

Исследовательская статья

УДК 796.412

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-460-158-168

Алексей Игоревич Панферов

Московский государственный университет спорта и туризма,
Москва, Россия

ПРОЯВЛЕНИЕ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У ЮНЫХ РОК-Н-РОЛЛИСТОВ 8–9 ЛЕТ ПРИ ВВЕДЕНИИ СБИВАЮЩЕГО ФАКТОРА ЧЕРЕЗ АНАЛИЗАТОРНЫЕ СИСТЕМЫ

Аннотация. Целью исследования было изучение проявления координационных способностей у юных рок-н-роллистов на этапе начальной подготовки при введении сбивающего фактора через анализаторные системы. Было обследовано 40 детей в возрасте 8–9 лет. Дети контрольной группы занимались по стандартной программе, согласно федеральному стандарту спортивной подготовки, у детей в экспериментальной группе был расширен раздел специальной физической подготовки путем включения комплексов упражнений с использованием балансировочных платформ. Исследование показателей проводилось перед началом и после завершения эксперимента. Сравнительный анализ координационных способностей детей показал, что в условиях искусственного введения дополнительных сбивающих факторов через анализаторные системы наблюдается дестабилизация управляющих функций центральной нервной системы, а это вызывает значительное снижение результативности относительно двигательного действия, выполняемого в привычных условиях. Включение в тренировочные программы юных спортсменов в возрасте 8–9 лет комплексов упражнений с использованием балансировочных платформ способствует интеграции деятельности сенсорных систем и оптимизируют управляющие функции центральной нервной системы.

Ключевые слова: дети, координационные способности, акробатический рок-н-ролл, этап начальной подготовки, анализаторные системы

Финансирование: исследование не имело финансовой поддержки.

Research article

UDC 796.412

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-460-158-168

Aleksey Igorevich PanferovMoscow State University of Sport and Tourism,
Moscow, Russia**MANIFESTATION OF COORDINATION ABILITIES
IN YOUNG ROCK-N-ROLLERS 8–9 YEARS OLD
WITH THE INTRODUCTION OF A CONFOUNDING FACTOR
THROUGH SENSORY SYSTEMS**

Abstract. The aim of the study was to examine the manifestation of coordination abilities in young rock-n-rollers at the initial training stage with the introduction of a confounding factor through the analyzer systems. Forty children aged 8–9 years were examined. Children in the control group were engaged in a standard program, according to federal standards of sports training, for children in the experimental group the section of special physical training was expanded by including sets of exercises using balancing platforms. The study of the indicators was carried out before the start and after the completion of the experiment. A comparative analysis of the coordination abilities of children showed that under conditions of artificial introduction of additional confounding factors through the analyzer systems, destabilization of the control functions of the central nervous system is observed, causing a significant decrease in the effectiveness of the motor action performed in normal conditions. Inclusion in the training programs of young athletes aged 8–9 years of exercise complexes using balancing platforms contributes to the integration of the activity of sensory systems and optimizes the control functions of the central nervous system.

Keywords: children, coordination abilities, acrobatic rock-n-roll, initial training stage, analyzer systems

Funding Statement: no funding was received for writing this manuscript.

Введение

Минимальный возраст детей для зачисления на этап начальной подготовки в акробатическом рок-н-ролле начинается с 6 лет¹. Данный вид спорта относится к сложнокоординационным видам, поэтому к координационным способностям детей предъявляются высокие требования. Младший школьный возраст является периодом для формирования

¹ Об утверждении федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта «акробатический рок-н-ролл»: Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 09.11.2022 № 959. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202212160014> (дата обращения: 16.06.2025).

основных двигательных навыков, которые служат своеобразным фундаментом для развития координационных способностей [1].

Способность к поддержанию равновесия также считается важнейшим компонентом координационных способностей [8]. Исследование устойчивости тела при стоянии впервые ввел в практику М. Ромберг [3]. Он выделил «статические рефлексy, сохраняющие положение тела и равновесие», и «статокинетические рефлексy, при помощи которых совершаются движения и компенсируются их последствия». Поэтому с «биомеханической точки зрения тело стоящего человека можно рассматривать как многозвенную шарнирно-стержневую систему, звенья которой представляют собой перевернутые маятники, опирающиеся один на другой» [2]. Учитывая неустойчивость «перевернутого маятника», нервно-мышечному аппарату приходится постоянно возвращать его в равновесное состояние. Несомненно, стабилизировать неустойчивые состояния организм пытается за счет сенсорного обеспечения вертикальной позы, оптимизируя деятельность зрительной, вестибулярной и проприоцептивной систем [4].

Некоторые авторы считают, что именно координационные способности человека обуславливают качество управления движениями [6, 11] и являются основой эффективности технической подготовки спортсмена [7, 9, 10].

С точки зрения эффективных методических приемов для развития и совершенствования координационных способностей предлагается создавать условия «усложнения ранее усвоенных упражнений новыми исходными положениями, увеличением темпа движений; введением новых упражнений; зеркальным выполнением упражнений; ограничением пространства выполнения упражнения; использованием инвентаря и площадок различного качества» [5].

Цель настоящего исследования — изучить проявление координационных способностей у юных рок-н-роллистов на этапе начальной подготовки при введении сбивающего фактора через анализаторные системы.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие 40 юных спортсменов (8–9 лет), занимающихся акробатическим рок-н-роллом на этапе начальной подготовки (ЭНП), из них 20 мальчиков ($8,70 \pm 0,21$ года) и 20 девочек ($8,62 \pm 0,21$ года). Обследование проводилось по предварительному письменному согласию родителей детей. Дети были разделены на контрольную (КГ, $n = 20$) и экспериментальную (ЭГ, $n = 20$) группы. Дети КГ занимались по стандартной тренировочной программе согласно федеральному стандарту спортивной подготовки по виду спорта «акробатический рок-н-ролл». В тренировочную программу детей ЭГ были включены различные комплексы упражнений с использованием балансировочных платформ, направленных на развитие проприоцептивного, зрительного

и вестибулярного анализаторов. Программа состояла из 6 часов занятий в неделю (312 часов в год). Разработанная методика была включена в учебно-тренировочный процесс ЭГ в раздел «специальная физическая подготовка» (табл. 1).

Таблица 1

**Соотношение видов спортивной подготовки и иных мероприятий
в структуре учебно-тренировочного процесса на ЭНП (свыше года)
в акробатическом рок-н-ролле в КГ и ЭГ**

Разделы подготовки	Этап начальной подготовки			
	свыше года			
	КГ		ЭГ	
	%	ч	%	ч
Общая физическая подготовка	39	122	27	86
Специальная физическая подготовка	17	53	29	89
Участие в спортивных соревнованиях	—	—	—	—
Техническая подготовка	42	131	42	131
Теоретическая и психологическая подготовка	2	6	2	6
Общее количество часов в год	100	312	100	312

Исследование проводилось в первой половине дня до начала тренировки в два этапа: измерение начальных показателей (первый этап), повторное снятие показателей после 12 месяцев тренировочного процесса (второй этап).

Для оценки координационных способностей детей и эффективности управления двигательными действиями были подобраны упражнения, выполнявшиеся в привычных и непривычных условиях:

а) ходьба по прямой 7 метров при контроле зрительным анализатором (фиксируем время прохождения (сек.), количество шагов (раз), отклонение от прямой (см));

б) ходьба по прямой 7 метров без контроля зрительным анализатором (фиксируем время прохождения (сек.), количество шагов (раз), отклонение от прямой (см));

в) прыжок в длину с места (фиксируем расстояние и отклонение от прямой, см);

г) прыжок в длину с места с закрытыми глазами (фиксируем расстояние и отклонение от прямой, см);

д) прыжок в длину с места спиной вперед (фиксируем расстояние и отклонение от прямой, см);

ж) ходьба по прямой линии 7 метров после вращения на приборе Вертикаль (три вращения) (фиксируем время прохождения по прямой, сек.; количество шагов, раз; отклонение от прямой, см);

з) выполнялось три вращения на приборе «Вертикаль» (фиксировалось «время нерешительности» (время, в течение которого ребенок не может принять исходное положение «основная стойка», сек.) и начать движение по прямой.

Анализ полученных данных проводился с использованием пакета статистических программ Statistica 11.0. Достоверность различий между независимыми количественными показателями при нормальном распределении (по критерию Шапиро – Уилка) определяли по параметрическому t -критерию Стьюдента (t). Уровень значимости принимался $p < 0,05$ – $0,01$.

Результаты исследования

Сравнительный анализ результатов исследования свидетельствует, что введение сбивающих факторов через зрительную систему у детей в возрасте 8–9 лет вызывает значительное снижение результата. Результат фактического значения прыжка в длину при введении сбивающего фактора через зрительный анализатор уменьшился на 11–14 см ($p < 0,01$) относительно стандартного выполнения данного теста (табл. 2).

Таблица 2

Особенности проявления координационных способностей у юных спортсменов на ЭНП в КГ и ЭГ при введении сбивающего фактора через проприоцептивный и зрительный анализаторы, ($M \pm SD$)

Показатели	КГ ($n = 20$)	ЭГ ($n = 20$)	p , между КГ и ЭГ	Изменение результата, %	
				КГ	ЭГ
Прыжок в длину с места в стандартных условиях, см	134,43 \pm 1,39	142,10 \pm 2,89*	$p < 0,05$	1,42	7,68
	132,5 \pm 1,70	131,34 \pm 1,81			
Отклонение от прямой, см	6,40 \pm 0,16**	4,13 \pm 0,14***	$p < 0,001$	13,28	75,06
	7,25 \pm 0,19	7,23 \pm 0,14			
Прыжок в длину с места с закрытыми глазами, см	123,64 \pm 2,04	128,32 \pm 2,04*	$p < 0,05$	3,83	7,91
	118,90 \pm 2,35	118,17 \pm 2,43			
Отклонение от прямой, см	16,07 \pm 1,93*	15,21 \pm 1,18**	$p < 0,05$	8,38	11,15
	17,54 \pm 1,51	17,12 \pm 1,54			
Прыжок в длину с места спиной вперед, см	50,85 \pm 1,25	55,63 \pm 1,78*	$p < 0,05$	2,39	11,08
	49,63 \pm 1,52	49,47 \pm 1,63			
Отклонение от прямой, см	9,75 \pm 1,52*	8,12 \pm 1,52***	$p < 0,01$	9,55	22,8
	10,78 \pm 1,52	10,52 \pm 1,52			

Примечание: здесь и далее * — достоверность различий внутри групп (до и после проведения эксперимента); в знаменателе представлены результаты до начала эксперимента, в числителе — после проведения эксперимента.

Величина отклонения в прыжке в длину с места от прямой в стандартных условиях была в диапазоне 4–7 см, то после изоляции зрительного анализатора его значения увеличились до 15–17 см ($p < 0,01$). Выполнение прыжка в длину с места спиной вперед (введение дополнительного сбивающего фактора

через проприоцептивный анализатор) также способствовало увеличению отклонения от прямой у детей в обеих группах примерно в 2 раза — с 4–7 см при стандартных условиях выполнения до отклонения 8–10 см при прыжке спиной вперед. Таким образом, исключение зрительной системы из двигательного процесса путем введения сбивающих факторов вызывает у детей в возрасте 8–9 лет выраженное снижение результата, что указывает на большое значение зрительной информации для ребенка в данном возрастном периоде. Аналогичный эффект имеет дополнительная нагрузка через проприоцептивный анализатор.

Следующее искусственное создание непривычных условий проводилось через зрительный и вестибулярный анализаторы. Необходимо было пройти по прямой линии (7 метров) с максимальной скоростью и минимальными отклонениями от прямой (табл. 3). Данное упражнение не вызвало проблем у детей, так как отклонение соответствовало нулевым отметкам. Сравнительный анализ указывает, что использование специальных комплексов упражнений на балансировочных платформах у детей ЭГ способствует повышению эффективности деятельности вестибулярного анализатора, так как в данной группе скорость прохождения дистанции улучшилась на 14 % ($p < 0,01$), а количество шагов уменьшилось на 17 % ($p < 0,01$).

Таблица 3

**Особенности проявления координационных способностей
у юных спортсменов на ЭНП в КГ и ЭГ при введении сбивающего фактора
через зрительный и вестибулярный анализаторы, ($M \pm SD$)**

Показатели	КГ (<i>n</i> = 20)	ЭГ (<i>n</i> = 20)	<i>p</i> , между КГ и ЭГ	Изменение результата, %	
				КГ	ЭГ
Зрительный анализатор					
Ходьба по прямой линии при контроле зрительным анализатором (7 метров)					
Время, с	6,62 ± 0,22	5,78 ± 0,25**	<i>p</i> < 0,01	2,21	14,17
	6,77 ± 0,19	6,78 ± 0,17			
Количество шагов, раз	12,14 ± 0,31	10,73 ± 0,21**	<i>p</i> < 0,001	3,87	16,86
	12,63 ± 0,49	12,54 ± 0,46			
Отклонение от прямой линии, см	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	<i>p</i> > 0,05	—	—
	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00			
Ходьба по прямой линии без контроля зрительным анализатором (7 метров)					
Время, с	7,12 ± 0,34*	6,79 ± 0,48*	<i>p</i> < 0,05	7,31	10,19
	7,68 ± 0,36	7,56 ± 0,31			
Количество шагов, раз	13,98 ± 0,76	13,00 ± 0,35*	<i>p</i> < 0,05	2,78	12,04
	14,38 ± 0,49	14,78 ± 0,51			
Отклонение от прямой линии, см	8,02 ± 0,39*	7,56 ± 0,63**	<i>p</i> < 0,05	5,74	14,55
	8,48 ± 0,48	8,66 ± 0,45			

Показатели	КГ (<i>n</i> = 20)	ЭГ (<i>n</i> = 20)	<i>p</i> , между КГ и ЭГ	Изменение результата, %	
				КГ	ЭГ
Вестибулярный анализатор					
Ходьба по прямой линии после вращения на приборе «Вертикаль» при контроле зрительным анализатором (7 метров)					
Время, с	9,00 ± 0,19*	8, 02 ± 0,18	<i>p</i> < 0,05	6,33	18,83
	9,57 ± 0,20	9,78 ± 0,21			
Количество шагов, раз	15,78 ± 0,22*	14,56 ± 0,28*	<i>p</i> < 0,05	4,56	11,03
	16,5 ± 0,39	16,7 ± 0,41			
Отклонение от прямой линии, см	15,11 ± 1,27*	13,23 ± 1,12	<i>p</i> < 0,01	12,24	26,38
	16,96 ± 0,75	16,72 ± 1,65			
Время, в течение которого испытуемый не мог при- нять исходное положение, с	12,69 ± 0,20*	10,11 ± 0,19***	<i>p</i> < 0,05	8,96	28,83
	13,94 ± 0,19	13,98 ± 0,20			

Выключение зрительного анализатора приводит к снижению скорости прохождения дистанции на 18 % ($p < 0,01$), увеличению количества шагов на 17 % ($p < 0,01$) и появлению отклонения от прямой на 7–8 см ($p < 0,001$). Введение сбивающего фактора (выключение зрительного анализатора) способствует появлению выраженного ухудшения результатов в тесте у детей обеих групп, тем не менее у детей КГ данный аспект выражен значительно ($p < 0,05$). Следует отметить, что относительно первого среза (до начала эксперимента) при повторном тестировании результаты детей и в КГ, и в ЭГ улучшились. Так, в КГ относительно результатов первого среза улучшилось время прохождения дистанции и уменьшилось отклонение от прямой на 5–7 % ($p < 0,05$) при прохождении дистанции с выключенным зрительным анализатором.

В ЭГ анализируемые показатели во всех позициях (при стандартном прохождении дистанции, в условиях выключенного зрительного анализатора) имели положительную динамику. В обоих тестах зарегистрировано уменьшение времени преодоления дистанции на 10–14 % ($p < 0,05$), количества шагов на 14–17 % ($p < 0,05$; $p < 0,01$) и уменьшение величины отклонения от прямой на 14 % ($p < 0,01$).

Введение сбивающего фактора через вестибулярный анализатор (ходьба по прямой после вращения) оказывает более выраженную нагрузку на координационную систему. В условиях повторного тестирования, так же как и в условиях проведения первого тестирования, наблюдается более выраженное увеличение времени, чем в тесте 1 и 2 — прохождение прямой в стандартных условиях и в условиях исключения зрительного анализатора. У детей КГ увеличение по времени прохождения дистанции наблюдается в пределах 28–35 % ($p < 0,001$), по количеству шагов после вращения наблюдается увеличение на 25–30 % ($p < 0,001$), а отклонение от прямой выросло на 22 % ($p < 0,001$).

В целом же относительно данных первого среза исследования результаты в КГ улучшились практически по всем показателям, которые выполнялись в нестандартных условиях в среднем на 5–8 % ($p < 0,05$), а отклонение от прямой при ходьбе после вращения на приборе «Вертикаль» снизилось на 12 % ($p < 0,05$). Уменьшилось время на фиксацию исходного положения после вращения на приборе «Вертикаль» на 9 % ($p < 0,05$).

Следует отметить значительное улучшение деятельности вестибулярного анализатора у детей ЭГ. Улучшение результатов после проведения эксперимента в ЭГ относительно данных в КГ выше на 10–18 % ($p < 0,001$) по всем перечисленным тестам: ходьба по прямой в стандартных условиях, при выключенном зрительном анализаторе, после вращений на приборе «Вертикаль». Результаты времени прохождения, количества шагов, отклонений от прямой после вращений улучшились на 18 % ($p < 0,01$), 11 % ($p < 0,05$) и 26 % ($p < 0,001$) соответственно. Время на принятие решения (фиксация исходного положения после вращения) уменьшилось на 28,85 % ($p < 0,001$).

Заключение

Оценка уровня развития координационных способностей в условиях искусственного введения сбивающих факторов через анализаторные системы показывает, что непривычные условия выполнения двигательного действия дестабилизируют управляющие функции центральной нервной системы, вызывая значительное снижение результативности относительно двигательного действия, выполняемого в привычных условиях. Введение сбивающего фактора через любую из анализаторных систем (зрительную, вестибулярную, проприоцептивную) приводит к ухудшению скоростных и временных показателей, способствует росту отклонений от заданных величин. Несомненно, значительное снижение результативности в двигательных тестах у детей 8–9 лет при введении сбивающих факторов через любую из анализаторных систем свидетельствует о функциональной незрелости взаимосвязей центральной нервной системы и представленных в эксперименте сенсорных систем. Учитывая выявленные отклонения при выполнении двигательного действия, можно заключить, что максимальной незрелостью в данном возрастном периоде отличаются взаимосвязи центральной нервной системы и проприоцептивного анализатора, а также центральной нервной системы и вестибулярного анализатора. Отсутствие зрительного контроля в процессе выполнения двигательного теста не вызывает у детей в возрасте 8–9 лет столь значительных отклонений, которые характерны при введении сбивающих факторов через проприоцептивный и вестибулярный анализаторы. Данная динамика указывает, что управляющие функции центральная нервная система реализует в данном возрастном периоде в большей степени через зрительный анализатор. Таким образом,

эффективность проявления координационных способностей у детей в возрасте 8–9 лет опосредована зрительной системой.

Более высокие результаты, полученные в процессе эксперимента у детей из ЭГ, свидетельствуют, что включение в тренировочные программы комплексов упражнений с использованием балансирующих платформ повышают интеграцию деятельности сенсорных систем, отвечающих за эффективность выполнения двигательного действия, а также оптимизируют управляющие функции центральной нервной системы. Использование таких комплексов будет совершенствовать статические и статокINETические рефлексy, что, в свою очередь, повысит спортивную успешность юных рок-н-роллистов.

Список источников

1. Аймурзина Г. В., Кругликова В. С., Сальникова Л. Б. Методика воспитания координационных способностей у девочек 8–9 лет, занимающихся спортивной акробатикой // Актуальные проблемы физической культуры, спорта и туризма: материалы XV Международной научно-практической конференции, Уфа, 14–15 мая 2021 года. Уфа: Уфимский государственный авиационный технический университет, 2021. С. 75–78. EDN: EKWBDN.
2. Грибанов А. В., Шерстенникова А. К. Физиологические механизмы регуляции постурального баланса человека (обзор) // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки. 2013. № 4. С. 20–29. EDN: RTENHZ.
3. Мезенчук А. И., Кубряк О. В. Проба Ромберга: от ходьбы в темноте до тестов на стабиллоплатформе // Альманах клинической медицины. 2022. Т. 50. № 5. С. 335–347. <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2022-50-040>. EDN: SNFOOS.
4. Панферов А. И., Панферов И. И., Пушкина В. Н. Оценка постурального баланса у детей, занимающихся акробатическим рок-н-роллом // Физическая культура и спорт, туризм и гостеприимство: взгляд студенческого научного общества: сборник материалов XVIII студенческой научно-практической конференции с международным участием, Москва, 09 апреля 2024 года. Москва: Московский государственный университет спорта и туризма, 2024. С. 73–78. EDN: GRPZLQ.
5. Серикова Ю. Н. Александрова В. А., Нечаева А. Ю. Координационные способности: определение, основные подходы к изучению, современные средства и методы развития // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2018. № 6 (160). С. 224–231. EDN: UUFNQK.
6. Bańkosz Z., Stefaniak T. Elbow joint position and hand pressure force sense under conditions of quick reaction in table tennis players // Kinesiology. 2021. Vol. 53. № 1. P. 95–103. <https://doi.org/10.26582/k.53.1.12>. EDN: TIBSAI.
7. Developing a tool to assess technical skills in talented youth table tennis players — a multi-method approach combining professional and scientific literature and coaches' perspectives / I. R. Faber, T. Koopmann, D. Büsch, J. Schorer // Sports Medicine – Open. 2021. Vol. 7. № 1. P. 1–24. <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00327-5>. EDN: MODOSY.
8. Horak F. B. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? // Age and Ageing. 2006. Vol. 35. № Suppl. 2. P. ii7. EDN: IKEUWF.

9. Kolman N. S. Technical and tactical skills related to performance levels in tennis: a systematic review / N. S. Kolman, T. Kramer, M. T. Elferink-Gemser et al. // *Journal of Sports Sciences*. 2019. Vol. 37. № 1. P. 108–121. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1483699>
10. Nikolakakis A. Effect of an intervention program that uses elastic bands on the improvement of the forehand topspin stroke in young table tennis athletes / A. Nikolakakis, G. Mavridis, V. Gourgoulis et al. // *Journal of Physical Education and Sport*. 2020. Vol. 20. Suppl. iss. 3. Art. 294. P. 2189–2195. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s3294>
11. Safari I. Suherman A., Ali M. The Effect of Exercise Method and Hand-Eye Coordination Towards the Accuracy of Forehand Topspin in Table Tennis // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2017. Vol. 180. № 1. Article 012207. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/180/1/012207>

References

1. Aymurzina G. V., Kruglikova V. S., Salnikova L. B. Methods of developing coordination skills in 8–9 year old girls involved in sports acrobatics. In: *Actual problems of physical education, sports and tourism: proceedings of the XV International Scientific and Practical Conference*. Ufa: Ufa State Aviation Technical University; 2021:75–78. EDN: EKWBDN. (In Russ.).
2. Griбанov A. V., Sherstennikova A. K. Physiological mechanisms of regulation of human postural balance (review). *Bulletin of the Northern (Arctic) Federal University. Series: Medical and Biological Sciences*. 2013;(4):20–29. EDN: RTEHHZ. (In Russ.).
3. Mezenchuk A. I., Kubryak O. V. Romberg's test: from walking in the dark to tests on a stabiloplatform. *Almanac of Clinical Medicine*. 2022;50(5):335–347. <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2022-50-040>. EDN: SNFOOS. (In Russ.).
4. Panferov A. I., Panferov I. I., Pushkina V. N. Assessment of postural balance in children involved in acrobatic rock-n-roll. In: *Physical education and sports, tourism and hospitality: the view of the student scientific society*. Moscow: Moscow State University of Sports and Tourism. 2024:73–78. EDN: GRPZLQ. (In Russ.).
5. Serikova Yu. N., Aleksandrova V. A., Nechaeva A. Yu. Coordination abilities: definition, main approaches to study, modern means and methods of development. *Scientific notes of P. F. Lesgaft University*. 2018;(6):224–231. EDN: UUFNQK. (In Russ.).
6. Bańkosz Z., Stefaniak T. Elbow joint position and hand pressure force sense under conditions of quick reaction in table tennis players. *Kinesiology*. 2021;53(1):95–103. <https://doi.org/10.26582/k.53.1.12>. EDN: TIBSAI.
7. Faber I. R., Koopmann T., Büsch D., Schorer J. Developing a tool to assess technical skills in talented youth table tennis players — a multi-method approach combining professional and scientific literature and coaches' perspectives. *Sports Medicine – Open*. 2021;7(1):1–24. <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00327-5>. EDN: MODOSY.
8. Horak F. B. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*. 2006;35(2):ii7. EDN: IKEUWF.
9. Kolman N. S., Kramer T., Elferink-Gemser M. T., Huijgen B. C. H., Visscher C. Technical and tactical skills related to performance levels in tennis: a systematic review. *Journal of Sports Sciences*. 2019;37(1):108–121. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1483699>
10. Nikolakakis A., Mavridis G., Gourgoulis V., Pilianidis T., Rokka S. Effect of an intervention program that uses elastic bands on the improvement of the forehand topspin stroke in young table tennis athletes. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020;20(3):2189–2195. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s3294>

11. Safari I., Suherman A., Ali M. The effect of exercise method and hand-eye coordination towards the accuracy of forehand topspin in table tennis. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2017;180(1):012207. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/180/1/012207>

Информация об авторе / Information about the author:

Панферов Алексей Игоревич — аспирант кафедры теории и методики спорта и физического воспитания, Московский государственный университет спорта и туризма, Москва, Россия.

Panferov Aleksey Igorevich — Postgraduate student, Department of Theory and Methodology of Sports and Physical Education, Moscow State University of Sport and Tourism, Moscow, Russia.

panferovalexei@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-6287-1744>

Статья поступила в редакцию: 30.07.2025;
одобрена после доработки: 03.09.2025;
принята к публикации: 03.09.2025.

The article was submitted: 30.07.2025;
approved after reviewing: 03.09.2025;
accepted for publication: 03.09.2025.