

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА СПОРТА

УДК 796.412.2

DOI 10.5930/1994-4683-2026-8-58-64

Индивидуальный подход к развитию координационной выносливости спортсменов групповых упражнений художественной гимнастики

Артюх Дарья Васильевна

Медведева Елена Николаевна, доктор педагогических наук, профессор

Кивихарью Инна Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент

Баряев Алексей Алексеевич, доктор педагогических наук, доцент

*Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и
здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург*

Аннотация. В данной статье представлено обоснование подхода к развитию координационной выносливости высококвалифицированных спортсменов групповых упражнений художественной гимнастики, основанного на постепенном повышении координационной сложности упражнений, а также индивидуальном подходе к их применению.

Цель исследования – научно обосновать содержание методики, направленной на развитие координационной выносливости для повышения качества исполнения соревновательных программ в групповых упражнениях художественной гимнастики.

Методы и организация исследования. В исследовании применяли анализ специальной литературы и программных документов, экспертную оценку, тестирование, проектирование, педагогический эксперимент, методы математической статистики. Исследование осуществлялось на базе ЦСП ССК НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, в тренировочном цикле 2025 года с участием действующих высококвалифицированных (МС, МСМК) спортсменов групповых упражнений художественной гимнастики.

Результаты исследования и выводы. На основе регистрации параметров функционального состояния гимнасток в процессе тренировочного занятия была дана оценка степени утомления и его влияния на качество реализации двигательных программ. Данные диагностики позволили спроектировать содержание методики развития координационной выносливости групповых упражнений художественной гимнастики, учитывающую индивидуальную трудность реализации двигательных задач спортсменками.

Ключевые слова: художественная гимнастика, групповые упражнения, качество исполнения, координационная выносливость, психофизиологические параметры, индивидуальный подход

Для цитирования: Индивидуальный подход к развитию координационной выносливости спортсменов групповых упражнений художественной гимнастики / Артюх Д. В., Медведева Е. Н., Кивихарью И. В., Баряев А. А. DOI 10.5930/1994-4683-2026-8-58-64 // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2026. № 8 (258). С. 58–64.

Individual approach to the development of coordination endurance in group exercises in rhythmic gymnastics

Artyukh Daria Vasilevna

Medvedeva Elena Nikolaevna, doctor of pedagogical sciences, professor

Kivihariu Inna Vladimirovna, candidate of pedagogical sciences, associate professor

Baryaev Aleksey Alekseevich, doctor of pedagogical sciences, associate professor

Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg

Abstract. This article presents a substantiation of an approach to the development of coordination endurance in highly qualified athletes in group exercises in rhythmic gymnastics, based on a gradual increase in the coordination complexity of exercises, as well as an individual approach to their application.

The purpose of the study is to scientifically substantiate the content of a methodology aimed at developing coordination endurance in order to improve the quality of performance of competitive programs in group exercises in rhythmic gymnastics.

Research methods and organization. The study used analysis of specialized literature and program documents, expert assessment, testing, design, pedagogical experiment, and mathematical

statistics methods. The study was conducted at the Center for Sports Training of the Lesgaft National State University of Physical Education, Sports and Health, St. Petersburg, during the training cycle of 2025, with the participation of current highly qualified (Master of Sports, Master of Sports of International Class) athletes in group exercises in rhythmic gymnastics.

Research results and conclusions. Based on the registration of parameters of the functional state of gymnasts during a training session, an assessment was made of the degree of fatigue and its impact on the quality of implementation of motor programs. The diagnostic data made it possible to design the content of a methodology for the development of coordination endurance in group exercises in rhythmic gymnastics, taking into account the individual difficulty of performing motor tasks by the athletes.

Keywords: rhythmic gymnastics, group exercises, quality of performance, coordination endurance, psychophysiological parameters, individual approach

For citation: Artyukh D. V., Medvedeva E. N., Kivihariu I. V., Baryaev A. A. (2026), "Individual approach to the development of coordination endurance in group exercises in rhythmic gymnastics", *Scientific notes of P.F. Lesgaft university*, No 8 (258), pp. 58–64, DOI 10.5930/1994-4683-2026-8-58-64.

Введение. Результативность соревновательной деятельности в художественной гимнастике определяется стабильностью и надежностью исполнения соревновательных программ [1]. Композиции гимнасток в групповых упражнениях отличаются высокой координационной сложностью и слитностью движений с предметами, что обосновывает необходимость их безошибочного исполнения [2, 3]. Данные предварительных исследований показали, что большинство «средних» и «малых» ошибок допускаются во второй и третьей частях программы, что указывает на недостаточный уровень развития координационной выносливости. Актуальным является индивидуальный подход к развитию координационной выносливости гимнасток в групповых упражнениях, осуществляемый во избежание возникновения явления перетренированности, формирования ошибочных навыков движений с предметами и количества неэффективно решенных двигательных задач при работе в условиях прогрессирующего утомления.

Методика и организация исследования. Для достижения цели применялись: анализ специальной литературы и программных документов, экспертная оценка, тестирование, проектирование, педагогический эксперимент, методы математической статистики. Метод тестирования предполагал оценку функционального состояния спортсменок с помощью аппаратно-программного комплекса «Омега-С» (текущее функциональное состояние организма, уровень работоспособности и готовность к физическим нагрузкам) и технологии отслеживания движений глаз (Eye-tracking) в процессе фиксации отклонений пространственных характеристик движений в группе от модельных показателей. Исследование осуществлялось на базе ЦСП НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, в тренировочном цикле 2025 года с участием 18 действующих высококвалифицированных (МС, МСМК; 20±лет) спортсменок групповых упражнений художественной гимнастики. Регистрация параметров функционального состояния гимнасток осуществлялась в начале и в конце тренировочного занятия, что позволяло оценить степень утомления и его влияние на качество реализации двигательных программ. На основании данных диагностики было спроектировано содержание подготовки спортсменок групповых упражнений, учитывающее индивидуальную трудность реализации двигательных задач.

Результаты исследования. В процессе проектирования экспериментального комплекса средств были учтены данные предварительных исследований, свидетельствующие о том, что процессы координации движений в условиях прогрессирующего утомления обеспечиваются психофизиологическими механизмами и высоким уровнем функционального состояния [4].

Однако специфика координации движений в групповых упражнениях художественной гимнастики заключается, прежде всего, в том, что создание и качественное выполнение соревновательной композиции невозможно без постоянного

согласования движений спортсменок на основе сопоставления параметров индивидуальной техники относительно общегрупповой, определяющей возможность синхронизации движений. В связи с этим было проведено тестирование отслеживания движений глаз спортсменок при фиксации параметров техники движений (табл. 1), позволившее сделать вывод о качестве осуществления когнитивных функций с наступлением утомления [5].

Таблица 1 – Показатели тестирования отслеживания движений глаз спортсменок групповых упражнений художественной гимнастики в процессе фиксации соответствия кинематических характеристик двигательных действий партнеров модельным ($n=18$)

Количество одновременно отслеживаемых объектов (партнеров)											
1			2			3			4		
t (мс)	кол-во	I	t (мс)	кол-во	I	t (мс)	кол-во	I	t (мс)	кол-во	I
129,44	51,22	2,52	133,17	53,00	2,51	138,06	59,89	2,30	144,00	62,67	2,29

Примечание: t – время фиксации; I – интенсивность фиксации

Посредством Eye-tracking технологии было определено, что спортсменкам достаточно просто фокусировать, удерживать внимание и сохранять концентрацию на одном объекте, и, соответственно, становится сложнее выполнять данные функции при необходимости взаимодействия с двумя и более объектами. Это подтверждают показатели времени фиксации на объекте, количества фиксаций, а также интенсивности фиксации в единицу времени (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние количественных показателей качества визуального отслеживания движений спортсменками групповых упражнений на характер допущенных ошибок в различных частях соревновательных программ ($n=18$)

Показатель	«Большие» ошибки			«Средние» ошибки			«Малые» ошибки			Неэффективные действия		
	часть программы			часть программы			часть программы			часть программы		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
t 1	0,09	0,33	-0,31	0,27	0,12	0,19	-0,06	0,18	0,13	0,11	0,14	0,11
Кол-во 1	-0,09	0,03	0,09	-0,04	0,15	0,07	-0,14	-0,05	0,02	-0,04	0,15	0,12
t 2	-0,21	0,25	0,39	0,03	-0,55*	-0,21	-0,14	-0,42	-0,22	0,09	-0,11	0,17
Кол-во 2	-0,22	-0,11	-0,18	-0,18	-0,07	-0,01	-0,02	-0,09	-0,03	0,17	0,15	-0,08
t 3	-0,11	0,06	0,38	0,31	-0,69*	-0,74*	-0,34	-0,81*	-0,78*	-0,71*	-0,65*	-0,78*
Кол-во 3	0,05	0,02	0,34	0,17	-0,37	-0,63*	-0,45	-0,70*	-0,69*	-0,39	-0,72*	-0,81*
t 4	-0,17	-0,17	0,46	0,32	-0,65*	-0,89*	-0,58	-0,95*	-0,91*	-0,66*	-0,76*	-0,79*
Кол-во 4	0,18	0,22	0,37	0,37	-0,39	-0,66*	-0,74*	-0,71*	-0,73*	-0,69*	-0,73*	-0,74*

Примечание: * при $p < 0,05$; t 1, 2, 3, 4 – время фиксации глаз на объектах (партнерах); кол-во 1, 2, 3, 4 – количество фиксаций на объектах (партнерах).

Установлено, что показатели отслеживания движений трех и четырех объектов имеют сильную взаимосвязь со «средними» и «малыми» ошибками, допущенными спортсменками в соревновательных композициях групповых упражнений (неточные броски, некачественные ловли предмета, ошибки в базовой технике работы с предметом и т.п.), а также с количеством неэффективных действий (неточный ракурс, ритм, амплитуда выполнения движений, неправильное взаимодействие с партнером посредством предмета, приводящее к ошибке или нарушению последовательности движений партнера, артистические ошибки, приводящие к сбавкам со стороны судей и т.п.).

На основе полученных данных и результатов предварительных исследований [4] было разработано содержание методики, направленное на развитие индивидуальной координационной выносливости гимнасток посредством управления сложностью упражнений, выполняемых на фоне утомления. Основными условиями развития координационной выносливости являлись: наличие последовательного повышения координационной сложности упражнений и выполнение их на фоне утомления (рис. 1).

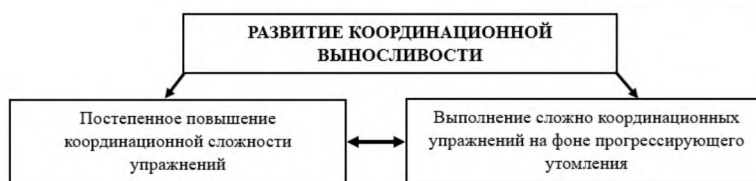


Рисунок 1 – Направленность повышения координационной выносливости спортсменов групповых упражнений художественной гимнастики

Специальные двигательные задания в блоках комплекса были дифференцированы по трем уровням координационной сложности. В основу группировки были положены результаты диссертационных исследований Медведевой Е.Н., Давыдовой Т.Ю. и Давыдовой А.Ю., посвященные биомеханическим факторам сложности элементов художественной гимнастики (в том числе групповых упражнений), а также учтены уровни построения движений (Бернштейн Н.А.) и особенности управления движениями: психофизиологическая классификация типов движений, основы функциональной и двигательной асимметрии, способы передачи и переработки соматосенсорной информации, психофизиологические основы внимания, нейрофизиология коры головного мозга (И.П. Павлов, Д. Норман, В.С. Гурфинкель, В. Зингер, Н.Н. Данилова, Ю.И. Александров, С.Л. Рубинштейн и др.).

За основу повышения координационной сложности заданий были взяты следующие приемы: интеграция дополнительных движений телом в фазе полета предмета; интеграция движений дополнительным предметом в фазе полета основного предмета; изменение кинематических и пространственных параметров техники элементов (показатели межзвенных углов, длины «рычагов» звеньев тела, длительность и частота движений, направление выполнения движений и т.д.); изменение исходного/конечного положения при выполнении элемента, добавление взаимодействия с партнером в фазе полета предмета (рис. 2).

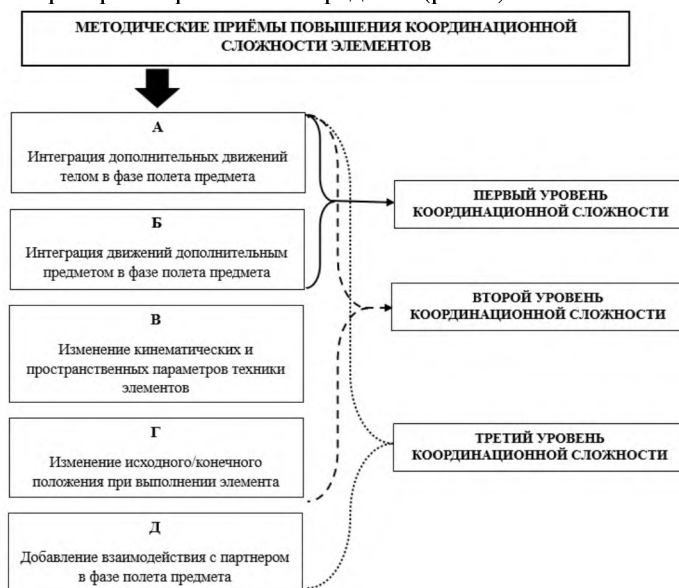


Рисунок 2 – Алгоритм повышения сложности двигательных задач в процессе индивидуального подхода к развитию координационной выносливости спортсменов групповых упражнений художественной гимнастики

Задания каждого приема повышения координационной сложности отличались на каждом из ее уровней. Так, прием «А» – «добавление дополнительных движений телом в фазе полета предмета» – на первом уровне координационной сложности применялся без вращения и без потери зрительного контроля предмета, на втором уровне – добавлялись дополнительные вращения тела относительно продольной оси тела с частичной потерей зрительного контроля предмета, а на третьем уровне координационной сложности вращения тела могли выполняться относительно сагиттальной и фронтальной осей с полной потерей зрительного контроля предмета.

Усложнение двигательных заданий с применением приема «Б» предполагало добавление на первом уровне базового движения дополнительным однородным предметом приоритетной рукой с броском не выше роста гимнастки, на втором уровне – движений дополнительным однородным/разнородным предметом с использованием средних и высоких бросков, а на третьем уровне прием «Б» сопряжен с задачей управления предметами в соответствии с дополнительными критериями сложности (без зрительного контроля, без помощи рук, на вращении тела, под ногой, на полу и т.п.).

Таким образом, на первом уровне координационной сложности применялись только приемы «А» и «Б». На втором уровне повышения координационной сложности применялись такие приемы, как изменение внешних параметров выполнения элементов («В») и изменение исходного/конечного положения гимнасток («Г»). Спортсменкам необходимо было выполнять не только усложненные элементы, но и анализировать и корректировать свои действия относительно изменяющихся пространственных и временных условий выполнения заданий. Требовалась мобилизация психических процессов, адаптация функций ЦНС в условиях варьирования параметров выполнения движений на фоне прогрессирующего утомления. На третьем уровне к вышеперечисленным приемам добавлялись дополнительные взаимодействия гимнастки с партнерами («Д»). Они осуществлялись посредством движений телом или предметом в сочетании с основными бросковыми действиями за предельно малые промежутки времени. Они требовали быстрого переключения внимания со своих действий на предмет, на действия и предмет партнера (например: касание партнера после выброса предмета, перекаты, переброски, отбивы предметов по/против часовой стрелки, по кругу или в произвольном направлении). Также на этом уровне применялось комбинирование вышеперечисленных приёмов. Например, изменение исходного положения, внешних условий (смена основного направления на 90° после каждого подхода), взаимодействие с партнером посредством предмета и т.п.

Для соблюдения второго условия развития координационной выносливости – выполнение сложнокоординационных упражнений на фоне прогрессирующего утомления, гимнастки выполняли двигательные задания комплекса в заключительной части тренировки интервальным методом, то есть в фазе компенсированного утомления на недовосстановлении.

Модуль развития координационной выносливости состоял из трех блоков:

Блок №1: двигательные задания, выполняемые командой (переброски, «сотрудничества»);

Блок №2: двигательные задания, выполняемые в парах и тройках;

Блок №3: двигательные задания, выполняемые индивидуально.

Спроектированные блоки специальных упражнений были интегрированы в тренировочный процесс с учетом решаемых задач спортивной подготовки гимнасток группового упражнения. По мере приближения к основным соревнованиям объем уменьшался, а интенсивность увеличивалась. Приступая к непосредственной подготовке к соревнованиям, акцент делался на выполнении программы целиком: в заключительной части тренировки применялись только задания Блока №1 (рис. 3).

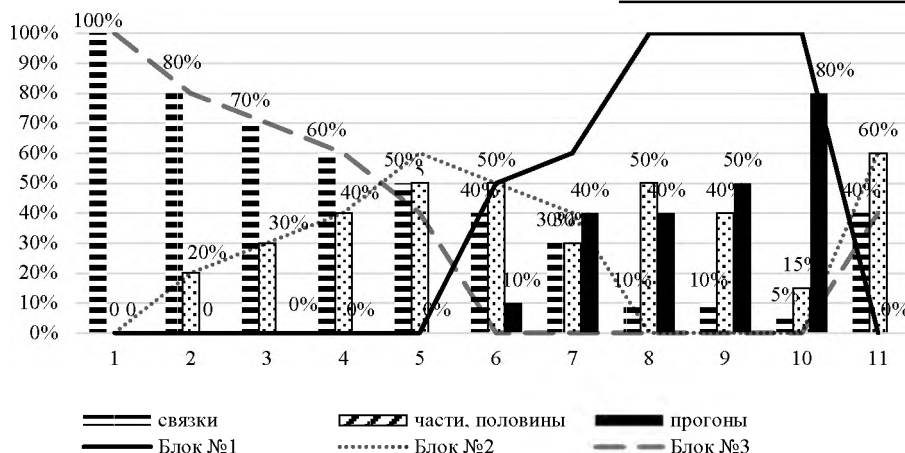


Рисунок 3 – Соотношение координационной нагрузки в основных частях тренировочных занятий и блоках специальных упражнений в процессе предсоревновательной подготовки высококвалифицированных спортсменов групповых упражнений художественной гимнастики

Реализация индивидуального подхода в развитии координационной выносливости спортсменок осуществлялась посредством биологической обратной связи в оценке их текущего психофизиологического состояния с использованием аппаратно-программного комплекса «Омега-С». Исходя из показателей диагностики, полученных в начале тренировки, определялась координационная сложность двигательных заданий комплекса. При наличии высокого уровня психофизиологического состояния (более 80%) гимнастки выполняли задания блоков комплекса в полном объеме, в соответствии с 3-м уровнем координационной сложности, то есть, включалось максимальное количество приемов повышения координационной сложности с использованием различных способов их варьирования. Средний и низкий уровни предполагали выполнение заданий в соответствии со вторым и первым уровнем координационной сложности во избежание автоматизации возникающих технических ошибок.

Вывод. Результаты проведенного исследования по отслеживанию движений глаз спортсменок групповых упражнений художественной гимнастики позволили выявить наиболее трудные для реализации в условиях наступающего утомления операции. Обобщение данных предварительных исследований (функциональной диагностики, регистрации психофизиологических параметров, оценки свойств внимания) позволило конкретизировать приемы повышения координационной сложности и систематизировать двигательные задания блоков в подготовительном и соревновательном периодах подготовки. Индивидуальный подход, применяемый к развитию координационной выносливости, позволил избежать перетренированности каждой в отдельности гимнастки и формирования ошибочных стереотипов движений предметами, повысил стабильность техники движений к воздействию утомления и обеспечил плавную адаптацию организма к функциональной нагрузке в условиях повышающейся координационной сложности. Как следствие, была зафиксирована положительная динамика качества выполнения соревновательных программ, проявляющаяся в снижении на 30–35% количества совершаемых ошибок и на 40% неэффективно решенных двигательных задач гимнастками группового упражнения.

Список источников

- 1 Повышение надежности исполнения соревновательных программ в групповых упражнениях художественной гимнастики / А. С. Мальнева, Д. В. Артюх, Е. Д. Пеленицина, Е. С. Сиротина // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2024. № 8 (234). С. 160–165. EDN: KWXWYE.
- 2 Медведева Е. Н., Макарова В. С., Сиротина Е. С. Слитность как условие реализации закона целостности композиции в технико-эстетических видах спорта // Спорт, человек, здоровье : материалы XII Международного научного конгресса, посвященного 300-летию юбилею Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург, 16–18 апреля 2025 года. Санкт-Петербург, 2025. С. 140–143. EDN: MCLCPD.
- 3 Эстерман М. С., Семибратова И. С. Сравнительный анализ движений с предметами в художественной гимнастике // Вестник Луганского государственного университета имени Владимира Даля. 2022. № 8 (62). С. 142–144. EDN: BMBVSU.
- 4 Повышение качества выполнения групповых упражнений художественной гимнастики на основе индивидуализации развития координационной выносливости спортсменок / Д. В. Артюх, Е. Н. Медведева, А. С. Мальнева, Е. С. Сиротина // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2025. № 3 (53). С. 9–16. EDN: XHWWZQ.
- 5 Система оценки отслеживания линий взгляда (ай-трекинг) для диагностики состояния интегративных функций головного мозга / К. М. Наумов, И. Ю. Чаплиев, И. В. Литвиненко [и др.]. DOI 10.17816/rmmar636667 // Известия Российской военно-медицинской академии. 2024. Т. 43, № 4. С. 411–418. EDN: ALLAJV.

Информация об авторах:

Артюх Д.В., Мастер спорта России по художественной гимнастике, преподаватель кафедры теории и методики художественной гимнастики и спортивных танцев, SPIN-код: 9367-6851.

Медведева Е.Н., декан факультета подготовки научно-педагогических работников, SPIN-код: 2541-5777.

Кивихарью И.В., профессор кафедры теории и методики художественной гимнастики и спортивных танцев, SPIN-код: 3185-7361.

Баряев А.А., проректор по науке, инновациям и цифровой трансформации, профессор кафедры теории и методики адаптивного спорта, ORCID 0000-0003-0693-5045, SPIN-код: 7456-8485.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 25.05.2026.

Принята к публикации 05.06.2026.

References

- 1 Malneva A. S., Artyukh D. V., Pelenitsina E. D., Sirotina E. S. (2024), "Improving the reliability of competitive programs in group exercises of rhythmic gymnastics", *Scientific notes of the P.F. Lesgaft University*, № 8 (234), pp. 160–165.
- 2 Medvedeva E. N., Makarova V. S., Sirotina E. S. (2025), "Cohesion as a condition for the implementation of the law of the integrity of composition in technical and aesthetic sports", *Sport, man, health*, proceedings of the XII International Scientific Congress dedicated to the 300th anniversary of St. Petersburg State University, St. Petersburg, April 16-18, 2025, Saint Petersburg, pp. 140–143.
- 3 Esterman M. S., Semibratova I. S. (2022), "Comparative analysis of movements with objects in rhythmic gymnastics", *Bulletin of Lugansk State University named after Vladimir Dahl*, No 8 (62), pp. 142–144.
- 4 Artyukh D. V., Medvedeva E. N., Malneva A. S., Sirotina E. S. (2025), "Improving the quality of performing group exercises of rhythmic gymnastics based on the individualization of the development of coordination endurance of athletes", *Physical education and sports training*, No 3 (53), pp. 9–16.
- 5 Naumov K. M., Chapliev I. Y., Litvinenko I. V. [et al.] (2024), "An assessment system for tracking gaze lines (i-tracking) for diagnosing the state of integrative functions of the brain", *Proceedings of the Russian Military Medical Academy*, Vol. 43, No. 4, pp. 411–418, DOI 10.17816/rmmar636667.