Nikityuk M.V., Zebzeev V.V., Zekrin A.V. *Sportivnaya trenirovka bortsov greko-rimskogo stilya na etape sovershenstvovaniya sportivnogo masterstva s uchetom bioenergeticheskikh tipov* [Sports Training of Greco-Roman Wrestlers at the Stage of Improving Sports Skills, Taking into Account Bioenergetic Types]. Perm, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education Tchaikovsky State Physical Education and Sport Academy Publ., 2022. 188 p.

9. Fedorov V.P., Fedorov N.V. [Extrapyramidal System in the Aspect of Shooting Sports]. *Sovremennye tendentsii i aktual'nye voprosy razvitiya strelkovykh vidov sporta: materialy Vserossiyskoy s mezhdunarodnym uchastiem nauchno-prakticheskoy konferentsii na baze Voronezhskogo gosudarstvennogo instituta fizicheskoy kul'tury* [Current Trends and Topical Issues of the Development of Shooting Sports: Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation on the Basis of the Voronezh State Institute of Physical Culture], 2018, pp. 145–150. (in Russ.)

10. Tsagarelli Yu.A. *Sistemnaya diagnostika cheloveka i razvitie psikhicheskikh funktsiy* [Systemic Diagnosis of a Person and the Development of Mental Functions]. Kazan, Cognition Publ., 2009. 492 p.

11. Cieřliński I., Gierczuk D., Sadowski J. Identification of Success Factors in Elite Wrestlers – An Exploratory Study. *PLoS ONE*, 2021, vol. 16, no. 3, e0247565. DOI: 10.1371/journal.pone.0247565

12. Ludolph N., Plöger J., Giese M.A., Ilg W. Motor Expertise Facilitates the Accuracy of State Extrapolation in Perception. *PLoS One*, 2017, vol. 12, no. 11, pp. 1–18, e0187666. DOI: 10.1371/journal.pone.0187666
13. Gierczuk D., Bujak Z., Cieśliński I. et al. Response Time and Effectiveness in Elite Greco-Roman Wrestlers Under Simulated Fight Conditions. *Journal Strength Cond Research*, 2018, vol. 32, no. 12, pp. 3433–3440. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002868
14. Turner W., Sexton C., Hogendoorn H. Neural Mechanisms of Visual Motion Extrapolation. *Neuroscience Biobehav. Rev.*, 2024, vol. 156, p. 105484. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2023.105484
15. Xuening L., Baurès R., Cremoux S. Visual Motion Extrapolation Modulates Motor-related Cortical Activity. *IBRO Neuroscience Reports*, 2023, vol. 15, s. 1, p. S860. DOI: 10.1016/j.ibneur.2023.08.1790

Информация об авторах

Рафаенков Андрей Вадимович, аспирант кафедры теории и методики физической культуры и безопасности жизнедеятельности, директор студенческого спортивного клуба, ассистент кафедры спортивных дисциплин и физического воспитания, Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, Ульяновск, Россия.

Валкина Ольга Николаевна, кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой биологии человека и основ медицинских знаний, Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, Ульяновск, Россия.

Тимошина Ирина Назимовна, доктор педагогических наук, профессор, проректор по научной работе, профессор кафедры теории и методики физической культуры и безопасности жизнедеятельности, Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, Ульяновск, Россия.

Information about the authors

Andrey V. Rafaenkov, Postgraduate Student, Department of Theory and Methodology of Physical Education and Life Safety, Director of the Student Sports Club, Assistant at the Department of Sports Disciplines and Physical Education, Ulyanovsk State Pedagogical University, Ulyanovsk, Russia.

Olga N. Valkina, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Human Biology and Fundamentals of Medical Knowledge, Ulyanovsk State Pedagogical University, Ulyanovsk, Russia.

Irina N. Timoshina, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vice-Rector for Research, Professor of the Department of Theory and Methodology of Physical Education and Life Safety, Ulyanovsk State Pedagogical University, Ulyanovsk, Russia.

Вклад авторов:

Рафаенков А.В. – написание исходного текста; развитие методологии; участие в разработке материалов для исследования; итоговые выводы; доработка текста.

Валкина О.Н. – консультации по вопросам физиологии спорта, участие в разработке материалов для исследования; доработка текста.

Тимошина И.Н. – научное руководство; концепция исследования; участие в разработке материалов для исследования.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors:

Rafaenkov A.V. – methodology, investigation, writing – original draft, writing – review and editing, formal analysis.

Valkina O.N. – methodology (sports physiology), investigation, writing – review and editing.

Timoshina I.N. – supervision, conceptualization, investigation.

The authors declare no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 11.04.2025

The article was submitted 11.04.2025