

ВЕСТНИК МГПУ.

СЕРИЯ «ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ».

**MCU JOURNAL
OF NATURAL SCIENCES**

№ 3 (59)

Научный журнал / SCIENTIFIC JOURNAL

**Издается с 2008 года
Выходит 4 раза в год**

**Published since 2008
Quarterly**

**Москва
2025**

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Реморенко И. М. доктор педагогических наук, доцент, почетный работник общего образования Российской Федерации, член-корреспондент РАО, Московский городской педагогический университет, Москва, Российская Федерация
председатель

Геворкян Е. Н. доктор экономических наук, профессор, академик РАО, Московский городской педагогический университет, Москва, Российская Федерация
заместитель председателя

Агранат Д. Л. доктор социологических наук, доцент, Московский городской педагогический университет, Москва, Российская Федерация
заместитель председателя

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Страдзе А. Э. доктор социологических наук, Московский городской педагогический университет, Москва, Российская Федерация
главный редактор

Голикова А. Н. доктор биологических наук, доцент, Московский городской педагогический университет, Москва, Российская Федерация
заместитель главного редактора

Агамирова Е. В. кандидат экономических наук, доцент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Российская Федерация
ответственный секретарь

Быховская И. М. доктор философских наук, профессор, Московский городской педагогический университет, Москва, Российская Федерация

Воронов Л. Н. доктор биологических наук, профессор, Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова, Чебоксары, Российская Федерация

Городничев Р. М. доктор биологических наук, профессор, Великолукская государственная академия физической культуры и спорта, Великие Луки, Российская Федерация

Горская И. Ю. доктор педагогических наук, профессор, Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск, Российская Федерация

Калуцков В. Н. доктор географических наук, старший научный сотрудник (доцент), Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Российская Федерация

Капилевич Л. В. доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Академии наук Высшей школы, член-корреспондент Международной академии информатизации, Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Российская Федерация

Коптюг А. В. кандидат физико-математических наук, профессор, Исследовательский центр Спортивных технологий, Университет Центральной Швеции, Эстерсунд, Швеция

Курбанова Н. Н. кандидат биологических наук, доцент, Ургенчский филиал Ташкентской медицинской академии, Ургенч, Узбекистан

Лопатников Д. Л. доктор географических наук, профессор, Институт географии Российской академии наук, Москва, Российская Федерация

Луговской А. М. доктор географических наук, кандидат биологических наук, доцент, Московский государственный университет геодезии и картографии, Москва, Российская Федерация

Максимов В. И.	доктор биологических наук, профессор, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА имени К. И. Скрябина, Москва, Российская Федерация
Оганджанов А. Л.	доктор педагогических наук, профессор, Московский городской педагогический университет, Москва, Российская Федерация
Пашков С. В.	кандидат географических наук, доцент, Северо-Казахстанский государственный университет имени Манаша Козыбаева, Петропавловск, Казахстан
Пушкина В. Н.	доктор биологических наук, профессор, Московский государственный университет спорта и туризма, Москва, Российская Федерация
Рахимов И. И.	доктор биологических наук, профессор, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Российская Федерация
Резанов А. Г.	доктор биологических наук, доцент, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, Московский городской педагогический университет, Москва, Российская Федерация
Стрижак А. П.	доктор педагогических наук, профессор, Московский городской педагогический университет, Москва, Российская Федерация
Тамбовцева Р. В.	доктор биологических наук, профессор, академик РАЕ, Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Российская Федерация
Ткачев А. В.	доктор сельскохозяйственных наук, Международная ветеринарная академия, Москва, Российская Федерация
Федорова Е. Ю.	доктор биологических наук, доцент, Московский городской педагогический университет, Москва, Российская Федерация
Холзер А. Н.	доктор биологических наук, доцент, школа профессиональной подготовки, Реабилитационно-восстановительный центр, Глан, Швейцария
Шевченко Т. Н.	кандидат педагогических наук, доцент, ректор Кыргызской государственной академии физической культуры и спорта, Бишкек, Кыргызстан
Шульгина О. В.	доктор исторических наук, кандидат географических наук, профессор, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, Московский городской педагогический университет, Москва, Российская Федерация
Шуров А. Г.	доктор педагогических наук, кандидат медицинских наук, профессор, заслуженный работник физической культуры Российской Федерации, Военный институт физической культуры Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

СОДЕРЖАНИЕ

Слово главного редактора 8

Экология

Величко В. А. Оценка потенциала районных акций раздельного сбора в привлечении новых людей к сортировке отходов..... 11

Науки о Земле

Юанов Б. Т. Комплексный анализ эффектов от развития велоинфраструктуры на примере Нальчика..... 23

Никитин Д. Е., Шульгина О. В. Специфика геодемографической ситуации на территории Европейского Севера России на рубеже XX–XXI веков..... 38

Кусерова А. И., Кучерова О. С., Сарайкина С. В. Производство мороженого как основа развития туризма 59

Биологические науки

Семенова Т. Н., Новикова Ю. Л. Изучение особенностей субъективного восприятия времени у студентов в зависимости от их психофизиологического состояния..... 76

Естественно-научные основы физического воспитания и спортивной тренировки

Захаров Е. В., Федорова Е. Ю. Комплектование звеньев игровых пятерок студенческой сборной команды по хоккею с шайбой с учетом моррофункционального статуса игроков 88

Панферов А. И., Пушкина В. Н., Теребова Н. Н. Функциональные показатели центральной нервной системы юных спортсменов (8–9 лет), занимающихся акробатическим рок-н-роллом..... 98

Хрулев Н. М., Оганджанов А. Л. Текущий контроль технической подготовленности квалифицированных тяжелоатлетов с использованием инновационной методики биомеханического контроля 108

Шипунов С. Д., Мельников А. А., Ширяева Т. П. Модельные антропометрические характеристики эстетических гимнасток высокой квалификации 118

Здоровьесберегающие технологии

Веденкин М. А., Федорова Е. Ю. Влияние комплекса дыхательной гимнастики на уровень физической подготовленности младших школьников, занимающихся в подготовительной медицинской группе 132

Клокотова Е. А. Оценка физической работоспособности юношей Северного региона, увлекающихся табакокурением, на основе изменения показателей их кардиореспираторной системы 143

Марковская Н. Е. Методика адаптивного плавания для лиц с ампутациями нижних конечностей после минно-взрывных ранений 153

Назарова К. М., Голикова А. Н., Марченкова Л. А. Эффективность применения проприоцептивной нейромышечной фасилитации в сравнении с лечебной гимнастикой для коррекции постуральных нарушений у пациентов с болезнью Паркинсона 167

Социальные предпосылки формирования физической культуры

Гадир Ю. Применение российского опыта физкультурно-спортивной работы в общеобразовательных школах Сирийской Арабской Республики 177

Цуканова Е. Г., Германов Г. Н., Стрижак А. П. Танцевальный спорт как фактор повышения эмоциональной привлекательности уроков физической культуры для девушек-старшеклассниц 188

Требования к оформлению статей 198

CONTENTS

Word of the Editor-in-Chief.....	8
---	---

Ecology

Velichko V. A. Assessing the potential of local waste sorting events in attracting new people to separate waste collection	11
---	----

Earth Sciences

Iuanov B. T. Comprehensive analysis of the effects of bicycle infrastructure development on the example of the city of Nalchik	23
---	----

Nikitin D. E., Shulgina O. V. Peculiarities of geodemographic situation in the european North of Russia on a boundary of the XX–XXI centuries	38
--	----

Kuserova A. I., Kucherova O. S., Saraykina S. V. Ice cream production as a basis for tourism development.....	59
--	----

Biological Sciences

Semenova T. N., Novikova J. L. The study of the peculiarities of students' subjective perception of time depending on their psychophysiological state.....	76
---	----

Natural Science Fundamentals of Physical Education and Sports Training

Zakharov E. V., Fedorova E. Yu. Completing links of game fives the student national ice hockey team, taking into account the morphofunctional status of the players	88
--	----

Panferov A. I., Pushkina V. N., Terebova N. N. Functional indices of the central nervous system in young athletes (8–9 years old) involved in acrobatic rock-n-roll.....	98
---	----

Khrulev N. M., Ogandzhanov A. L. Ongoing monitoring of the technical fitness of qualified weightlifters using an innovative biomechanical control technique	108
--	-----

Shipunov S. D., Melnikov A. A., Shiryaeva T. P. Model anthropometric characteristics of elite aesthetic gymnasts.....	118
--	-----

Health-Saving Technologies

Vedenkin M. A., Fedorova E. Yu. Influence of the complex of respiratory gymnastics on the level of physical fitness of younger students engaged in the preparatory medical group.....	132
---	-----

Klokotova E. A. Assessment of the physical performance of young men who smoke tobacco and live in the Northern region based on changes in the parameters of the cardiorespiratory system.....	143
---	-----

Markovskaya N. E. The use of adaptive swimming techniques after mine-explosive amputations of the lower extremities	153
--	-----

Nazarova K. M., Golikova A. N., Marchenkova L. A. The effectiveness of proprioceptive neuromuscular facilitation in comparison with therapeutic gymnastics for the correction of postural disorders in patients with Parkinson's disease	167
--	-----

Social Prerequisites for the Formation of Physical Culture

Ghadeer Y. Application of Russian experience of physical culture and sports work in secondary schools of the Syrian Arab Republic	177
--	-----

Tsukanova E. G., Germanov G. N., Strizhak A. P. Dance sport as a boost factor emotional appeal of lessons physical education for girls-senior pupils.....	188
--	-----

Requirements for Style of Articles	198
--	-----



Дорогие читатели!

Перед вами новый выпуск журнала «Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». Начался новый учебный год, а это значит, что миллионы школьников, студентов и их наставников — учителей и преподавателей с новыми силами постигают тайны мироздания и естествознания. Усиление роли естественных наук в образовательном процессе обусловлено, прежде всего, политикой государства, направленной на достижение технологического суверенитета.

В эпоху стремительных перемен и глобальной конкуренции технологическое лидерство становится ключевым фактором национальной безопасности, экономического роста и повышения качества жизни граждан. Россия делает решительный шаг в этом направлении, запуская девять масштабных национальных проектов, призванных достичь технологического суверенитета и передовых позиций на международной арене. Каждый из этих проектов ориентирован на внедрение передовых технологий,

развитие инновационной инфраструктуры и формирование новых рынков. Так, например, в рамках национального проекта «Новые технологии сбережения здоровья» планируется решить вопросы развития активного долголетия, повышения уровня и продолжительности жизни. Сегодня наша страна занимает лишь скромное 139-е место по средней продолжительности жизни населения, и это является серьезной проблемой на пути повышения конкурентоспособности страны и социально-экономического благополучия ее граждан.

В современных реалиях подвергнется технологическому переоснащению аграрный сектор в рамках обеспечения продовольственной безопасности. Национальным проектом «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности» запланировано создание современной системы производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Химическая промышленность и производство новых материалов получат развитие на основе инновационных

технологий в рамках национального проекта «Новые материалы и химия». К 2030 году планируется запуск около 150 проектов, включая новые производства композитных материалов, необходимых для космической отрасли, а также переработку редких и редкоземельных металлов для робототехники и ядерной промышленности.

В области биотехнологий запланировано развитие биоэкономики. Ключевая задача нового национального проекта «Технологическое обеспечение биоэкономики» состоит в консолидации усилий, мощностей и ресурсов для создания конкурентных предприятий, которые вернут Россию на лидирующие позиции биотехнологического мирового рынка.

Все эти вопросы требуют новых глобальных компетенций и усовершенствования образовательных программ на всех уровнях образования, начиная с дошкольного. Повышение уровня математической и естественно-научной подготовки школьников стало одним из приоритетных направлений программы развития московского образования, утвержденной мэром столицы С. С. Собяниным.

В наступившем учебном году в школах организуют городские учебные курсы по математике, естественным наукам и технологиям для первых – шестых классов. Ребята будут решать творческие задачи, развивая логику, пространственное и аналитическое мышление. Появятся также новые городские олимпиады, в том числе экспериментальные, для раннего выявления талантов детей и их последующего индивидуального

сопровождения. Уже в апреле следующего года на олимпиаде «Готов к жизни в умном городе» ученики третьих – четвертых классов смогут продемонстрировать умения, полученные на дополнительных занятиях.

Проведение таких занятий потребует и более продвинутого уровня подготовки учителей, приобретения ими новых компетенций. С этого года учителям будет предложена новая система подготовки и повышения квалификации на специальных курсах. Решение о разработке дополнительных курсов для школьников принято с учетом возрастающего роста их интереса к математическому и естественно-научному образованию. И в этой связи приказом Департамента образования и науки города Москвы от 13.03.2025 № Пр-217 создан экспертный совет по развитию математического и естественно-научного образования, который возглавил ректор МГПУ доктор педагогических наук И. М. Реморенко.

Сегодня в Московском городском педагогическом университете уже создан определенный задел для развития естественно-научного образования и подготовки квалифицированных кадров, способных обеспечивать поставленные государством задачи. В Институте естествознания и спортивных технологий МГПУ запущен образовательный проект «ИЕСТественная школа», подразумевающий проведение для школьников регулярных мероприятий под эгидой московского проекта «Естественно-научная вертикаль»; реализуется исследовательско-образовательный проект

«Чекап здоровья», включающий в себя мастер-классы, образовательные и исследовательские акции, связанные с вопросами здоровья, рационального питания, здорового образа жизни, при участии студентов, обучающихся на естественно-научных и спортивных направлениях; функционируют признанные научные школы в области биологии и географии.

Все эти меры будут способствовать появлению на страницах

нашего журнала новых познавательных материалов о результатах прикладных и фундаментальных исследований в различных областях знаний и достижений, определенных в Российской Федерации как приоритетные.

Желаем вам продуктивного учебного года и полезного прочтения нашего журнала!

С уважением, главный редактор журнала
«Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки»
доктор социологических наук *Александр Эдуардович Стадзе*



Исследовательская статья

УДК 504.062

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-11-22

Владислав Алексеевич Величко

Московский государственный институт
международных отношений (университет)
МИД Российской Федерации,
Москва, Россия

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА РАЙОННЫХ АКЦИЙ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА В ПРИВЛЕЧЕНИИ НОВЫХ ЛЮДЕЙ К СОРТИРОВКЕ ОТХОДОВ

Аннотация. Актуальность статьи обусловлена растущей популярностью экологически ответственного образа жизни и обращения с отходами. Все большее значение для россиян приобретает раздельный сбор отходов из-за его важнейших преимуществ: сохранения ресурсов и предотвращения загрязнения Земли. Одним из методов вовлечения гражданского населения России в этот процесс являются акции раздельного сбора отходов (далее — акции РСО). Данная статья направлена на исследование потенциала привлечения к раздельному сбору акций новых людей. Задачами являлись подсчет числа сдающих и массы сданного вторсырья для дальнейшего анализа динамики изменений данных показателей. В качестве метода был использован сравнительный анализ результативности акций в 2022 и 2024 годах. В статье раскрыто, что количество вторсырья и число людей, посетивших акции, ежегодно увеличивается, при этом масса вторсырья, сданного одним участником акции, незначительно уменьшается. Полученные данные подразумевают, что акция РСО действительно привлекает новых людей к раздельному сбору отходов и является эффективным методом улучшения показателей сортировки и переработки отходов.

Ключевые слова: отходы, экология, устойчивое развитие, циклическая экономика, раздельный сбор отходов, акция раздельного сбора отходов, переработка отходов, вторсырье, макулатура

Research article

UDC 504.062

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-11-22

Vladislav Alekseevich Velichko

Moscow State Institute of International Relations (University)
of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation,
Moscow, Russia

ASSESSING THE POTENTIAL OF LOCAL WASTE SORTING EVENTS IN ATTRACTING NEW PEOPLE TO SEPARATE WASTE COLLECTION

Abstract. The relevance of the article is due to the growing popularity of an environmentally responsible lifestyle and responsible waste management. One of the aspects of this way of living is waste sorting (colloquially known in English as recycling, although it is a different process). Waste sorting possesses some vital advantages: only sorted waste can be recycled, and recycling saves resources and prevents pollution of the Earth. Among the methods of involving the civilian population of Russia in separate waste collection are waste sorting events (hereinafter — WSEs). This article examines whether such events attract new people to waste sorting. The objectives of the study were to collect the data about the number of people visiting WSEs and the amount of recyclables collected. As a method, a comparative analysis of the effectiveness of WSEs in 2022 and 2024 was used. The results of the study show that the amount of recyclable materials and the number of people who attend the events increase annually, while the average mass of recyclable materials handed in by any participant during the event remains virtually unchanged. The data obtained imply that WSEs really attract new people to separate waste collection and are an effective method of improving waste sorting and recycling rates in Russia.

Keywords: waste, ecology, sustainable development, circular economy, separate waste collection, waste sorting event, recycling, recyclables, waste paper

Введение

В современном мире все более значимую роль приобретает экологичность образа жизни, в том числе ответственное обращение с отходами. Растет количество людей, внедряющих раздельный сбор отходов в свой быт, а сортировка отходов вводится в России уже и на государственном уровне.

Популярность раздельного сбора отходов (далее — РСО) объясняется его важностью: переработка отходов позволяет предотвращать загрязнение окружающей среды, сохранять множество ресурсов [3, 7, 9], в том числе в долгосрочной перспективе [8], и создавать новые рабочие места¹ [10].

¹ World Employment Social Outlook 2018: Greening with Jobs // International Labour Organization (ILO). 14.05.2018. URL: <https://www.ilo.org/publications/world-employment-and-social-outlook-2018-greening-jobs> (дата обращения: 14.02.2025).

Несмотря на это, существуют серьезные факторы, негативно влияющие на заинтересованность и участие населения в раздельном сборе, среди них малые экологические знания населения и отсутствие информации о доступности раздельного сбора, недостаточность привлечения внимания к инициативе средствами маркетинга, недоступность или отсутствие инфраструктуры для РСО [1; 4; 6].

Одной из первых форм низовых инициатив в сфере раздельного сбора отходов, которая начала решать вышеназванные проблемы, являлись районные акции РСО — мероприятия, проводимые раз в месяц в одном и том же месте, в одно и то же время с целью сбора разных фракций вторсырья у населения для последующей отправки в экоцентр, а оттуда — на переработку. При этом организаторы акций делают упор не только на сбор вторсырья, но и на просвещение населения (например, на сайте московского отделения движения «РазДельный Сбор» указано: «Главная цель акций — просвещение населения в теме безопасного обращения с отходами...»).

Интерактивность акций раздельного сбора отходов является существенным преимуществом, поскольку позволяет людям удостовериться, что собранное вторсырье действительно сортируется на множество фракций для дальнейшей переработки, а также самостоятельно поучаствовать в процессах сбора и сортировки. Такие интерактивные методы помогают развивать экологическую культуру граждан России [2; 5].

На данный момент в Москве ежемесячно проводятся десятки акций РСО, на которых собираются и отправляются на переработку тонны вторсырья. Данные мероприятия также проводятся во многих других городах России, как в крупных (Санкт-Петербург, Казань и другие), так и в небольших (например, в Мышикине), причем число городов и проводимых акций с каждым годом увеличивается.

При этом в научной среде отсутствуют достоверные данные, которые бы опровергали или, наоборот, доказывали, что акции раздельного сбора отходов привлекают к РСО людей, которые ранее не сортировали свои отходы. В связи с этим понятна актуальность данной работы, необходимой для изучения эффективности акций раздельного сбора в контексте привлечения новых людей к РСО.

Материалы и методы исследования

С 2022 года в Москве в рамках студенческого проекта «Ломоносов Разделяет» ежемесячно проводится акция раздельного сбора отходов на улице Крупской. Цель данной работы — оценить количество собираемого вторсырья и число сдающих вторсырье людей на акции на улице Крупской из года в год и на основе этого определить, имеется ли тренд на изменение массы собираемого вторсырья. Задачи: подсчитать количество сдающих вторсырье людей

в 2022 и 2024 годах, посчитать массу сданного вторсырья, проанализировать изменения в этих показателях. Таким образом можно будет доказать или опровергнуть тезис о том, что акции вовлекают в раздельный сбор новых людей, ранее им не занимавшихся.

Для достижения цели использовался сравнительный анализ показателей эффективности проведения акции на акциях в мае – октябре 2022 года и 2024 года: количества собранного вторсырья и числа посетивших акцию людей.

На каждой проводимой акции раздельного сбора отходов определялась и заносилась в таблицу масса собранного вторсырья. Также на акциях в мае 2022 года – феврале 2023 года, кроме сентября 2022 года, и с ноября 2023 года проводился подсчет количества людей, посетивших акцию с целью сдать свое вторсырье. Вовлеченность разных половозрастных групп оценивалась визуально.

Принимаемое вторсырье делилось на фракции в соответствии с правилами экоцентра «Сборка». В данном исследовании родственные фракции вторсырья были сгруппированы для анализа по категориям: макулатура, стекло, металлы, ПЭТ (маркировка PET), пластиковые крышечки, иные виды твердых пластиков (полипропилен, полиэтилен, полистирол), пакеты и пленки (мягкие пластики), батарейки, электронные отходы (электрохлам), одежда и ветошь, редкие фракции. К редким фракциям относятся маленькие, редко сдаваемые предметы, из-за чего их на акциях собирается относительно мало. В их число входят, например, зубные щетки, пластиковые карточки, чеки, дозаторы, спанбонд и другое.

Важно уточнить, что в некоторые месяцы количество собираемого вторсырья на акции было подвержено «вбросам». Поскольку акция изначально проводилась около одного из корпусов московской школы № 1514 и была организована в первую очередь для того, чтобы накопленное вторсырье смогли сдать сотрудники этой организации, периодически учителя из школы приносят на акцию вторсырье, собранное в учреждении за несколько месяцев. Во избежание влияния таких «вбросов» на результаты анализа, вторсырье, приносимое из школы, взвешивалось и заносилось в таблицу отдельно. В дальнейшем при анализе в этой работе данное вторсырье не учитывалось.

Затем были взяты показатели собранных фракций вторсырья за май – октябрь каждого года и сравнены между собой с целью определить, увеличилось, уменьшилось или же осталось неизменным количество вторсырья, сдаваемого жителями района за летне-осенний период.

Также было проанализировано количество вторсырья, собранного в ноябре – декабре каждого года. Однако данные за эти месяцы не были включены в основной анализ, поскольку осенью 2024 года закрылся крупнейший московский экоцентр «Собиратор», что могло увеличить количество участников акций, равно как и массу собранного вторсырья.

После проведения данного анализа также было сравнено количество собранного вторсырья за первые 12 месяцев функционирования акции (май 2022 – апрель 2023), следующие 12 месяцев и последние 11 месяцев (май 2024 – март 2025).

Сбор, обработка и анализ данных, а также построение диаграмм производились в онлайн-инструменте «Google Таблицы».

Результаты исследования

За период май – октябрь на акциях было собрано 703,09 кг вторсырья в 2022 году и 1 059,85 кг в 2024 году. Таким образом, за два года проведения акций количество сдаваемого вторсырья выросло на 50,7 %.

В мае – октябре 2022 года каждое мероприятие посещало в среднем 15,8 человека, а в том же периоде 2024 года — 36,2 человека. Вместе с организаторами эти числа составили 26,6 и 42,2 человека соответственно. Получается, в среднем на каждого человека (включая организаторов, которые также ежемесячно сдают на акции свое вторсырье) пришлось 4,41 кг вторсырья ежемесячно в 2022 году и 4,19 кг вторсырья ежемесячно в 2024 году. По разным группам фракций также наблюдается значительный прирост количества сданного вторсырья (см. табл. 1, рис. 1).

Таблица 1

Ежегодный прирост массы разных фракций вторсырья, собираемого за шесть месяцев, на основе данных за период май – октябрь

Фракция	Ежегодный прирост, кг (за 6 месяцев)	R^2 (коэффициент детерминации)
Макулатура	35	0,198
Стекло	50	0,845
Металлы	11	0,961
ПЭТ / PET	10	0,885
Крышечки	2,5	0,097
Твердые пластики ПНД, ПП, ПС	13	1,000
Пакеты и пленки	36,5	0,696
Батарейки	0,5	0,591
Электрохлам	18,5	0,991
Одежда и ветошь	2,5	0,515
Редкие фракции	21,5	0,792

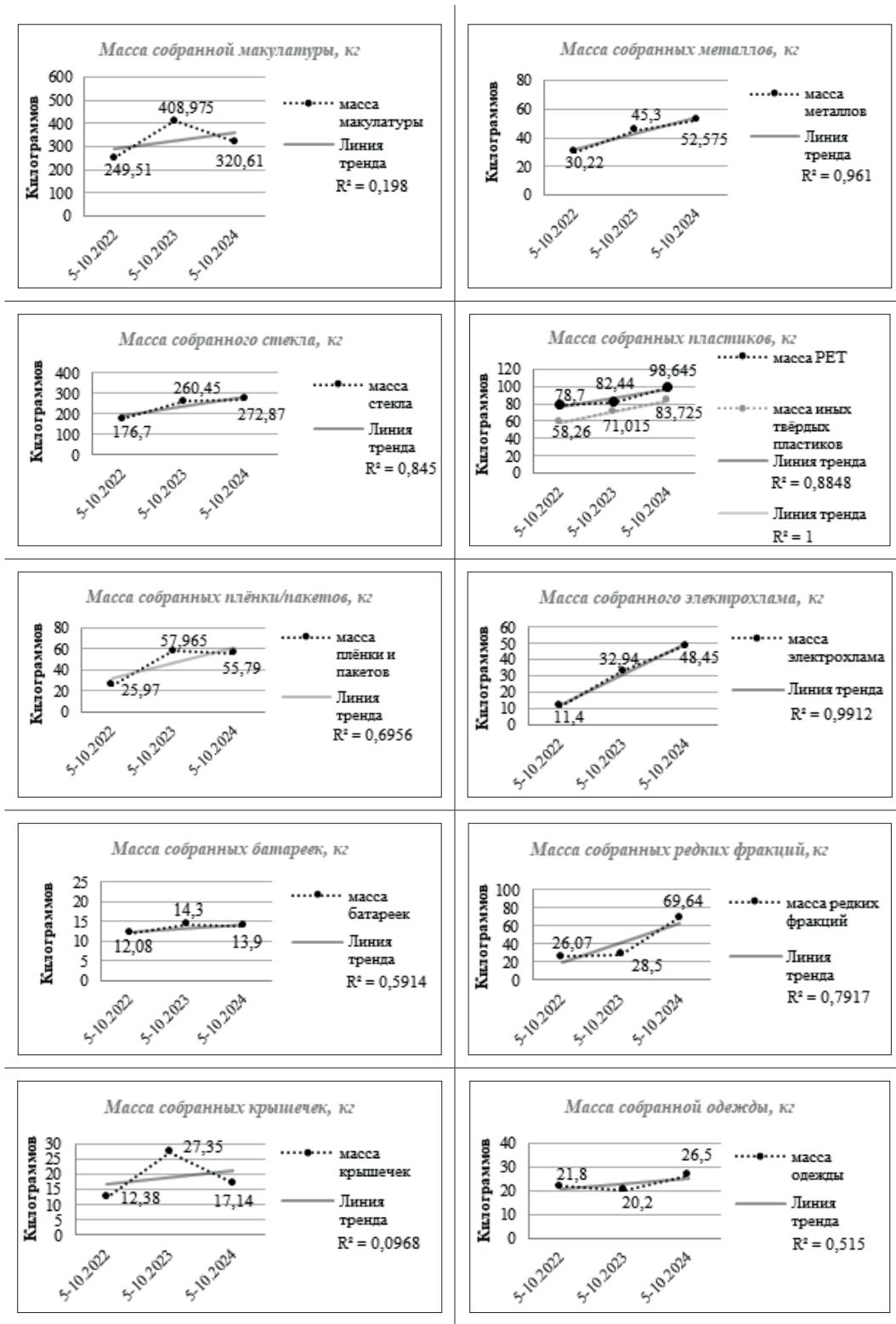


Рис. 1. Масса собранного вторсырья за период май – октябрь

Если же при анализе учитывать данные за ноябрь – декабрь, то будут получены следующие результаты: в мае – декабре 2022 года собрано 1 000,19 кг вторсырья, а в мае – декабре 2024 года — 1 778,94 кг. Распределение прироста массы вторсырья по фракциям за период май – декабрь за два года представлено в таблице 2.

Таблица 2

Ежегодный прирост массы разных фракций вторсырья, собираемого за восемь месяцев, на основе данных за период май – декабрь

Фракция	Ежегодный прирост, кг (за 8 месяцев)	R^2 (коэффициент детерминации)
Макулатура	75	0,602
Стекло	105	0,999
Металлы	23,5	1,000
ПЭТ / PET	20	0,851
Крышечки	2,5	0,134
Твердые пластики ПНД, ПП, ПС	26	1,000
Пакеты и пленки	35	0,920
Батарейки	4	0,097
Электрохлам	37	0,983
Одежда и ветошь	31	0,739
Редкие фракции	28	0,788

В мае – декабре 2022 года на акции ежемесячно приходили в среднем 16,3 человека, в 2024 году — 46,5 человека. Вместе с организаторами — 26,0 и 52,8 человека соответственно. Средняя масса сданного вторсырья на каждого человека, включая организаторов, составила 4,81 кг вторсырья на акцию в 2022 году и 4,21 кг вторсырья на акцию в 2024 году.

Изменение массы собранных фракций в разные годы за май – декабрь показано на рисунке 2.

Таким образом, экстраполируя полученные данные, можно определить, сколько килограммов дополнительного вторсырья будет собирать акция в каждый следующий год (см. табл. 3).

Отсюда получается, что в каждый следующий год акция на улице Крупской собирает на 402–580,5 кг вторсырья больше, чем в предыдущий.

Сравнение же количества собранного вторсырья за первые, вторые и последние 12 месяцев функционирования акции показало следующие результаты: за первые 12 месяцев проведения акции было собрано около 1 710,5 кг вторсырья, за вторые 12 месяцев — 2 395,6 кг (прирост — 685,1 кг), а за последние 12 месяцев — 3 318,7 кг (годовой прирост — 923,1 кг) (данные приведены без учета «вбросов», описанных выше).

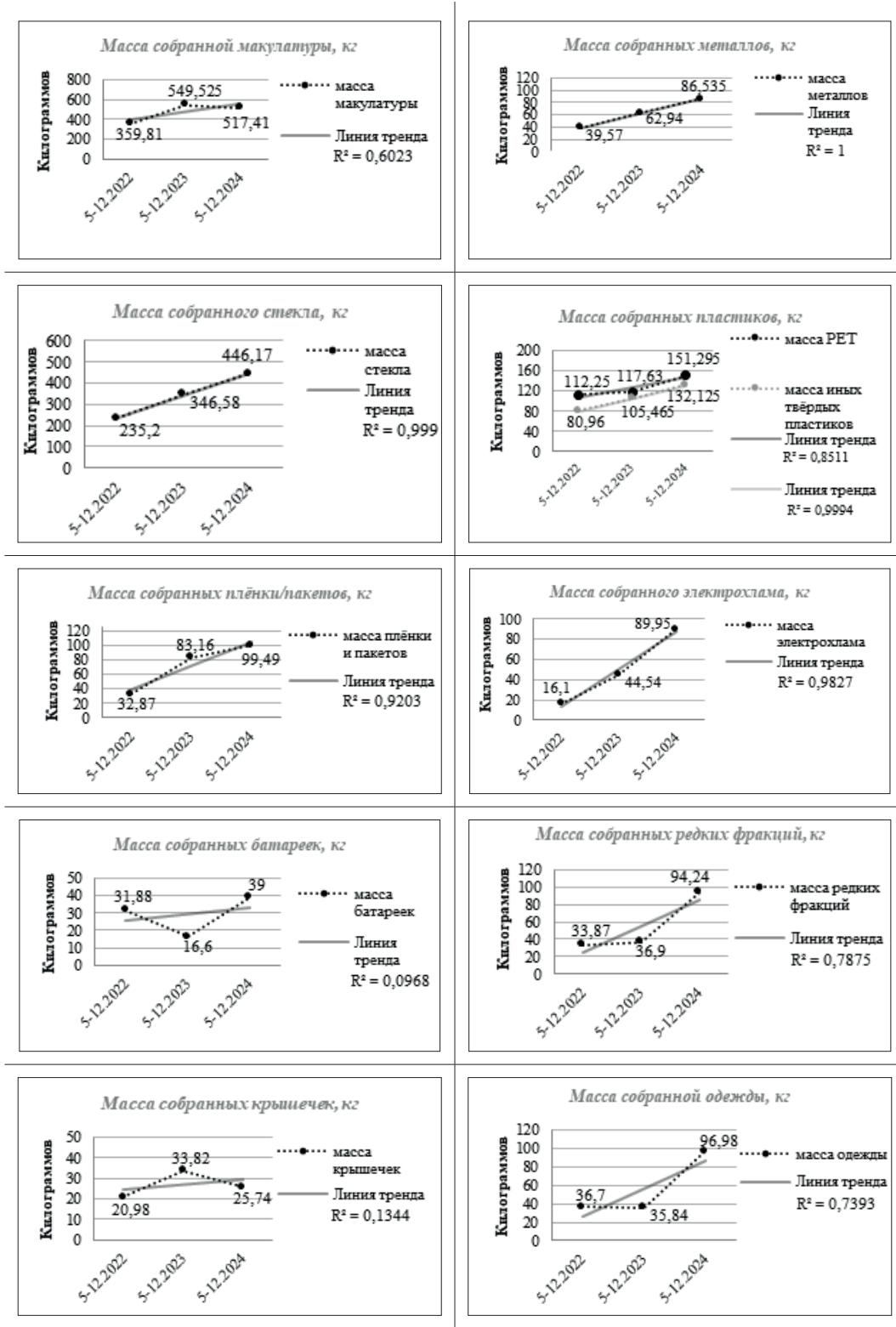


Рис. 2. Масса собранного вторсырья за период май – декабрь

Таблица 3

Ежегодный прирост вторсырья по фракциям, собираемого за год, на основе данных за шестимесячный и восьмимесячный периоды

Фракция	Дополнительная масса вторсырья в год, кг (по данным за 6 месяцев)	Дополнительная масса вторсырья в год, кг (по данным за 8 месяцев)
Макулатура	70	75
Стекло	100	105
Металлы	22	23,5
ПЭТ / PET	20	20
Крышечки	5	2,5
Твердые пластики ПНД, ПП, ПС	26	26
Пакеты и пленки	73	35
Батарейки	1	4
Электрохлам	37	37
Одежда и ветошь	5	31
Редкие фракции	43	28
СУММА	402	580,5

Стоит также отметить, что и в 2022, и в 2024 году акции посещались лицами всех половозрастных групп, от детей до людей пенсионного возраста. Визуально среди сдающих преобладали женщины 25–44 лет.

Результаты исследования показывают, что количество вторсырья, сдаваемого на акции, ежегодно увеличивается, как и количество людей, посещающих акцию. При этом масса вторсырья, сдаваемого каждым посетителем акции, немного уменьшилась, из чего можно сделать вывод, что рост массы собранных на переработку отходов обусловлен именно притоком новых людей на акцию (то есть привлечением населения, ранее не заинтересованного в РСО).

Для некоторых фракций: стекла, металлов, ПЭТ, иных твердых пластиков — значение коэффициента детерминации R^2 по шестимесячным данным превысило 0,8, что подтверждает наличие прямой зависимости количества сданных отходов от года проведения акции. Также высокие коэффициенты у редких фракций ($R^2 = 0,792$), пакетов и пленок ($R^2 = 0,696$). Батарейки, одежда/ветошь и крышечки подвержены «вбросам» — ситуациям, когда на акцию приносят накопленное за долгий период или большой группой населения вторсырье (например, батарейки, собранные за несколько лет в подъезде, или старая одежда, вывезенная с дачи), в связи с чем их количество не должно явно коррелировать с годом проведения акции.

Расхождения в значениях прироста массы вторсырья, полученные на основе данных за полгода, восемь месяцев и на основе годовых данных, могут объясняться тем, что прирост числа людей, сдающих свое вторсырье на акции,

и, соответственно, количества вторсырья, происходит не линейно, а по иной зависимости (например, экспоненциально, поскольку чем больше людей узнает об акции, тем больше о ней рассказывают, тем более заметна она на улице и т. п.).

При этом остается непонятным, почему в 2024 году в исследуемый период было собрано крайне мало макулатуры: всего 320,61 кг по сравнению с 249,51 кг и 408,98 кг в 2022 и 2023 годах соответственно. Из-за этого прирост массы макулатуры получился столь малым (см. табл. 1–3), как и значение коэффициента детерминации R^2 у данной фракции в шестимесячный период. Для получения ответа на данный вопрос необходимы дальнейшие исследования.

Также стоит отметить, что нельзя с достоверной точностью назвать число людей, появившихся на акциях в ноябре – декабре 2024 года из-за закрытия экоцентра «Собиратор», и по данному вопросу требуются дальнейшие исследования. В связи с этим наиболее достоверными и корректными необходимо считать результаты, полученные по данным за шестимесячный период (май – октябрь), а не по данным за восьмимесячный период (май – декабрь).

Заключение

Как показывают результаты данного исследования, масса вторсырья, собираемого на акциях раздельного сбора отходов, действительно увеличивается с каждым годом. Так, за два года масса собранного за исследуемый период вторсырья на акциях РСО на улице Крупской, увеличилась почти в 2 раза. Также увеличивается количество людей, сдающих вторсырье на акции (увеличение за два года в два раза). При этом масса вторсырья, сдаваемая одним участником за одну акцию, изменилась не сильно: с 4,41 кг до 4,19 кг.

Таким образом, можно утверждать, что ежегодный рост массы собранного вторсырья на акциях обусловлен не увеличением потребления и, соответственно, ростом объема отходов, а привлечением новых участников к раздельному сбору.

Главный вывод: акции раздельного сбора отходов действительно способствуют вовлечению людей, ранее не интересовавшихся этой темой. Это подтверждает их эффективность как способа привлечения внимания к важности ответственного обращения с отходами и повышения уровня их переработки.

Список источников

1. Демина И. В., Зайкова Н. И. О проблеме раздельного сбора мусора // Актуальные экологические проблемы и экологическая безопасность в современных условиях: Сборник статей II Международной научно-практической конференции, Саратов, 25 октября 2023 г. Саратов: Вавиловский университет, 2023. 409 с. ISBN: 978-5-7011-0839-2
2. Иванова О. Е., Горбина Н. Н. Твердые коммунальные отходы: вопросы сбора и утилизации // Отходы и ресурсы. 2020. Т. 7. № 1. <https://doi.org/10.15862/03ECOR120>. EDN: UTLVBH.

-
3. Кошиева А. А., Кебалова Л. А., Лолаев А. Б. Экономико-экологическое обоснование необходимости и требования к системе раздельного сбора твёрдых бытовых отходов (ТБО) // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: материалы XI Международной научно-практической конференции, Владикавказ, 20–26 декабря 2021 года. Владикавказ: Веста, 2021. С. 214–217. EDN: WOHNBI.
4. Мочалов Ю. А., Безуглый Т. А., Бивалькевич А. А. Внедрение практики раздельного сбора отходов в академической среде // Управление образованием: теория и практика. 2024. Т. 14. С. 193–202. <https://doi.org/10.25726/q7166-0658-1937-t>. EDN: OLLFHT.
5. Стариakov А. В., Федоров В. А. Факторы, влияющие на эффективность деятельности систем сбора и рециркуляции отходов // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (с международным участием), Красноярск, 20–21 апреля 2023 года. Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2023. С. 1493–1494. EDN: ACNWMI.
6. Astratova G. V., Rutkauskas T. K., Rutkauskas K. V. Solid municipal waste treatment problems and responsible consumption in a green economy. Waste and resources. 2022. № 9 (2). С. 7. <https://doi.org/10.15862/08ECOR222>. EDN: OVHYQV.
7. Awogbemi O., Von Kallon D. V., Bello K. A. Resource Recycling with the Aim of Achieving Zero-Waste Manufacturing // Sustainability. 2022. Vol. 14. № 8. <https://doi.org/10.3390/su14084503>. EDN: MRYSHF.
8. Circular economy of expanded polystyrene container production: Environmental benefits of household waste recycling considering renewable energies / J. Hidalgo-Crespo, C. M. Moreira, F. X. Jervis [et al.] // Energy Reports. 2022. Vol. 8. P. 306–311. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.01.071>. EDN: HIHQYV.
9. The potential energy and environmental benefits of global recyclable resources / D. Cudjoe, B. Zhu, E. Nketiah [et al.] // Science of the Total Environment. 2021. Vol. 798. P. 149258. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149258>. EDN: LPRRAN
10. Van Ewijk S., Stegemann Ju. A., Ekins P. Limited climate benefits of global recycling of pulp and paper // Nature Sustainability. 2021. Vol. 4. № 2. P. 180–187. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-00624-z>. EDN: QLQHDX.

References

1. Dyomina I. V., Zaikova N. I. On the problem of separate waste collection. Actual environmental problems and environmental safety in modern conditions: Collection of articles of the II International scientific and practical conference, Saratov, October 25, 2023. Saratov: FSBEI HE Vavilovsky University, 2023. 409 p. ISBN: 978-5-7011-0839-2. (In Russ.).
2. Ivanova O. E., Gorbin N. N. Municipal solid waste: issues of collection and disposal. Waste and resources. 2020;7(1):3. (In Russ.). <https://doi.org/10.15862/03ECOR120>. EDN: UTLVBH.
3. Kochieva A. A., Kebalova L. A., Lolaev A. B. Economic and environmental justification of the need and requirements for a separate collection system for solid household waste (MSW). Young scientists in solving pressing problems of science: Materials of the XI International Scientific and Practical Conference, Vladikavkaz, December 20–26, 2021. Vladikavkaz: Vesta, 2021:214–217. EDN: WOHNBI. (In Russ.).

4. Mochalov Yu. A., Bezugly T. A., Bivalkevich A. A. Implementation of the practice of separate waste collection in the academic environment. Education management: theory and practice. 2024;14:193–202. (In Russ.). <https://doi.org/10.25726/q7166-0658-1937-t>. EDN: OLLFHT.
5. Starikov A. V., Fedorov V. A. Factors affecting the efficiency of waste collection and recycling systems. Young scientists in solving pressing problems of science: Collection of materials from the All-Russian Scientific and Practical Conference of Students, Graduate Students and Young Scientists (with international participation), Krasnoyarsk, April 20–21, 2023. Krasnoyarsk: Siberian State University of Science and Technology named after Academician M. F. Reshetnev, 2023:1493–1494. EDN: ACNWMI. (In Russ.).
6. Astratova G. V. Rutkauskas T. K., Rutkauskas K. V. Solid municipal waste treatment problems and responsible consumption in a green economy. Waste and resources. 2022;9(2):7. <https://doi.org/10.15862/08ECOR222>. EDN: OVHYQV.
7. Awogbemi O., Von Kallon D. V., Bello K. A. Resource Recycling with the Aim of Achieving Zero-Waste Manufacturing. Sustainability. 2022;14(8): 4503. <https://doi.org/10.3390/su14084503>. EDN: MRYSHF.
8. Circular economy of expanded polystyrene container production: Environmental benefits of household waste recycling considering renewable energies / J. Hidalgo-Crespo, C. M. Moreira, F. X. Jervis [et al.]. Energy Reports. 2022;8:306–311. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.01.071>. EDN: HIHQYV.
9. The potential energy and environmental benefits of global recyclable resources / D. Cudjoe, B. Zhu, E. Nketiah [et al.]. Science of the Total Environment. 2021;798:149258. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149258>. EDN: LPRRAN
10. Van Ewijk S., Stegemann Ju. A., Ekins P. Limited climate benefits of global recycling of pulp and paper. Nature Sustainability. 2021;4(2):180–187. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-00624-z>. EDN: QLQHDX.

Информация об авторе / Information about the author:

Величко Владислав Алексеевич — студент бакалавриата направления «Экология и природопользование», Московский государственный институт международных отношений (университет) МИД Российской Федерации, Москва, Россия.

Velichko Vladislav Alekseevich — Bachelor's degree student in Ecology and Environmental Management, Moscow State Institute of International Relations, Moscow, Russia.

velichko2vlad@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-2820-6471>

Статья поступила в редакцию: 02.03.2025;
одобрена после доработки: 31.05.2025;
принята к публикации: 09.06.2025.

The article was submitted: 02.03.2025;
approved after reviewing: 31.05.2025;
accepted for publication: 09.06.2025.



Исследовательская статья

УДК 332.1

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-23-37

Беслан Тимурович Юанов

Кабардино-Балкарский государственный университет,
Нальчик, Россия

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТОВ ОТ РАЗВИТИЯ ВЕЛОИНФРАСТРУКТУРЫ НА ПРИМЕРЕ НАЛЬЧИКА

Аннотация. В статье представлен комплексный анализ эффектов от развития велоинфраструктуры на примере Нальчика (Кабардино-Балкарская Республика). Исследование охватывает экономические, социальные, экологические и оздоровительные аспекты, обусловленные развитием велосипедного транспорта. Особое внимание уделено взаимосвязи велосипедной инфраструктуры с Целями устойчивого развития ООН. На основе методов транспортного, статистического анализа, прогнозирования и социологических опросов предложен подход, позволяющий оценить влияние велоинфраструктуры на качество городской среды. Выявлены ключевые барьеры и даны рекомендации по развитию велосети в условиях российских городов на примере Нальчика. В дальнейших исследованиях данные результаты будут взяты за основу при выработке методики оценки влияния развития велоинфраструктуры на социально-экономические показатели города и региона и ее апробации с использованием тестовых, а впоследствии реальных данных.

Ключевые слова: велосипедная инфраструктура, транспортное планирование, устойчивое развитие, городская экономика, экологические эффекты, социальные эффекты, здоровье, велотранспорт, велоинфраструктура, устойчивые города, ООН, экологические эффекты, транспортные исследования, прогнозирование

Research article

UDC 332.1

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-23-37

Beslan Timurovich YuanovKabardino-Balkarian State University,
Nalchik, Russia**COMPREHENSIVE ANALYSIS OF THE EFFECTS
OF BICYCLE INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT
ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF NALCHIK**

Abstract. The article presents a comprehensive analysis of the effects of bicycle infrastructure development using the city of Nalchik (Kabardino-Balkarian Republic) as a case study. The research addresses economic, social, environmental, and health dimensions related to cycling infrastructure enhancement. Particular emphasis is placed on its contribution to the UN Sustainable Development Goals. Based on transport and statistical analysis, forecasting, and sociological surveys, the study proposes a methodological approach for assessing the impact of cycling infrastructure on urban quality of life. The paper identifies key barriers and provides recommendations for improving bicycle networks in Russian urban contexts using the example of the city of Nalchik. In further studies, these results will be taken as a basis when developing a methodology for assessing the impact of the development of cycling infrastructure on the socio-economic indicators of the city and region and its testing using test and subsequently real data.

Keywords: bicycle infrastructure, transport planning, sustainable development, urban economy, environmental effects, social effects, health, cycling transport, sustainable cities, UN, environmental impact, transport studies, forecasting

Введение

В настоящее время в 30 регионах РФ региональные градостроительные нормативы до сих пор не упоминают велотранспортную инфраструктуру. Почти во всех остальных регионах отсутствуют требования минимальной обеспеченности и используются устаревшие нормы транспортного проектирования. В большинстве КСОДов к разделу про велосипедное движение относятся формально, обозначая только веломаршруты скорее рекреационного назначения или исключительно на центральных улицах [9]. При этом на уровне многих стран Европы, Азии, Америки велотранспорт признается полноценным видом транспорта, его развитие носит стратегический характер и является необходимой составной частью экономической, транспортной, территориально-планировочной, экологической политики, а также политики в области здравоохранения и туризма [3].

В данной статье понятие «велодорожка» будет рассмотрено как инструмент, который может принести городу экономические, экологические,

социальные и оздоровительные эффекты, что, в свою очередь, соответствует устойчивому подходу в развитии городов. Исследование этих эффектов может позволить в будущих исследованиях прийти к созданию нового метода комплексной оценки влияния развития велоинфраструктуры на город и горожан и стать инструментом для городских властей (муниципалитетов), градостроителей, транспортных планировщиков для принятия решений в сфере городского развития, основанных на данных.

Опираясь на отечественные и зарубежные исследования, можно выделить несколько групп эффектов: экономические, оздоровительные, социальные и эффекты для окружающей среды. Так, например, в работе [2] подробно описываются все аспекты влияния немоторизованной мобильности на качество жизни населения, определяются цели, индикаторы, программа развития, требования к инфраструктуре и т. д.

Наибольший пласт исследований посвящен именно экономическим выгодам. Городской бюджет получает гораздо больше прибыли в сравнении с затратами на развитие инфраструктуры. Создание, развитие и обслуживание велотранспортной инфраструктуры окупается с точки зрения городского бюджета: так, в среднем соотношение выгод от велоинфраструктуры к затратам на ее создание составляет 13 : 1¹.

Кроме того, велосипед является одним из самых доступных транспортных средств за счет своей невысокой цены (средняя стоимость дорожного велосипеда в России составляет 17 965 рублей², в то время как автомобиля — 2 млн 316 тыс. рублей³). Это позволяет пользоваться велосипедом разным категориям людей вне зависимости от финансового положения или возраста.

С точки зрения эффектов для физического и ментального здоровья регулярные велопоездки заменяют еженедельные занятия в фитнес-центрах и эффективно борются с депрессией [1].

Велосипед является наиболее устойчивой формой транспорта, поскольку требует только одной пятой энергии ходьбы и вызывает незначительное изменение климата, загрязнение воздуха и шум, в отличие от пассажирского автотранспорта, который ежегодно выбрасывает порядка 3 млрд метрических тонн CO₂ [10]. Однако, помимо выбросов CO₂, автомобили выделяют метан (CH₄) и закись азота (N₂O). По сравнению с CO₂ выбросы этих газов достаточно малы, однако имеют больший потенциал глобального потепления.

¹ Claiming the Health Dividend: a summary and discussion of value for money estimates from studies of investment in walking and cycling: [report] / Department for Transport, GOV.UK; comp. A. Davis. 06.11.2014. 55 p. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7dd183ed915d2acb6ee528/claiming_the_health_dividend.pdf (дата обращения: 23.05.2024). (Open Government Licence v3.0).

² Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Торговля в России: статистический сборник. М.: Росстат, 2023. URL: http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Torgov_2023.pdf (дата обращения: 15.01.2025).

³ Обзор рынка новых легковых автомобилей в России: [стат. обзор]. М.: АВТОСТАТ, 04.07.2025. 43 с. URL: <https://www.autostat.ru/research/product/41/> (дата обращения: 10.07.2025).

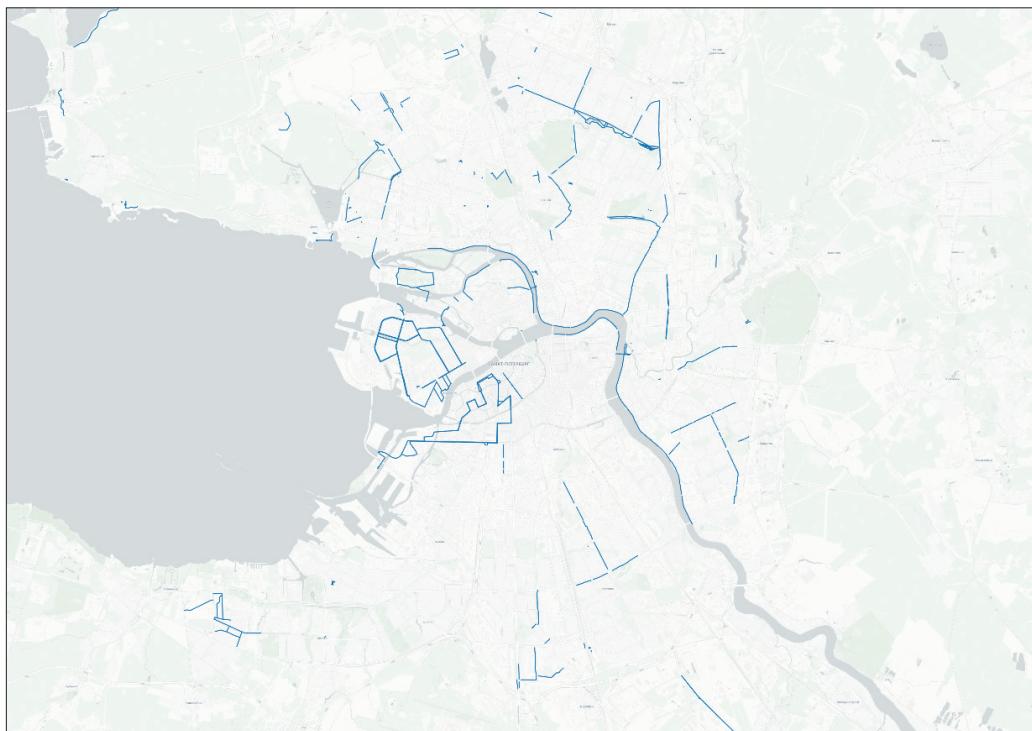
Велосипед же является максимально экологичным и устойчивым видом транспорта и не производит никаких выбросов в атмосферу.

Популяризация средств индивидуальной мобильности и создание инфраструктуры для их использования также тесно связана с целями устойчивого развития ООН и позволяет городам развиваться в соответствии с этими целями. В настоящее время крупные российские города, несмотря на потенциал и выгоды от развития велоинфраструктуры, стоят перед проблемой ее создания, а во многих из них такой вид транспорта, как велосипед, недооценивают, и его развитие и популяризация не ставятся в качестве приоритета городского развития. На практике велосипедисты сталкиваются с большими трудностями: 88 % дорожек и полос расположены за пределами улиц, популярных среди велосипедистов, автомобилистов и пешеходов [7], из-за чего велосипедисты часто вынуждены ездить по тротуарам или автодорогам, подвергая себя и других участников дорожного движения опасности. Ни Москва, ни Санкт-Петербург (два крупнейших города в России) не могут похвастаться наличием четко сформулированной велостратегии и связной сетью веломаршрутов (рис. 1 и 2). Транспортное планирование усложняется также тем, что в российском законодательстве в принципе отсутствует такие понятия, как велостратегия и велосеть, что исключает комплексный подход к развитию велоинфраструктуры и городской экономики.



Источник картографических данных: OpenStreetMap (openstreetmap.ru), данные получены 15.01.2025.

Рис. 1. Карта велоинфраструктуры Москвы



Источник картографических данных: OpenStreetMap (openstreetmap.ru), данные получены 15.01.2025.

Рис. 2. Карта велоинфраструктуры Санкт-Петербурга

Материалы и методы исследования

На данный момент в отечественной научной среде отсутствует общепринятая методология для оценки городской среды и влияния ее на изменение на город и качество жизни горожан, существуют разрозненные методы, поэтому исследование будет опираться на существующие методы, используемые при исследовании городской среды, а именно:

- транспортный анализ;
- социологические методы;
- методология мультимодальных поездок;
- методика оценки и расчета нормативов социально-экономического ущерба от ДТП;
- метод агрегирования открытых данных;
- метод сравнения;
- метод прогнозирования и другие.

Результаты исследования

В рамках данного исследования принимается гипотеза о том, что научный подход в транспортном планировании позволит изменить отношение города к средствам индивидуальной мобильности, начать воспринимать данные виды транспорта как неотъемлемую часть городской экономики и драйвер устойчивого развития городов. В связи с этим стоит рассмотреть взаимосвязь целей устойчивого развития, разработанных ООН в 2015 году, с велосипедом как полноценным транспортом⁴.

Цель 1. Ликвидация нищеты. Велосипед часто является единственным доступным средством транспортировки людей и товаров, что помогает снизить транспортные расходы домохозяйств. Езда на велосипеде может более чем вдвое сократить время в пути для тех, кто зависит от ходьбы, предоставляя им доступ к большему количеству возможностей для реализации своих потребностей. Кроме того, высок потенциал экономического роста за счет создания рабочих мест, связанных с велосипедным транспортом. Инвестиции в велосипедный транспорт предлагают хорошие возможности для эффективных национальных, региональных и международных стратегий по сокращению бедности.

Цель 2. Ликвидация голода. Езда на велосипеде играет важную роль для многих мелких производителей продуктов питания. Она может обеспечить безопасный и равный доступ к земле, ресурсам и средствам производства, центрам знаний, финансовым услугам, рынкам и возможностям несельскохозяйственной занятости. Езда на велосипеде помогает обеспечить доступ, особенно для бедных слоев населения, к продовольствию круглый год.

Цель 3. Хорошее здоровье и благополучие. Велосипед является наиболее устойчивой формой транспорта, поскольку требует только одной пятой энергии ходьбы и вызывает незначительное изменение климата, загрязнение воздуха и шум, в отличие от пассажирского автотранспорта. Физическая активность, которую обеспечивает езда на велосипеде, снижает риск сердечных заболеваний и других негативных последствий малоподвижного образа жизни [5]. Создание безопасных условий для велосипедистов способствует сокращению числа преждевременных смертей и травм в результате дорожно-транспортных происшествий во всем мире [6].

Цель 4. Гендерное равенство. Езда на велосипеде обеспечивает доступ женщинам и девочкам к воде, школам, рынкам и рабочим местам, которые иначе недоступны через имеющиеся транспортные средства или пешком. Безопасная инфраструктура для езды на велосипеде способствует гендерному равенству, поскольку увеличивает число женщин и девочек, пользующихся

⁴ The Sustainable Development Goals Report 2023: Special edition: [report] / United Nations. New York, 2023. 80 p. P. 51–52. URL: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023.pdf> (дата обращения: 17.01.2025). (Licence: CC BY 3.0 IGO).

велосипедами. У женщин, ухаживающих за детьми, освобождается больше свободного времени в связи с тем, что их самостоятельные дети могут совершать поездки на велосипеде самостоятельно, не нуждаясь в использовании автомобильного транспорта [8].

Цель 5. Недорогостоящая и чистая энергия. Езда на велосипеде повышает энергоэффективность транспортных систем, так как использует возобновляемую человеческую энергию наиболее эффективным способом для перемещения людей и товаров, а электровелосипеды предоставляют доступ к использованию эффективной технологии электромобильности. Кроме того, езда на велосипеде предлагает хорошее решение для первой и последней мили в сочетании с мультимодальными поездками. Помимо нулевого уровня выбросов, велосипед также позволяет экономить электроэнергию. Мало того что сами велосипеды не производят никаких выбросов, их производство также является менее вредным и опасным для окружающей среды, в отличие от производства автомобилей. Средний вес велосипеда составляет 20 кг, тогда как вес автомобиля — 1 400 кг. Это означает, что на производство велосипеда затрачивается меньше ресурсов и, следовательно, меньше электроэнергии. Также при производстве велосипедов не используются такие металлы, как, например, платина, родий и палладий, необходимые для каталитических нейтрализаторов⁵, вызывающие значительные выбросы в атмосферу и ущерб окружающей среде при их добыче, но использующиеся для производства автомобилей⁶. Так, нынешний уровень велосипедизации в странах Европы позволяет экономить порядка 3 млрд литров топлива в год. Эти значения соответствуют расходу на автомобильное топливо такой страны, как Ирландия⁷. Велосипед вызывает незначительное изменение климата, загрязнение воздуха и шум, в отличие от пассажирского автотранспорта, который ежегодно выбрасывает порядка 3 млрд метрических тонн CO₂⁸. Помимо выбросов CO₂, автомобили выделяют метан (CH₄) и закись азота (N₂O). По сравнению с CO₂ выбросы этих газов достаточно малы, однако имеют больший потенциал для глобального потепления. Велосипед же является максимально экологичным и устойчивым видом транспорта и не производит никаких выбросов в атмосферу.

⁵ From laboratory to road: A 2017 update of official and real-world fuel consumption and CO₂ values for passenger cars in Europe: [report] / U. Tietge, P. Mock, J. German, A. Bandivadekar, N. Lijterink; International Council on Clean Transportation (ICCT). Washington: ICCT, 2017. 65 p. URL: https://theicct.org/sites/default/files/publications/Lab-to-road-2017_ICCT-white%20paper_06112017_vF.pdf (дата обращения: 20.01.2025).

⁶ Monitoring of CO₂ emissions from vans, 2024 (Regulation (EU) No 2019/631): [regulation] / European Environment Agency (EEA). Luxembourg: EEA, 2025. URL: <https://doi.org/10.2909/bae40349-0618-411a-996a-1eb3bfa14b3c> (дата обращения: 10.06.2025).

⁷ Monitoring of CO₂ emissions from passenger cars, 2021 – Final data (Regulation (EU) No 2019/631): [regulation] / European Environment Agency (EEA). Luxembourg: EEA, 2023. URL: <https://sdieea.europa.eu/catalogue/srv/api/records/0172c621-9e03-4756-ac5f-47cc3e241201> (дата обращения: 10.06.2025).

⁸ Там же.

Цель 6. Достойная работа и экономический рост. Велосипедная индустрия, включая услуги и велосипедный туризм, предоставляет продукты и услуги для устойчивого, инклюзивного транспорта людей и товаров, а также устойчивого туризма и здорового досуга.

Цель 7. Индустриализация, инновации и инфраструктура. Езда на велосипеде позволяет людям перейти от использования индивидуального моторизованного транспорта к сочетанию активной мобильности (ходьба и езда на велосипеде) и общественного транспорта. Чем больше людей ездят на велосипедах, тем легче правительствам создавать устойчивую инфраструктуру и устойчивые транспортные системы для экономического развития и благополучия людей, уделяя особое внимание справедливому доступу для всех.

Цель 8. Устойчивые города и населенные пункты. Увеличение использования велосипедов делает города и населенные пункты более инклюзивными, безопасными, устойчивыми и экологичными, поскольку езда на велосипеде доступна, безопасна, не загрязняет окружающую среду, полезна для здоровья и способствует устойчивой экономике. С одной стороны, она в значительной степени независима от сложных высокотехнологичных технологий и поэтому является чрезвычайно устойчивым видом транспорта. С другой стороны, современные коммуникационные технологии и технологии электровелосипедов интегрируют езду на велосипеде в интеллектуальные транспортные системы городов. Чем выше доля пешеходного, велосипедного и общественного транспорта, тем более устойчивой является транспортная система.

Цель 9. Ответственное потребление и производство. Транспортировка людей и товаров на велосипеде предоставляет возможность передвигаться — в качестве пассажиров, потребителей и туристов, — а также производить, потреблять и доставлять товары устойчивым образом. Езда на велосипеде идеально сочетается с разнообразием и масштабом региональных и местных экономик. Во многих городских районах 50 % всех доставок товаров можно осуществлять на велосипеде. Кроме того, рост сектора велосипедного туризма создает больше возможностей для людей выбирать устойчивый туризм.

Цель 10. Борьба с изменением климата. Велосипед является символом декарбонизации транспорта и общества; он предлагает возможность немедленных действий по борьбе с изменением климата. Правительства на всех уровнях могут принять меры, интегрируя езду на велосипеде в свою политику, стратегии, образование и повышение осведомленности в области борьбы с изменением климата.

Цель 11. Партнерство в интересах устойчивого развития. Велосипедное движение, организации гражданского общества и эксперты, работающие над продвижением езды на велосипеде во всем мире, поддерживают глобальное партнерство в целях устойчивого развития. Они поощряют и продвигают эффективные партнерства между государственным, частным и гражданским секторами для продвижения езды на велосипеде. Кроме того, они стремятся значительно увеличить доступность высококачественных, своевременных

и надежных данных о езде на велосипеде для поддержки глобального развития и распространения успешных экологически безопасных велосипедных технологий, а также разработки и реализации велосипедной политики в развивающихся странах.

Таким образом, все эффекты от использования велосипеда как средства индивидуальной мобильности могут повлиять на социально-экономические показатели городов. Для того чтобы было можно объективно оценить это влияние, стоит выделить ряд данных, которые могут использоваться при расчетах (см. табл. 1) [4].

В будущих исследованиях эти данные в совокупности с предложениями по возможному развитию веломаршрутов в Нальчике могут стать опорными при разработке и апробации метода комплексной оценки влияния развития велоинфраструктуры на город и горожан. В данном исследовании представляется важным сформулировать методические рекомендации по развитию велоинфраструктуры для Нальчика.

Существующая велосипедная инфраструктура в Нальчике не является достаточно развитой, поэтому все маршруты будут предложены в рамках исследования. Важным замечанием является то, что в данном исследовании не стоит задачи разработать детальную велостратегию для Нальчика, а нужно лишь дать предложения по возможному развитию веломаршрутов с целью использовать эти данные в последующих исследованиях для апробации комплексного метода оценки влияния велоинфраструктуры на город и горожан (см. рис. 3 и 4).

В первую очередь рекомендуется обустройство тех веломаршрутов, которые непосредственно связаны с уже существующей кольцевой, проходящей через курортный район Долинск, и прилегающей к Центральному району по улицам Ленина, Канукоева, Шогенцукова и Балкарская. Проектируемые дорожки по проспектам Ленина и Шогенцукова, доходящие до Осетинской улицы, позволят связать две части города с вокзалом, расположенным на Осетинской улице.

Важной задачей также является связанность основной части города с въездами и выездами, именно поэтому рекомендуется строительство велоинфраструктуры по улицам Идарова, Мальбахова, Шарданова, Кабардинской, Аттоева. Некоторые из этих веломаршрутов могут потенциально стать межгородскими и образовать сеть велотрасс, связывающих близлежащие города и поселки, а также перерасти в рекреационные. Так, например, по улице Аттоева предлагается проложить маршрут, который свяжет Нальчик и курортный кластер Верхняя Балкария.

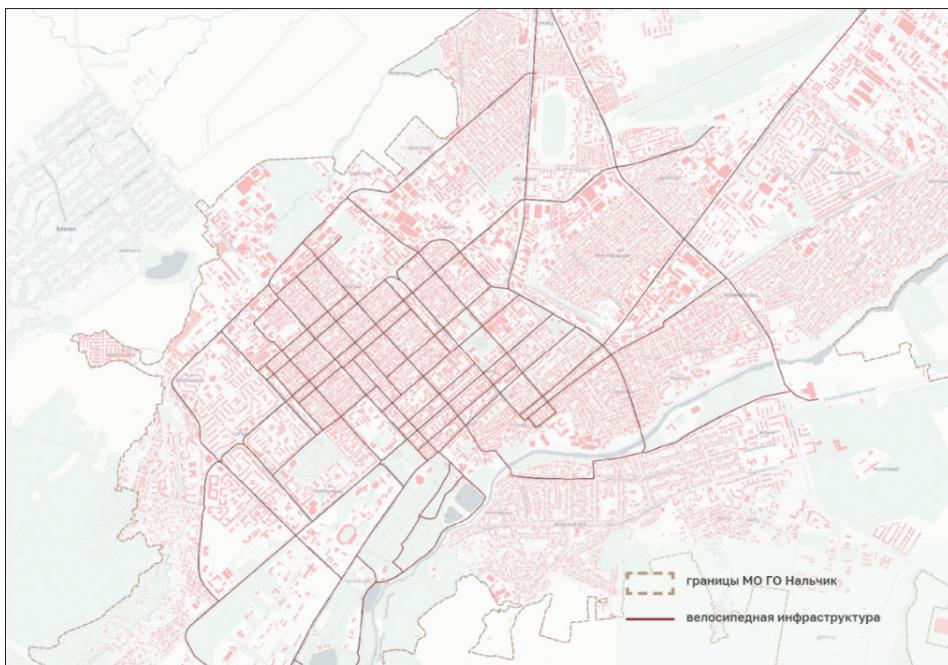
Основные внутригородские утилитарные маршруты предлагается проложить по улицам Головко, Ленина, Шогенцукова, Ногмова, Толстого, Кирова. Эти маршруты станут опорными при проектировании последующей инфраструктуры на следующих этапах.

Также отдельно предлагается возводить рекреационные веломаршруты, поскольку Нальчик является городом-курортом федерального значения.

Таблица 1

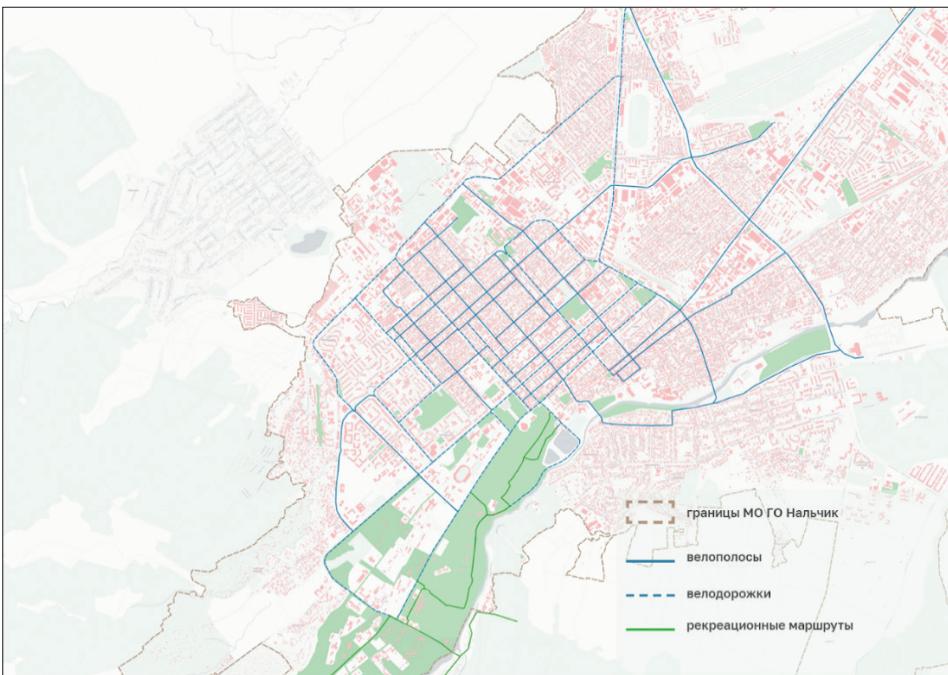
Входные данные, которые могут использоваться для оценки влияния велоинфраструктуры на город и горожан

Данные	Описание	Единица измерения	Источник
Протяженность УДС	Речь идет о протяженности УДС в центральной части города и на окраине. Данные о протяженности УДС позволяют рассчитать плотность предприятий общественного питания и розничной торговли	км	OSM
Число предприятий общественного питания и розничной торговли	Эти данные необходимы для расчета экономических эффектов, связанных с прибылью мелких и средних предпринимателей	предп/км	OSM, сайт городской администрации
Протяженность существующей велоинфраструктуры	Данные о существующей велоинфраструктуре помогут провести сравнительную характеристику и оценить эффективность метода	км	Городская администрация
Протяженность планируемой велоинфраструктуры	Необходимы для расчета возможных эффектов от развития велоинфраструктуры в Нальчике	км	Генеральные планы городов и регионов
Количество пользователей велоинфраструктуры	Необходимы для сравнения текущего modal share и потенциального при развитии велоинфраструктуры	% в modal Share	Социологические исследования
Количество автомобилепользователей	Позволяят оценить готовность автомобилистов пересесть на велосипед при условии строительства велосипедной инфраструктуры	% в modal share	Социологические исследования
Данные о смертности	Необходимы для расчета демографических и экономических эффектов от снижения числа преждевременных смертей	чел/год	Росстат
Средний уровень заработной платы в регионе и МРОТ	Необходимы для расчета социальных эффектов, таких как социальное неравенство	руб.	Росстат
Доля горожан с Альцгеймером и депрессией	Эти данные позволяют рассчитать оздоровительные эффекты	чел/год	Минздрав
Ежедневные планы домохозяйств с детьми от 7 до 14 лет	Необходимы с целью проведения расчета экономии временных и финансовых ресурсов. Данные эффекты предлагаются рассчитать в рамках подготовки текста ВКР	час/день	Социологические исследования



Источник картографических данных: OpenStreetMap (openstreetmap.ru), данные получены 16.01.2025.

Рис. 3. Развитие веломаршрутов в Нальчике

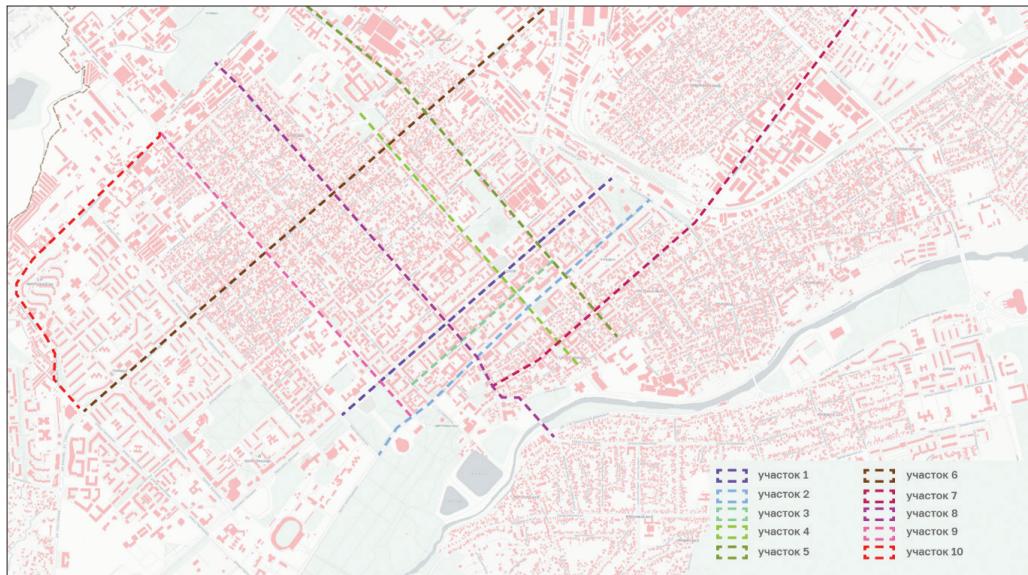


Источник картографических данных: OpenStreetMap (openstreetmap.ru), данные получены 16.01.2025.

Рис. 4. Трассировка веломаршрутов с указанием типа велоинфраструктуры

Это позволит развивать существующий туристический потенциал города. В основном все туристические маршруты сосредоточены в районе Долинска, там располагается основная рекреационная составляющая города — санатории, парки, гостиницы, оздоровительные учреждения.

Для оценки эффектов от возводимой велоинфраструктуры, необходимо составить адресный перечень участков велосипедной сети, чтобы рассчитать протяженность планируемой велоинфраструктуры (рис. 5, табл. 2).



Источник картографических данных: OpenStreetMap (openstreetmap.ru), данные получены 16.01.2025.

Рис. 5. Участки, выбранные в качестве референтных при апробации метода

Таблица 2

Участки, выбранные в качестве референтных при апробации метода

Участок	Адрес	Тип инфраструктуры	Протяженность, м
I этап			29 310
1	Просп. Ленина от Балкарской ул. до Осетинской ул.	велодорожка	1 930
2	Просп. Шогенцукова от Балкарской ул. до Осетинской ул.	велодорожка	2 050
3	ул. Пушкина от ул. Головко до ул. Толстого	велополоса	1 330
4	ул. Ногмова от ул. Суворова до ул. Чернышевская	велодорожка	1 920
5	ул. Толстого от ул. Шарданова до ул. Вологирова	велополоса	3 050

Участок	Адрес	Тип инфраструктуры	Протяженность, м
6	ул. Кирова от ул. Тлостанова до ул. Гагарина	велополоса	5 090
7	Кабардинская ул. от ул. Ногмова до Прохладненского ш.	велополоса	5 830
8	ул. Кешокова от ул. Шарданова до ул. Калмыкова	велополоса	3 200
9	ул. Головко от ул. Шарданова до ул. Шогенцукова	велодорожка	2 430
10	ул. Тарчокова от ул. Кирова до ул. Шарданова	велодорожка	2 300

Таким образом, общая протяженность рекомендуемой велоинфраструктуры составляет 29 130 м, или 29,1 км. Именно это значение будет взято в качестве референтного при апробации метода в последующих исследованиях.

Выводы

На основе анализа Целей устойчивого развития ООН и зарубежного опыта создания и развития велоинфраструктуры можно выделить 4 группы эффектов, которые влияют на социально-экономическое состояние городов и регионов.

Экономические эффекты — ведут к увеличению прибыли мелких предпринимателей, позитивно влияют на туристический потенциал, могут привести к созданию новых рабочих мест.

Социальные эффекты. Велотранспорт является наиболее демократичным средством передвижения, способствует гендерному равенству, повышает ощущение безопасности в заброшенных и малолюдных местах, появляются возможности для свободной городской мобильности.

Оздоровительные эффекты. Велотранспорт повышает уровень счастья, уровень детской внимательности, снижает уровень депрессии, риски болезни Альцгеймера для пожилых людей, уровень преждевременных смертей, уровень шума в городах.

Эффекты для окружающей среды. Велотранспорт не вызывает значительных изменений климата, так как отсутствуют выбросы CO₂ в атмосферу, позволяет экономить топливо, что соответствует 12 ЦУР ООН.

Таким образом, развитие велоинфраструктуры в городах Кабардино-Балкарской Республики, в частности в Нальчике и аналогичных населенных пунктах, может привести к существенным улучшениям в экономике, социальной сфере, экологической ситуации и поддержании здоровья населения. В дальнейших исследованиях планируется на основе полученных данных сформулировать

комплексный метод анализа эффектов от развития велоинфраструктуры для оценки ее влияния на город и горожан в объективных значениях.

Список источников

1. Велосипедный транспорт в городах / Ю. В. Трофименко, С. В. Шелмаков, С. О. Зеге, Е. В. Шашина. Москва: Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), 2020. 154 с. EDN: IMFYYF.
2. Шелмаков С. В., Галышев А. Б. Немоторизованная мобильность: учеб. пособие. М.: МАДИ, 2020. 175 с. EDN: ZEHNNT.
3. Шелмаков С. В. Экотранспорт: учеб. пособие. М.: МАДИ, 2018. 161 с. ISBN: 978-5-7962-0232-6. EDN: XOXGJV.
4. Юанов Б. Т. Описание метода комплексной оценки влияния развития велоинфраструктуры на город на примере города Нальчик // Актуальные и перспективные научные исследования: сборник статей V Международной научно-практической конференции, Пенза, 30 ноября 2024 года. Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г. Ю.), 2024. С. 138–143. EDN: AVYHKQ.
5. De Hartog J. J., Boogaard H., Nijland H., Hoek G. Do the health benefits of cycling outweigh the risks? // Environmental Health Perspectives. 2010. Vol. 118. Iss. 8. P. 1109–1116. <https://doi.org/10.1289/ehp.0901747>.
6. Egiguren J., Nieuwenhuijsen M. J., Rojas-Rueda D. Premature mortality of 2050 high bike use scenarios in 17 countries // Environmental Health Perspectives. 2021. Vol. 129. No. 12. P. 127002. <https://doi.org/10.1289/EHP9073>. EDN: TCQUDS.
7. Mezentsev S. Problems of spatial planning, zoning and urban development in modern Russia // E3S Web of Conferences: Innovative Technologies in Environmental Science and Education, ITESE 2019, Divnomorskoe Village, September 9–14, 2019. Divnomorskoe Village: EDP Sciences, 2019. Vol. 135. P. 03050. <https://doi.org/10.1051/e3s-conf/201913503050>. EDN: JZUKZX.
8. Rosas-Satizábal D., Guzman L. A., Oviedo D. Cycling diversity, accessibility, and equality: An analysis of cycling commuting in Bogotá // Transportation Research Part D: Transport and Environment. 2020. Vol. 88. P. 102562. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102562>. EDN: LEBVQK.
9. Seliverstov V. E. The «Five-Year Plan» of Spatial Development and Regional Policy of Russia: Running in Place or Readiness for a Sprint? // Regional Research of Russia. 2022. Vol. 12. № 2. P. 177–191. <https://doi.org/10.1134/s2079970522020228>. EDN: HPWYJN.
10. Total CO₂-equivalent life-cycle emissions from commercially available passenger cars / J. Buberger, A. Kersten, M. Kuder [et al.] // Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2022. Vol. 159. P. 112158. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112158>. EDN: RSDDJO.

References

1. Bicycle transport in cities / Yu. V. Trofimenko, S. V. Shelmakov, S. O. Zege, E. V. Shashina. Moscow: Moscow Automobile and Road State Technical University (МАДИ), 2020. 154 p. EDN: IMFYYF. (In Russ.).
2. Shelmakov S. V., Galyshev A. B. Non-motorized mobility: study. manual. M.: МАДИ, 2020. 175 p. EDN: ZEHNNT. (In Russ.).

3. Shelmakov S. V. Ecotransport: textbook. M.: MADI, 2018. 161 p. ISBN: 978-5-7962-0232-6. EDN: XOXGJV. (In Russ.).
4. Yuanov B. T. Description of the method for a comprehensive assessment of the impact of the development of bicycle infrastructure on the city using the example of the city of Nalchik. Actual and promising scientific research: collection of articles of the V International Scientific and Practical Conference, Penza, November 30, 2024. Penza: Science and Enlightenment (IP Gulyaev G.Yu.), 2024:138–143. EDN: AVYHKQ. (In Russ.).
5. De Hartog J. J., Boogaard H., Nijland H., Hoek G. Do the health benefits of cycling outweigh the risks? Environmental Health Perspectives. 2010;118(8):1109–1116. <https://doi.org/10.1289/ehp.0901747>
6. Egiguren J., Nieuwenhuijsen M. J., Rojas-Rueda D. Premature mortality of 2050 high bike use scenarios in 17 countries. Environmental Health Perspectives. 2021;129(12):127002. <https://doi.org/10.1289/EHP9073>. EDN: TCQUDS.
7. Mezentsev S. Problems of spatial planning, zoning and urban development in modern Russia. E3S Web of Conferences: Innovative Technologies in Environmental Science and Education, ITESE 2019, Divnomorskoe Village, September 9–14, 2019. Divnomorskoe Village: EDP Sciences. 2019;135:03050. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913503050>. EDN: JZUKZX.
8. Rosas-Satizábal D., Guzman L. A., Oviedo D. Cycling diversity, accessibility, and equality: An analysis of cycling commuting in Bogotá. Transportation Research Part D: Transport and Environment. 2020;88:102562. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102562>. EDN: LEBVQK.
9. Seliverstov V. E. The «Five-Year Plan» of Spatial Development and Regional Policy of Russia: Running in Place or Readiness for a Sprint? Regional Research of Russia. 2022;12(2):177–191. <https://doi.org/10.1134/s2079970522020228>. EDN: HPWYJN.
10. Total CO₂-equivalent life-cycle emissions from commercially available passenger cars / J. Buberger, A. Kersten, M. Kuder [et al.]. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2022;159:112158. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112158>. EDN: RSDDJO.

Информация об авторе / Information about the author:

Юанов Беслан Тимурович — аспирант, Кабардино-Балкарский государственный университет, Нальчик, Россия.

Yuanov Beslan Timurovich — Postgraduate Student, Kabardino-Balkarian State University, Nalchik, Russia.

beslan.yuanov@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0002-6736-8128>

Статья поступила в редакцию: 03.02.2025;
одобрена после доработки: 20.05.2025;
принята к публикации: 21.05.2025.

The article was submitted: 03.02.2025;
approved after reviewing: 20.05.2025;
accepted for publication: 21.05.2025.

Исследовательская статья

УДК: 911.375

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-38-58

**Дмитрий Евгеньевич Никитин¹,
Ольга Владимировна Шульгина²**^{1, 2} Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия**СПЕЦИФИКА ГЕОДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ
НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ
НА РУБЕЖЕ XX–XXI ВЕКОВ**

Аннотация. В статье представлен ретроспективный геодемографический анализ изменения численности и состава населения Европейского Севера России на рубеже XX–XXI веков. Для поставленной цели были использованы данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат). Основное внимание было уделено данным переписей населения. В ходе исследования были выявлены факторы, влияющие на изменение численности и состава населения в регионе, а также на динамику этих изменений по ряду ключевых демографических показателей (численность и размещение населения, естественный прирост, миграции, половозрастной состав и т. д.). Основные результаты проиллюстрированы авторскими картами. По итогам выполненной работы можно сделать вывод, что на территории Европейского Севера на рубеже веков фиксировалось состояние устойчивого демографического кризиса, который негативно сказывается на социально-экономическом развитии и качестве жизни населения региона.

Ключевые слова: Европейский Север России, демографическая ситуация, демографический кризис, воспроизводство населения, миграция, половозрастной состав

Research article

UDC 911.375

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-38-58

**Dmitry Evgenievich Nikitin¹,
Olga Vladimirovna Shulgina²**^{1, 2} Moscow City University,
Moscow, Russia**PECULIARITIES OF GEODEMOGRAPHIC SITUATION
IN THE EUROPEAN NORTH OF RUSSIA ON A BOUNDARY
OF THE XX–XXI CENTURIES**

Abstract. The article presents a retrospective geodemographic analysis of changes in the number and composition of the population of the European North of Russia at the turn of the XX–XXI centuries. For this purpose, data from the Federal State Statistics Service

(Rosstat) was used, with the main focus on population census data. The study identified the factors influencing the change in the number and composition of the population in the region, as well as the dynamics of these changes in a number of key demographic indicators (population size and location, natural growth, migration, gender and age composition, etc.). The main results are illustrated by the author's maps. Based on the results of the work performed, it can be concluded that at the turn of the century, a stable demographic crisis was recorded in the European North, which negatively affects the socio-economic development and quality of life of the region's population.

Keywords: European North of Russia, demographic situation, demographic crisis, population reproduction, migration, a sex-age structure

Введение

Под топонимом «Европейский Север» в российской общественной географии принято понимать ряд регионов России, которые находятся в северной и северо-восточной частях Восточно-Европейской равнины. На сегодняшний день к данному региону относятся Архангельская, Вологодская, Мурманская области, Ненецкий автономный округ, Республика Карелия и Республика Коми, которые также образуют Северный экономический район в системе российского экономического районирования.

Европейский Север считался одной из самых первых территориальных приобретений в ходе колонизации русскими территории Евразии, которая стала интегрироваться в социально-экономическое пространство страны с далеких IX–XI веков, а также оказывала колossalное влияние на формирование культурного кода русского народа.

Несмотря на столь давнее освоение, в демографическом плане регион остается вплоть до сегодняшнего дня самым слабозаселенным на европейской части России.

В период с начала XX столетия население Европейского Севера в целом имело тенденцию к увеличению [1]. Однако в демографической ситуации «рекордным» годом стал 1991-й — год прекращения существования СССР, начала постсоветского развития в условиях рыночной экономики, сопровождавшейся масштабной реструктуризацией хозяйства, затронувшей и рассматриваемую территорию [6]. Следствием этого стал переход демографических процессов на уровень масштабной депопуляции на территории Европейского Севера вплоть до сегодняшнего дня, который уже давно приравнен к полномасштабному демографическому кризису [1].

Отметим, что ряд аспектов данного процесса рассматривался многими авторами [1; 3; 4; 5; 8], однако процессы депопуляции исследуемой территории анализировались, как правило, в контексте общероссийских демографических процессов или отдельно взятых северных регионов России [1; 3; 8]. Таким образом, сама собой появляется необходимость провести анализ на более мелком таксономическом уровне для понимания локальной специфики депопуляции в регионе, а также прогнозирования ситуации в контексте формирования

демографической политики как местных муниципалитетов, так и на уровне Северо-Западного округа.

Проблема депопуляции Европейского Севера может обернуться определенными стратегическими сложностями по многим причинам: осложнение социально-экономической обстановки в регионе, проблемы в освоении и продвижении Северного морского пути как альтернативы традиционным маршрутам в мировой морской торговле, увеличение затрат на освоение новых и обслуживание уже действующих месторождений и промышленных центров и т. д.

Материалы и методы исследования

Целью работы является анализ геодемографической ситуации на территории Европейского Севера России на рубеже XX–XXI веков. Для достижения цели работы перед авторами были поставлены следующие задачи:

- сформировать методологическую основу для выбора демографических показателей;
- дать краткую общую характеристику текущего географического и демографического состояния Европейского Севера;
- выявить закономерности изменения и пространственной дифференциации ключевых демографических показателей.

В качестве опорных *материалов* для работы были взяты данные из официальных российских демографических источников информации — переписей населения и демографических сборников Росстата. Главными источниками, естественно, являются переписи населения, которые нам предоставляют наиболее полную и достаточную для проведения исследования информацию. Специфика исследования ориентирована на изучение процессов на рубеже XX и XXI веков, из которых наиболее подходящими для исследования являются последняя Всесоюзная перепись населения 1989 года, а также две Всероссийские переписи, которые проводились в 2002 и 2010 годах. Сравнение этих данных с более современными, а также с общероссийскими данными по некоторым показателям позволяет не утратить актуальных представлений в процессе историко-географического анализа.

Ключевыми *методами* работы являются:

- историко-географический, связанный с изучением изменения процессов как во времени, так и в пространстве;
- сравнительно-географический, обусловленный выявлением необходимости территориально дифференцировать ход основных демографических процессов;
- статистический — по причине необходимости работы с большим объемом информации и ее потребности в структуризации;
- графический, необходимый для визуализации изменения в пространственно-временном континууме.

Результаты исследования

1. Общая географическая и демографическая характеристика исследуемого региона.

Европейский Север — самый большой по территории экономический район в составе Западного макрорегиона России, площадь которого составляет 1,47 млн км², а численность населения, наоборот, самая низкая (на 1 января 2024 года составляет 4 062 543 чел.¹⁾). Плотность населения составляет в среднем 2,7 человека на км² (при среднероссийском показателе 8,5 человек на км²).

Значительные части территории Европейского Севера расположены по обе стороны Северного полярного круга, они находятся под влиянием многолетней мерзлоты, что сказывается на особенностях заселения и освоения этого региона. Регион имеет выход к трем морям Северного Ледовитого океана: Белому, Баренцевому и Карскому.

Природные ресурсы обширны и многочисленны: представлены в районе Балтийского щита месторождения железных и никелевых руд, каменного угля и горючих сланцев, нефти и природного газа, особенно в шельфовой зоне Баренцева моря; крупные запасы высококачественных древесных пород, пригодных не только для деревообработки, но и для лесохимии; имеются два промышленных месторождения алмазов в Архангельской области.

Европейский Север относится к тем регионам, где уже длительное время наблюдается неблагоприятная демографическая обстановка. В этом плане в такую же категорию попадают ряд других регионов: Центральная Россия, Европейский Северо-Запад, Черноземье, Поволжье и Европейский Юг, Урал, этнически русские и не специализирующиеся на добыче нефти и газа регионы Сибири и Дальнего Востока [7].

Территория Европейского Севера заселена зонально, с движением в сторону уменьшения численности населения в северном направлении; на подобной конфигурации также сказывается и специфика освоения территории, которая брала свое начало с территории современной Вологодчины и Архангельской области. По данным Росстата на 1 января 2024 года², самым заселенным субъектом является Вологодская область с населением 1 121 тыс. человек; с отрывом в почти 200 тыс. человек. Следом идет Архангельская область (без Ненецкого автономного округа) с показателем 955 тыс. человек. В диапазоне от 500 до 750 тыс. — Республика Коми, Мурманская область и Республика Карелия (с показателями в 750 тыс., 656 тыс. и 523 тыс. человек соответственно). Регионом с самым низким показателем (42 тыс. человек) не только по исследуемой территории, но и во всей России является Ненецкий автономный округ, который входит в состав Архангельской области.

¹ Официальные статистические показатели из Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) // ЕМИСС Росстата. URL: <https://www.fedstat.ru/> (дата обращения: 11.10.2024).

² Составлено по: Там же.

Регион можно назвать достаточно высокоурбанизированным по отношению к большинству регионов — средний показатель доли городского населения составляет 79 % против 75 % в среднем по стране. Это обусловлено природными условиями и особенностями промышленного развития района, трудностями ведения сельского хозяйства в северных широтах. В южной части Северного экономического района, где природные условия более благоприятны, доля городского населения значительно ниже и достигает 72 % в Вологодской области. Большая часть городского населения проживает в сравнительно крупных городах и промышленных центрах с численностью населения 200–300 тыс. человек: Архангельске, Вологде, Воркуте, Мурманске, Петрозаводске, Северодвинске, Сыктывкаре, Череповце. Городов с миллионным населением на этой территории не сформировалось. При этом следует подчеркнуть большую роль Архангельской и Мурманской приморских агломераций в развитии Европейского Севера [2].

Этнический состав региона характеризуется, как и на общероссийском уровне, разнообразием этнических групп при доминировании русских. Сугубо русскими можно считать три региона — Архангельскую, Вологодскую и Мурманскую области, а Ненецкий автономный округ, Республика Коми и Республика Карелия имеют в своем составе титульные народности (коми-зыряне, ненцы, карелы, вепсы и т. д.), доля которых, однако, не достигает 25 % (максимум 22 % в Республике Коми) от всей доли населения и которые распространены преимущественно в сельской местности (кроме Карелии, где наблюдается небольшое доминирование самих карел в городах)³. Также широкое распространение получили украинцы, белорусы, армяне и прочие народы из других бывших национальных окраин СССР, что обусловлено высоким уровнем трудовой мобильности населения как ранее, так и сейчас; широко распространены и другие национальности в рамках национально-территориальных образований РФ в лице преимущественно татар.

2. Особенности демографических процессов в регионе в конце XX – начале XXI века.

В течение 20 лет на рубеже XX–XXI столетий на Европейском Севере фиксировался процесс уменьшения численности населения. Обратимся к цифрам — так, если в 1989 году, по данным последней Всесоюзной переписи населения, численность населения здесь составляла 6 178 тыс. человек, то уже ко второй Всероссийской переписи населения 2010 года население сократилось до 4 812 тыс. человек (на 22 %). По причине территориальной и хозяйственной общности, а также схожих как региональных, так и общероссийских социально-экономических проблем того времени процессы в субъектах исследуемой территории шли в целом в общем русле — различия существуют лишь в масштабах, динамику которых мы можем наблюдать на рисунке 1.

³ Официальные статистические показатели из Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС).

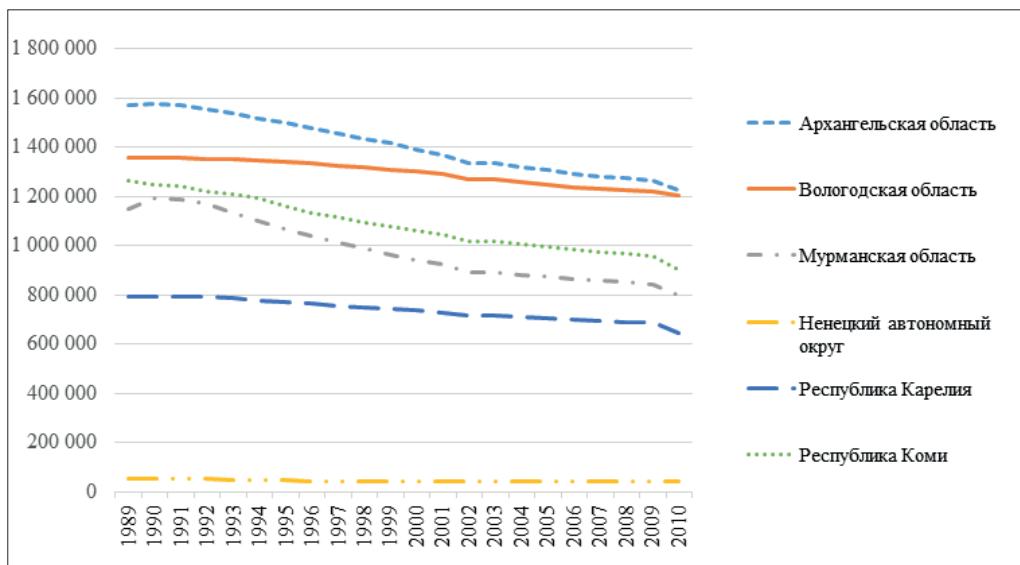


Рис. 1. Изменение численности населения регионов Европейского Севера с 1989 по 2010 год⁴

Как можно заметить, процесс изменения численности населения в территориальном и временном отношении достаточно неоднороден: наиболее высокие показатели были зафиксированы в девяностые годы, а с первой половины нулевых годов наблюдалось некоторое уменьшение падения численности населения. В территориальном же плане можно обнаружить закономерность ослабления падения численности населения при движении с севера на юг: Мурманская область (−30 %), Республика Коми (−28 %), Ненецкий автономный округ (−23 %); Архангельская область (−21 %) и Республика Карелия (−18 %) имеют значения ниже среднего по региону⁵, а Вологодская область (−11 %) является регионом с наименее интенсивным процессом депопуляции (см. рис. 2).

Можно проследить пространственную закономерность: масштаб демографических потерь за 20 лет наблюдается при движении на север и на восток, что обусловлено природными особенностями, степенью периферийности регионов

⁴ Составлено по: Итоги Всероссийской переписи населения 2010 года: в 11 т. // Федеральная служба государственной статистики. М.: Статистика России, 2012; Население СССР: По данным Всесоюзной переписи населения 1989 г. // Госкомстат СССР. М.: Финансы и статистика, 1990. 45 с.; Основные итоги Всероссийской переписи населения 2002 года. М.: Статистика России, 2005. 493 с.; Официальные статистические показатели из Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС); Приложение журнала «Демоскоп Weekly»: Переписи населения Российской Империи, СССР, 15 новых независимых государств // Журнал «Демоскоп Weekly». URL: <https://www.demoscope.ru/weekly/ssp/census.php?cy=1> (дата обращения: 04.11.2024).

⁵ Итоги Всероссийской переписи населения 2010 года: в 11 т.; Население СССР: По данным Всесоюзной переписи населения 1989 г.; Основные итоги Всероссийской переписи населения 2002 года; Приложение журнала «Демоскоп Weekly»...

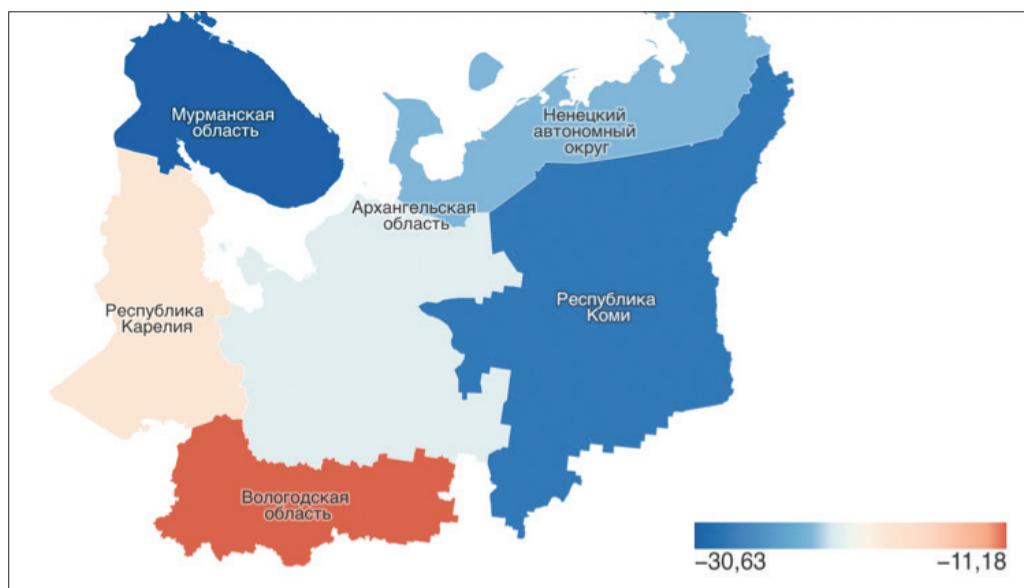


Рис. 2. Пространственные особенности изменения численности населения с 1989 по 2010 год, в % по отношению к 1989 году⁶

Европейского Севера по отношению к центральным в контексте инфраструктуры и хозяйственных связей.

Также отметим, что среди всех шести регионов за весь исследуемый временной период увеличение численности населения фиксировалось только в Ненецком автономном округе — во время достижения минимального значения численности постоянно живущего населения в 2001 году (тогда потери составляли 25 % от показателей 1989 года) фиксировался небольшой прирост, который обеспечил к 2010 году в абсолютных числах прибавку в 1 159 человек, а в относительных цифрах — почти 3 %. Такое исключение из правил мы можем объяснить тем, что, помимо развития нефтегазовой отрасли и традиционно высоких «северных» зарплат, стимулирующих миграционный прирост, немалую роль в данном процессе сыграл и достаточно высокий, по меркам Европейского Севера, показатель естественного прироста населения среди коренного населения.

В структуре общего прироста населения считаем логичным обратить внимание на специфику *естественного движения населения* — ключевого аспекта в анализе депопуляции в регионе. На рубеже столетий процесс воспроизведения населения повторял в своих чертах общероссийский тренд естественной убыли не только в масштабах, но и в причинах. Несомненно, к главной из них можно отнести распад СССР и связанные с ним экономические потрясения, которые выражались в разрыве складывавшихся десятилетиями хозяйственных связей,

⁶ Составлено по: Итоги Всероссийской переписи населения 2010 года: в 11 т.; Население СССР: По данным Всесоюзной переписи населения 1989 г.; Основные итоги Всероссийской переписи населения 2002 года; Приложение журнала «Демоскоп Weekly»...

экономической неэффективности многих предприятий, периоде шоковой адаптации к реалиям рыночной экономики и т. д. Заметим, что наиболее остро данные процессы наблюдаются именно в северных и восточных ресурсных регионах. Для более подробного анализа обратимся к сводной таблице 1.

Таблица 1

**Показатель естественного прироста населения
по регионам Европейского Севера⁷**

	Архангельская область	Вологодская область	Мурманская область	Ненецкий автономный округ	Республика Карелия	Республика Коми
1990	5 761	1 989	6 401	531	2 481	7 609
1991	3 146	-109	4 456	476	677	5 924
1992	-2 070	-3 894	983	294	-1 865	2 454
1993	-8 269	-8 669	-3 138	57	-4 814	-2 484
1994	-9 893	-10 537	-3 515	125	-6 525	-4 239
1995	-8 988	-10 219	-3 417	32	-6 116	-3 952
1996	-7 770	-9 781	-1 898	55	-4 731	-2 774
1997	-6 901	-8 676	-1 211	119	-4 076	-1 856
1998	-6 055	-8 249	-640	132	-3 903	-752
1999	-10 357	-10 496	-2 524	85	-5 558	-2 573
2000	-10 390	-9 382	-2 785	10	-5 709	-3 688
2001	-8 907	-10 315	-2 909	38	-5 764	-3 643
2002	-9 583	-10 645	-3 062	66	-6 188	-4 088
2003	-9 502	-11 770	-3 593	75	-6 851	-4 348
2004	-8 640	-10 554	-2 791	76	-5 772	-3 721
2005	-8 129	-10 357	-3 156	94	-5 697	-4 099
2006	-6 238	-7 653	-2 411	56	-4 770	-2 701
2007	-3 756	-5 457	-1 256	124	-3 708	-764
2008	-3 315	-5 254	-1 037	149	-3 466	-546
2009	-2 585	-4 552	-1 021	195	-2 732	-312
2010	-2 468	-5 082	-224	203	-2 650	-161

Как и в большинстве российских регионов, с 1990-х годов в субъектах РФ Европейского Севера наблюдался отрицательный естественный прирост населения. В отличие от динамики общей численности, мы видим обратную закономерность: «южные регионы» в абсолютных цифрах были лидерами по превышению смертности, особенно Архангельская и Вологодская области со средними показателями за 20 лет почти -6 тыс. чел. и -7,6 тыс. чел. соответственно; вслед за ними следует Республика Карелия, с чуть превышающим

⁷ Составлено по: Демографические показатели по 15 новым независимым государствам: Россия. Рождаемость, смертность и естественный прирост населения по субъектам Российской Федерации: 1970–2011 // Демографический журнал «Демоскоп Weekly». URL: https://www.demoscope.ru/weekly/ssp/rus_nat.php (дата обращения: 07.10.2024); Приложение журнала «Демоскоп Weekly»...

эти данные показателем ($-4,1$ тыс. чел.). В наиболее климатически суровых регионах показатель ниже — в Мурманской области и Республике Коми значение убыли за весь период исследований не опускалось ниже $-4,5$ тыс. чел. Исключением из общей картины является Ненецкий автономный округ, где за весь исследуемый период наблюдался прирост населения, вопреки общему уменьшению численности населения. Подобного рода процесс для европеизированных регионов объясняется следующими причинами: во-первых, он ассоциирован с естественным процессом движения ко второй фазе демографического перехода в регионе, который закономерно по характеру воспроизведения близок к уровню простого замещения поколений; во-вторых, нарастающим уровнем кризисных явлений в экономике того времени, провоцирующей как понижение качества жизни населения (и, следовательно, рост смертности), так и уменьшение рождаемости ввиду нестабильной конъюнктуры на трудовом рынке того времени; в-третьих, как следствие второго, в достаточно неблагоприятных природных условиях значительным падением уровня заработной платы работников, из-за чего они могут откладывать рождение детей.

В течение всего рассматриваемого периода можно заметить, что временное окно начала вхождения регионов в зону отрицательного воспроизведения — между 1991 и 1993 годами, после чего можно наблюдать волнобразное течение в рамках отрицательной зоны воспроизведения, что связано с разными причинами. От этих отправных дат мы можем дифференцировать временные промежутки по степени интенсивности естественной убыли населения. Для этого авторами была предложена классификация, позволяющая проанализировать масштаб естественной убыли в рамках всего Европейского Севера: в ее основу положено деление процесса на фазы, связанные с ключевыми политическими и социально-экономическими событиями той эпохи, которые могут прямо или косвенно повлиять на устойчивость и интенсивность воспроизведения населения.

Таким образом, были выделены четыре фазы: *шоковая фаза, фаза восстановительного роста, фаза ползучей депопуляции*, а также заключительная фаза *умеренного роста* (рис. 3).

Период *шоковой фазы* (с 1990 по 1994 год) ознаменовался, как уже было сказано ранее, переходом регионов к фазе естественной убыли с ее стремительным усилением. Это обусловлено, исходя из названия, шоковым состоянием государства и его экономики в период первых лет постсоветского периода. Здесь наблюдаются декадные минимумы уходящего века в показателе естественного прироста среди всех регионов в 1994 году со средним значением в $-5\ 700$ человек, что существенно превышает уровень в 1990 году (прирост в $4\ 218,67$ человек по всей территории).

Во второй фазе *восстановительного роста* можно заметить некоторое увеличение показателя среди всех регионов Европейского Севера, однако все еще в рамках отрицательного роста. Считаем, что причина этого — начало постепенной адаптации государственных институтов к новой реальности

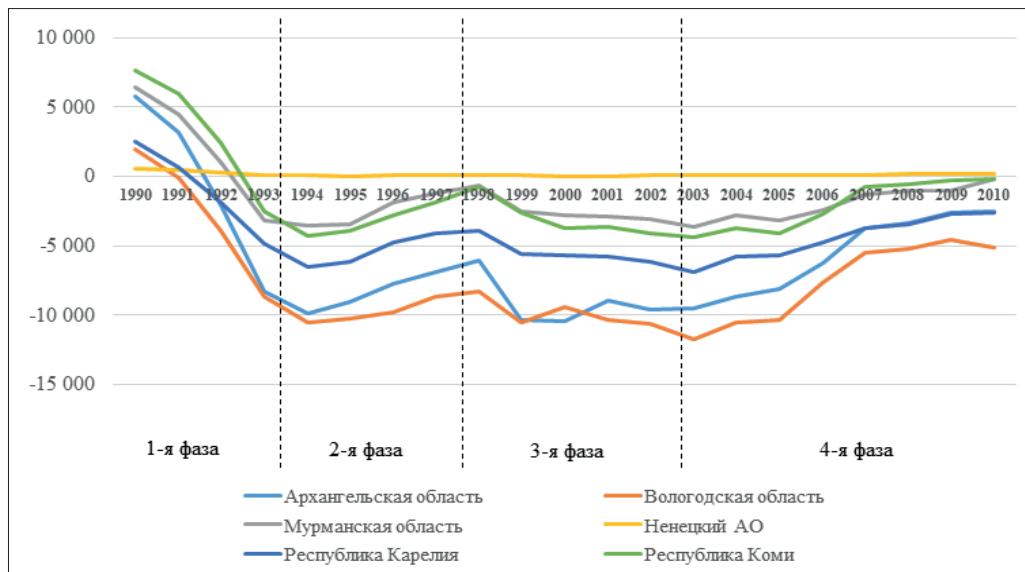


Рис. 3. Фазы демографического кризиса на рубеже XX–XXI веков⁸

общественно-экономической жизни в России, а также эффектом низкой базы. Данная фаза резко прерывается в 1998 году, что обусловлено комплексом внутренних и внешних экономических потрясений: резкое падение цен на энергоресурсы, фискальная политика, проводимая с 1996 года, экономический кризис в Азии привели к одному из самых тяжелых экономических кризисов в нашей истории, апогеем которого стал дефолт государства по своим долговым обязательствам в 1998 году. Следствием одномоментного воздействия таких факторов стали банкротства многих предприятий, обвал курса национальной валюты, резкий скачок инфляции и, как следствие всего резкого, значительное падение качества жизни населения.

В третьей фазе, *ползучей депопуляции* виден слом тренда уменьшение показателя убыли с последующей стабилизацией на умеренно негативный тренд вплоть до середины нулевых годов. К концу этой фазы наблюдаются уже вторые декадные минимумы естественного прироста населения и абсолютные минимумы в таких регионах, как Архангельская область (2000 г. — -10 390 чел.), Вологодская область (2003 г. — -11 710 чел.), Республика Карелия (2003 г. — -6 851 чел.), Республика Коми (2003 г. — -4 348 чел.).⁹

Среди регионов Европейского Севера после 2003 года фиксируется уже тренд на выход из отрицательной зоны воспроизводства населения, сопряженный с общим улучшением социально-экономической ситуации в стране

⁸ Составлено по: Демографические показатели по 15 новым независимым государствам: Россия; Итоги Всероссийской переписи населения 2010 года: в 11 т.; Население СССР: По данным Всесоюзной переписи населения 1989 г.; Приложение журнала «Демоскоп Weekly»...

⁹ Демографические показатели по 15 новым независимым государствам: Россия.

и преодолением кризисных явлений в финансово-экономической сфере — ознаменуется фазой умеренного роста. Ближе к концу временных рамок исследования большинство регионов стабильно подходит к фазе оклонулевой убыли, что наблюдалось в 1998 году. Это стало «подспорьем» на выход уже ряда регионов к середине 2010-х годов на непродолжительный тренд естественного прироста населения (наблюдался он только в Мурманской области, Республике Коми и Ненецкий автономный округ)¹⁰, что связано с формированием в нулевые годы системы мер, стимулирующих рождаемость, и общей благоприятной социально-экономической обстановкой и т. д.

Миграционная ситуация на территории Европейского Севера также характеризуется негативными тенденциями вплоть до наших дней. Основной тренд на рубеже XX–XXI веков — масштабный переход от состояния регионов-реципиентов к регионам-донорам. Наибольшее влияние оказали на это, естественно, экономические причины: населению свойственно перемещаться в места с наиболее благоприятными для него условиями проживания, труда и развития. Негативные социально-экономические тенденции, создавшиеся в 1990-х годах в условиях перехода к рыночной экономике, привели к изменению территориально-отраслевой структуры хозяйства, перепрофилированию и закрытию экономически неэффективных предприятий, что не могло не сказаться на уровне жизни населения и, как следствие, на интенсивности миграции.

За весь исследуемый период большинство регионов Европейского Севера имели отрицательное сальдо миграции и сформировали один из центров так называемой компактной зоны оттока населения [7], который был направлен в наиболее экономические развитые регионы Северо-Запада (Санкт-Петербург и Ленинградская область), а также Центральной России (Москва, Московская, Белгородская и Нижегородская области).

Таблица 2

**Нетто-миграция по регионам Европейского Севера
за 1989, 2004 и 2009 годы**

	1989			2004			2009		
	При- бывшие	Убыв- шие	Мигра- цион- ный прирост	При- бывшие	Убыв- шие	Мигра- цион- ный прирост	При- бывшие	Убыв- шие	Мигра- цион- ный прирост
Архангельская область	51 090	47 944	3 146	13 854	18 715	-4 861	10 441	15 460	-5 019
Вологодская область	40 009	34 635	5 374	13 638	13 308	330	11 359	11 296	63
Мурманская область	49 825	47 118	2 707	16 550	21 488	-4 938	13 873	18 677	-4 804

¹⁰ Демографические показатели по 15 новым независимым государствам: Россия.

	1989			2004			2009		
	При- бывшие	Убыв- шие	Мигра- цион- ный прирост	При- бывшие	Убыв- шие	Мигра- цион- ный прирост	При- бывшие	Убыв- шие	Мигра- цион- ный прирост
Ненецкий автономный округ	—	—	—	665	619	46	858	788	70
Республика Карелия	33 260	29 501	3 759	14 768	14 782	-14	9 458	10 031	-573
Республика Коми	57 332	54 977	2 355	15 970	21 688	-5 718	13 865	20 940	-7 075

Примечание: данные за 1990 год по Ненецкому автономному округу рассматриваются вместе с Архангельской областью¹¹.

Наибольшие значения миграционных потерь имели Республика Коми, Архангельская и Мурманская области. В оклонулевой зоне находилась Республика Карелия с незначительным отрицательным приростом, а также Вологодская область с небольшим приростом (который все же не покрывал естественную убыль) с общей тенденцией к понижению. Если в Карелии наблюдалась убыль (-13 чел.) на 2004 год, то к 2009-му показатель опустился до -573; в Вологодской же области — 330 чел. на 2004 год, в 2009-м — только 63. Миграционный прирост с тенденцией к повышению наблюдался только на территории Ненецкого автономного округа, что объясняется развитием нефтегазовой отрасли и, соответственно, ростом зарплат и потребностей в кадрах на региональном рынке труда.

Половозрастная структура населения Европейского Севера совпадает с тенденцией в других регионах страны (так называемые регионы старого промышленного освоения европейской части России, а также европеизированные регионы Сибири и Дальнего Востока), которая характеризуется рядом особенностей:

- доминированием женского населения как в абсолютных, так и в относительных цифрах;
- общей тенденцией старения населения;
- уменьшением населения младше трудоспособного возраста.

Формирование подобного рода состояния населения обусловлено целым рядом факторов социально-экономического и военно-политического генезиса, которые деформировали половозрастную пирамиду региона к так называемому регрессивному типу. Переписи населения в нашем случае являются одним из самых подходящих способов проанализировать динамику изменения возрастной и половой структуры в разрезе поставленных в данной работе временных и территориальных рамок. Это визуально представлено в виде

¹¹ Составлено по: Демографический ежегодник. 1990: Госкомстат СССР. М.: Финансы и статистика, 1990. 639 с.; Демографический ежегодник России. 2005: стат. сб. // Росстат. М., 2005. 595 с.; Демографический ежегодник России. 2010: стат. сб. // Росстат. М., 2010. 525 с.

авторских половозрастных пирамид за три контрольных периода, 1989, 2002 и 2010 годы на рисунках 4, 5 и 6 соответственно.

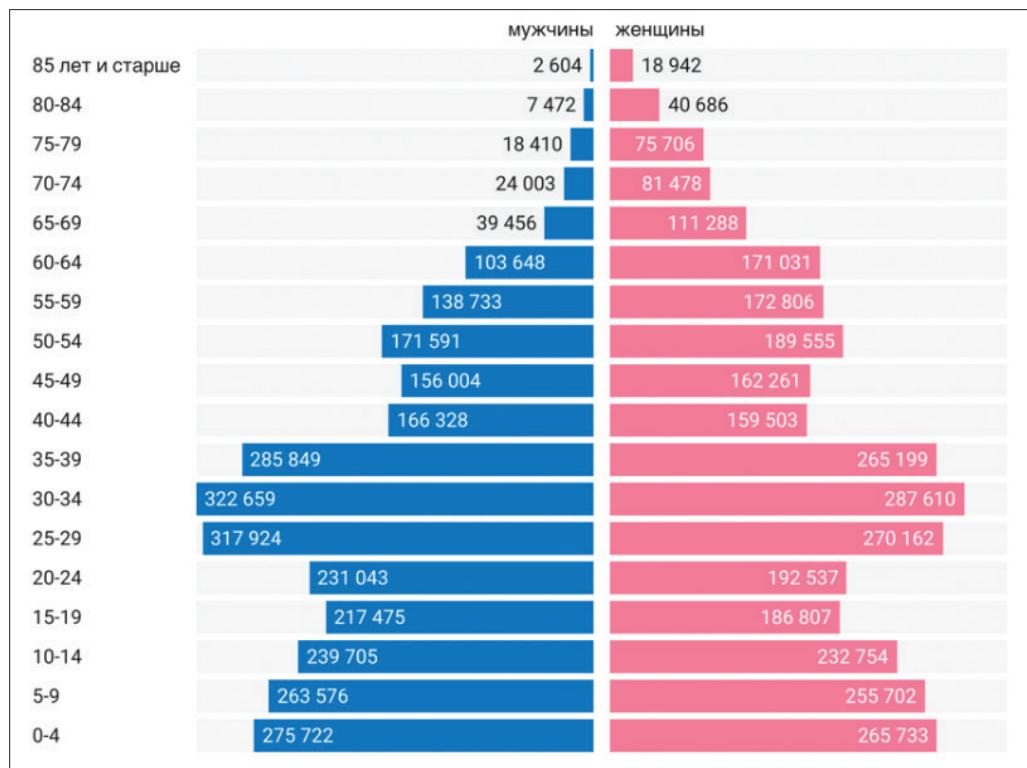


Рис. 4. Половозрастная структура населения Европейского Севера за 1989 год¹²

Как можно заметить, половозрастная пирамида за первый контрольный год уже визуально напоминала пирамиды стационарного типа, однако с определенного рода деформацией. В 1989 году наблюдались две основные доминирующие категории населения обоих полов: люди младше трудоспособного возраста и взрослое население до 40 лет (что примерно совпадает со средним возрастом в 32,78 года) (см. рис. 4). Резкий провал численности населения после 40 лет объясняется наследием Великой Отечественной войны и послевоенным голодом 1946–1947 годов. В большинстве возрастных групп до 45 лет наблюдалось превышение количества мужчин по сравнению с количеством женщин, а в остальных возрастных группах после 45 лет просматривалась тенденция увеличения числа женщин по сравнению с количеством мужчин, которая будет переходить на более молодые возрастные группы.

Во второй контрольной отметке, в 2002 году, уже визуально наблюдалось отчетливое изменение половозрастного состава к регressiveльному типу.

¹² Составлено по: Демографические показатели по 15 новым независимым государствам: Россия; Население СССР: По данным Всесоюзной переписи населения 1989 г.

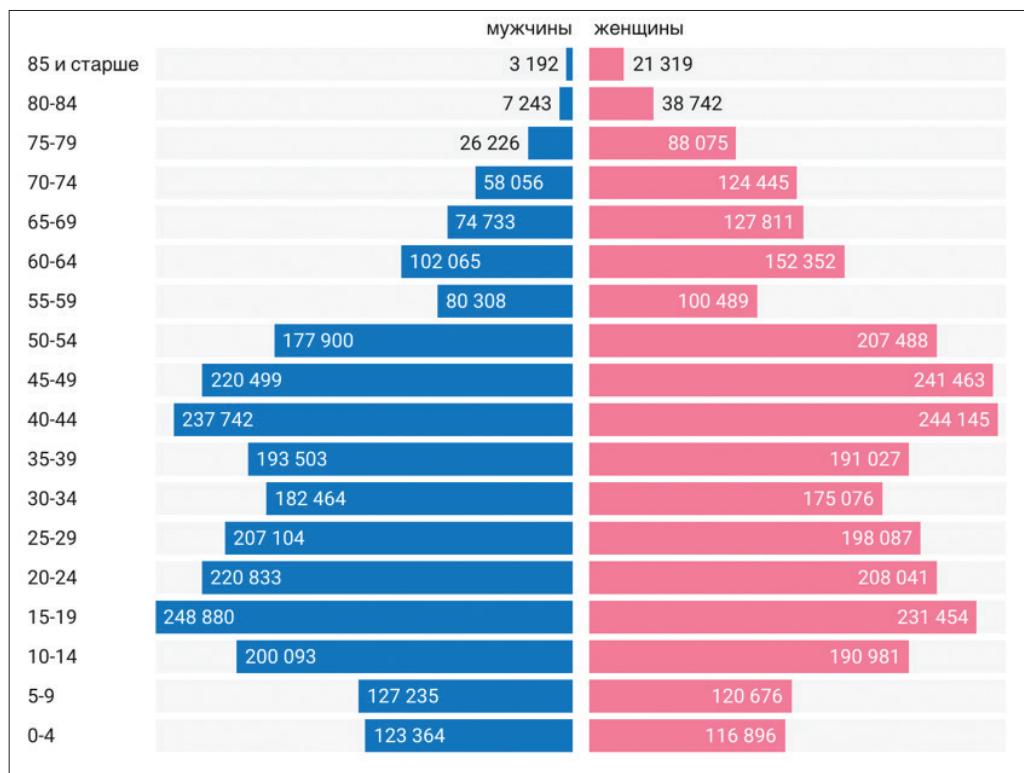


Рис. 5. Половозрастная структура населения Европейского Севера за 2002 год¹³

Здесь видна возрастающая доля населения трудоспособного возраста в общей структуре населения с одновременным процессом нарастания доли людей старше трудоспособного возраста с достаточно явным перекосом в сторону женщин (отметим, что начало этого перекоса значительно моложе: если этот процесс в 1989 году был на отметке 45 лет, то в 2002 — уже после 40 лет) (см. рис. 5). Примечательно, что наблюдался резкий спад количества детей до 10 лет, обусловленный неблагоприятным социально-экономическим наследием кризисных лет. Также значительно увеличился и средний возраст населения — по подсчетам авторов, согласно методике Росстата, средний возраст увеличился до 36,67 года (напомним, что в 1989 году средний возраст населения составлял около 33 лет).

В 2010 году (см. рис. 6) мы можем фиксировать закрепление тех трендов, которые сложились в конце девяностых и в начале нулевых: уменьшение доли детского населения, увеличение среднего возраста населения (38,58 года), а также увеличение доли женщин после 35 лет (если в 1989 году доля женщин в общей структуре населения составляла лишь почти 51,3 %, то в 2002 году

¹³ Составлено по: Демографические показатели по 15 новым независимым государствам: Россия; Демографический ежегодник России. 2010.

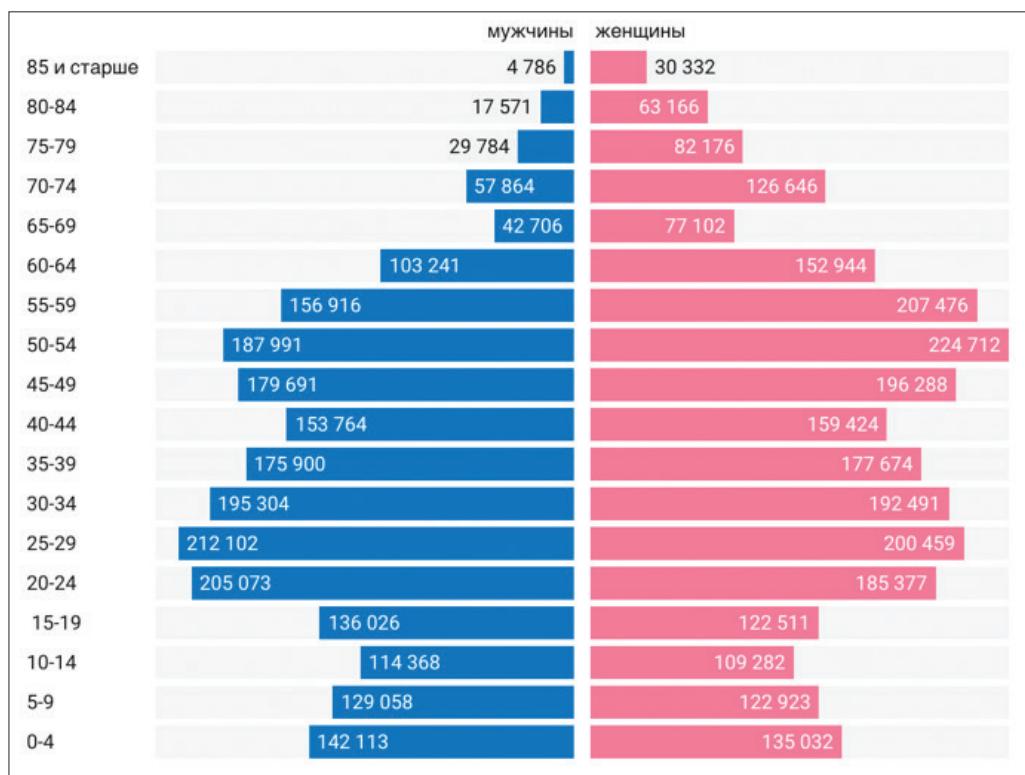


Рис. 6. Половозрастная структура населения Европейского Севера за 2010 год¹⁴

этот показатель увеличился до 53,3 %). Однако, несмотря на недостаточный уровень рождаемости и, соответственно, небольшую численность младенческого и детского населения, мы видим, пусть не особо значительное, но увеличение количества младенцев и детей до 5 лет, что является маркером общего улучшения социально-экономической обстановки в конце исследуемого периода.

Тенденция старения населения имеет серьезную экономическую нагрузку как на региональные, так и на федеральные бюджеты, поэтому мы считаем необходимым подробнее остановиться на динамике изменения численности населения в трудоспособном возрасте (табл. 3).

Как можно увидеть из таблицы 3, процессы старения и депопуляции закономерно сказываются на численности трудовых ресурсов регионов Европейского Севера. Так, стабильное понижение наблюдалось в Архангельской (−20,4 %) и Мурманской (−42,8 %) областях, Ненецком автономном округе (при наличии естественного и миграционного прироста — −24,9 %) и Республике Коми (−33,2 %). Наименьшее значение убыли наблюдается

¹⁴ Составлено по: Демографические показатели по 15 новым независимым государствам: Россия; Итоги Всероссийской переписи населения 2010 года: в 11 т.

Таблица 3

**Численность трудоспособного населения,
в тыс. чел. в период с 1989 по 2010 год¹⁵**

Регион	1989	2002	2010
Архангельская область	910,5	905,7	756
Вологодская область	744,2	795	734
Мурманская область	743,6	664,8	520,7
Ненецкий автономный округ	33,1	29,2	26,5
Республика Карелия	461,3	482,2	393,9
Республика Коми	776,4	745,1	582,7

на территории Вологодской области (−1,4 %) и Республике Карелия (−17,1 %) — примечательно то, что в этих регионах также наблюдался рост трудоспособного населения, с более высокой долей детей младше 16 лет в этих регионах, перешедших с 1989 года в статус трудоспособных лиц.

Можно заметить, что интенсивность падения численности трудоспособного населения имеет определенные территориальные особенности, детерминированные преимущественно экономической конъюнктурой. Из таблицы 3 видно, что наибольшие значения убыли наблюдаются в регионах с доминированием добывающих отраслей, которые достаточно сильно пострадали от социально-экономических потрясений после распада СССР: многие предприятия закрывались по причине убыточности, происходили сокращения и увольнения, оставляющие людей без работы. Наши слова также косвенно подтверждают данные по миграции выше (см. табл. 2).

Исторические особенности развития вкупе с достаточно суровыми природными условиями оказали большое влияние на процессы урбанизации в регионе. Традиционно Европейский Север считается высокоурбанизированным районом страны, наряду с Центральной Россией и Уралом, а также с Сибирью и Дальним Востоком. Специфика освоения территории наложила определенный отпечаток не только на характерный контур расселения населения, как правило, в руслах крупных рек, а также у морского побережья, но и на соотношение городского и сельского населения в регионе.

Главным «внешним драйвером» урбанизации населения были суровые природные условия, которые не способствовали развитию, в традиционном понимании, сельского хозяйства на данной территории. С началом активного промышленного освоения, с последующей индустриализацией региона в XX веке, данный процесс только усилился.

На рубеже ХХ–XXI веков тяжелую демографическую ситуацию переживали как города, так и сельские поселения Европейского Севера, где, по данным переписей, наблюдались определенные закономерности, которые видны из таблицы 4.

¹⁵ Составлено по: Демографические показатели по 15 новым независимым государствам: Россия; Итоги Всероссийской переписи населения 2010 года: в 11 т.

Таблица 4

**Соотношение городского и сельского населения в регионах Европейского Севера
в 1989, 2002 и 2010 годах¹⁶**

	1989				2002				2010			
	Численность, чел.		Доля, %		Численность, чел.		Доля, %		Численность, чел.		Доля, %	
	Городское	Сельское	Городское	Сельское	Городское	Сельское	Городское	Сельское	Городское	Сельское	Городское	Сельское
Архангельская область	1 152 480	417 776	73,39	26,61	999 591	336948	74,79	25,21	928 973	298 653	75,67	24,33
Вологодская область	880 522	473 348	65,04	34,96	876 572	392 996	69,04	30,96	849 853	352 591	70,68	29,32
Мурманская область	1 056 296	90 461	92,11	7,89	823 215	69 319	92,23	7,77	738 382	57 027	92,83	7,17
Ненецкий автономный округ	34 349	20 491	62,63	37,37	26 242	15 304	63,16	36,84	28 539	13 551	67,80	32,20
Республика Карелия	645 711	145 606	81,60	18,40	537 395	178 886	75,03	24,97	502 217	141 331	78,04	21,96
Республика Коми	952 278	308 746	75,52	24,48	766 587	252 087	75,25	24,75	693 436	207 753	76,95	23,05
Среднее значение по регионам, %	75,05		24,95		74,92		25,08		77,00		23,00	

¹⁶ Составлено по: Приложение журнала «Демоскоп Weekly»...; Численность населения в трудоспособном возрасте по регионам Российской Федерации (по данным переписей населения с 1979 по 2002 годы) // Федеральная служба государственной статистики (Росстат); сайт. URL: https://tosstat.gov.ru/bgd/regl/B03_36/lssWWW.exe/Stg/d010/i010050r.htm (дата обращения: 11.10.2024).

За весь исследуемый период можно заметить, что примерные соотношения городского и сельского населения были подвержены слабым изменениям, аналогично можно сказать и об особенностях пространственного распространения рассматриваемого процесса. Так, в 2010 году, согласно Всероссийской переписи населения, расселение сельского населения имело зональную конфигурацию (рис. 7).

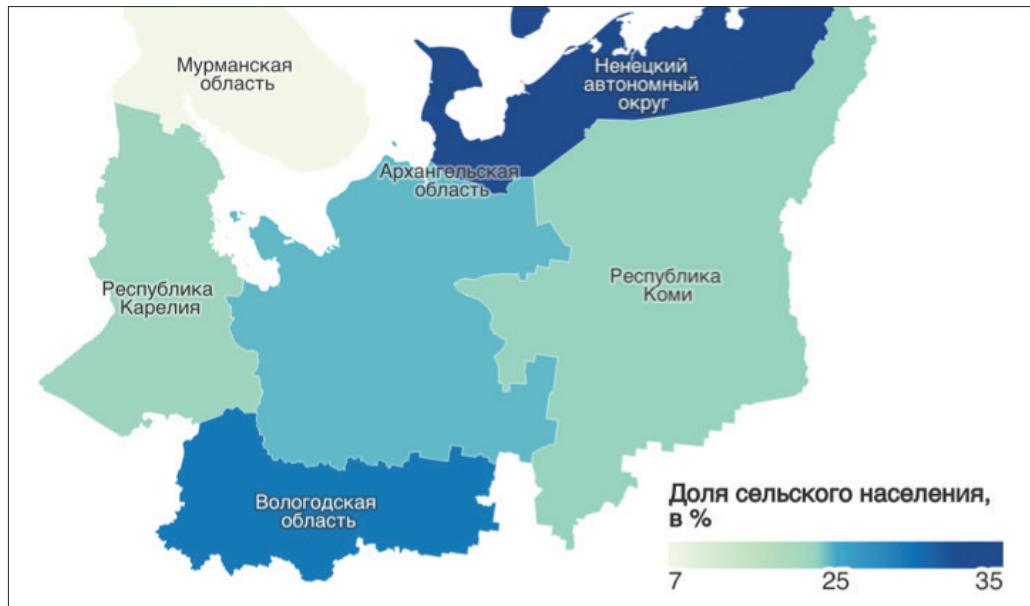


Рис. 7. Доля сельского населения на территории Европейского Севера в 2010 году, %¹⁷

Как можно увидеть из рисунка 7, регионы с наибольшей численностью сельского населения расположены на территории, где начиналось хозяйственное освоение региона. Аномально высоким показателем по доле сельского населения обладает Ненецкий автономный округ со значением 32,3 %, который сильно выделяется из общей картины достаточно большим процентом коренных народов Севера, ведущих традиционную хозяйственную деятельность, а также внутрирегиональной спецификой: на территории автономного округа есть только один город, Нарьян-Мар, когда остальное население расположено в преимущественно рабочих поселках, которые также относятся, по нормам отечественного законодательства, к сельской местности. При исключении данного региона можно заметить закономерность — при направлении на Север уменьшается доля сельского населения, что вполне естественно и связано с климатом. Специфическую динамику также проявляют Республика Карелия и Республика Коми: на их территории в 2002 году по отношению к 1989 году

¹⁷ Составлено по: Приложение журнала «Демоскоп Weekly»...; Численность населения в трудоспособном возрасте по регионам Российской Федерации...

наблюдался рост доли сельского населения (который, заметим, обусловлен более масштабной депопуляцией в городе), где проживает коренное население, которое уже к 2010 году возвращается на общерегиональный тренд уменьшения.

Заключение

Демографические кризисы — это своего рода лакмусовые бумажки социально-экономических проблем регионов. Однако стоит отметить, что особенности демографических процессов представляет собой куда более сложную систему, которая является производной множества факторов внутреннего и внешнего генезиса: войны, эпидемии, экономические кризисы, природные катаклизмы, социальные потрясения, прохождение демографического перехода, уровень развития медицины и т. д.

Проведенный анализ показал, что территория Европейского Севера, на рубеже XX–XXI веков переживала ряд серьезных потрясений, которые оказались на демографической ситуации в регионе того времени и заложили фундамент для его последующего оформления в полномасштабный и системный демографический кризис. Европейский Север в динамике процессов повторял общероссийскую тенденцию того времени, однако специфические особенности хозяйствования и природных условий привели к интенсификации неблагоприятной ситуации, которая сформировалась на рубеже столетий.

Наблюдаемые неблагоприятные явления, характеризующиеся явной деформацией половозрастного состава населения, высокими темпами старения и общей убыли населения, безусловно, будут негативно сказываться на социально-экономическом развитии региона.

Список источников

1. Развитие численности и демографической структуры населения российском Севере / В. В. Фаузер, Т. С. Лыткина, А. В. Смирнов, Г. Н. Фаузер // Россия: тенденции и перспективы развития: Ежегодник, Курск, 04–05 июня 2021 года. Москва: Институт научной информации по общественным наукам РАН, 2021. Т. 16. Ч. 2. С. 725–731. EDN: QUOZTN.
2. Роль приморских агломераций и городов в инновационном пространстве европейской части России / С. С. Лачининский, А. С. Михайлов, Д. Н. Самусенко [и др.] // Известия Русского географического общества. 2019. Т. 151. № 3. С. 1–17. <https://doi.org/10.31857/S0869-607115131-17>. EDN: DDZSDH.
3. Самарина В. П., Самарин А. В. Демографические особенности северных регионов России // Фундаментальные исследования. 2020. № 3. С. 90–95. <https://doi.org/10.17513/fr.42705>. EDN MJERHC.
4. Самусенко Д. Н. Инвестиционная специфика приморских территорий Европейской части России как фактор трансграничной кластеризации // Трансграничное

кластерообразование в приморских зонах Европейской части России: факторы, модели, экономические и экистические эффекты. Ростов-на/Д: Южный федеральный университет, 2017. С. 224–244. EDN: XMIGSL.

5. Шелыгин К. В. Демографические процессы на Европейском Севере России на рубеже XX–XXI веков // Экология человека. 2010. № 2. С. 54–61. EDN: KYZPVJ.

6. Шульгина О. В. Географические особенности изменения численности населения России на рубеже XX–XXI веков // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». 2011. № 2 (8). С. 97–103. EDN: OWTEYL.

7. Шульгина О. В. Региональные особенности динамики численности населения России во втором десятилетии XXI века // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». 2021. № 4 (44). С. 49–59. <https://doi.org/10.25688/2076-9091.2021.44.4.4>. EDN: NBMPUK.

8. Юкиш В. Ф. Тенденции миграционных процессов в России за 1990–2017 годы // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. № 3-2. С. 176–182. <https://doi.org/10.24411/2411-0450-2019-10463>. EDN: ZEHAPR.

References

1. Development of the population size and demographic structure in the Russian North / V. V. Fauser, T. S. Lytkina, A. V. Smirnov, G. N. Fauser. Russia: trends and development prospects: Yearbook, Kursk, 04–05 June 2021. Moscow: Institute of Scientific Information on Social Sciences of the Russian Academy of Sciences, 2021;16(2):725–731. EDN: QUOZTN. (In Russ.).
2. The role of coastal agglomerations and cities in the innovative space of the European part of Russia / S. S. Lachininsky, A. S. Mikhailov, D. N. Samusenko [et al.]. News of the Russian Geographical Society. 2019;151(3):1–17. <https://doi.org/10.31857/S0869-607115131-17>. EDN: DDZSDH. (In Russ.).
3. Samarina V. P., Samarin A. V. Demographic features of the northern regions of Russia. Fundamental research. 2020;(3):90–95. <https://doi.org/10.17513/fr.42705>. EDN: MJERHC. (In Russ.).
4. Samusenko D. N. Investment specifics of the coastal territories of the European part of Russia as a factor of cross-border clustering. In: Cross-border cluster formation in the coastal zones of the European part of Russia: factors, models, economic and environmental effects. Rostov-on-Don: Southern Federal University. 2017: 224–244. EDN: XMIGSL. (In Russ.).
5. Shelygin K. V. Demographic processes in the European North of Russia at the turn of the 20th–21st centuries. Human Ecology. 2010;(2):54–61. EDN: KYZPVJ. (In Russ.).
6. Shulgina O. V. Geographical features of the change in the population of Russia at the turn of the XX–XXI centuries. Bulletin of Moscow State Pedagogical University. Series: Natural Sciences. 2011;(2):97–103. EDN: OWTEYL. (In Russ.).
7. Shulgina O. V. Regional features of the dynamics of the population of Russia in the second decade of the XXI century. Bulletin of Moscow State Pedagogical University. Series: Natural Sciences. 2021;(4):49–59. <https://doi.org/10.25688/2076-9091.2021.44.4.4>. EDN: NBMPUK. (In Russ.).
8. Yukish V. F. Trends in migration processes in Russia for 1990–2017. Economics and business: theory and practice. 2019;(3-2):176–182. <https://doi.org/10.24411/2411-0450-2019-10463>. EDN: ZEHAPR. (In Russ.).

Информация об авторах / Information about the authors:

Никитин Дмитрий Евгеньевич — аспирант департамента естествознания, Институт естествознания и спортивных технологий, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Nikitin Dmitry Evgenievich — Postgraduate Student of the Department of Natural Sciences, Institute of Natural Sciences and Sports Technologies, Moscow City University, Moscow, Russia.

nikitinde@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0001-0784-4893>

Шульгина Ольга Владимировна — доктор исторических наук, кандидат географических наук, профессор, Институт естествознания и спортивных технологий, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Shulgina Olga Vladimirovna — Doctor of Historical Sciences, Candidate of Geographical Sciences, Professor, Institute of Natural Sciences and Sports Technologies, Moscow City University, Moscow, Russia.

shulginaOV@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7036-4035>

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare no relevant conflict of interest.

Статья поступила в редакцию: 26.02.2025;
одобрена после доработки: 19.05.2025;
принята к публикации: 03.06.2025.

The article was submitted: 26.02.2025;
approved after reviewing: 19.05.2025;
accepted for publication: 03.06.2025.

Исследовательская статья

УДК 338.48:663.674

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-59-74

Анна Ивановна Кусерова¹,
Ольга Сергеевна Кучерова²,
Светлана Васильевна Сарайкина³

^{1, 2, 3} Национальный исследовательский
Мордовский государственный университет
им. Н. П. Огарева,
Саранск, Россия

ПРОИЗВОДСТВО МОРОЖЕНОГО КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА

Аннотация. В настоящее время можно говорить о расширении границ сферы туризма. Так, отрасли материального производства становятся основой развития туризма, на базе которых развивается промышленный, деловой, культурно-познавательный, а в отдельных случаях и гастрономический туризм. Статья направлена на рассмотрение вопросов, связанных со спецификой и условиями развития туризма на основе производства мороженого. Авторами выделены факторы, влияющие на современное производство мороженого как наиболее популярного десерта. Проведен анализ данных статистики по ведущим странам — производителям и потребителям мороженого в мире и регионах РФ. Выявлены особенности организации различных видов туризма на основе производства мороженого на примере отдельных стран, в том числе России. Акцентировано внимание на ведущих предприятиях по производству мороженого например «Чистая линия», которое ежегодно посещают порядка 300 тыс. чел. В заключении сделаны выводы об эффективности развития промышленного туризма как для региона, так и для конкретного предприятия. Материалы статьи могут быть полезны при изучении возможностей различных отраслей производственной и непроизводственной сферы в развитии туризма в мире и России.

Ключевые слова: производство мороженого, география производителей мороженого, ведущие потребители, виды туризма

Research article

УДК 338.48:663.674

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-59-74

Anna Ivanovna Kuserova¹,
Olga Sergeevna Kucherova²,
Svetlana Vasilyevna Saraykina³

^{1, 2, 3} National Research Ogarev
Mordovia State University,
Saransk, Russia

ICE CREAM PRODUCTION AS A BASIS FOR TOURISM DEVELOPMENT

Abstract. Currently, we can talk about expanding the boundaries of the tourism sector. Thus, the branches of material production become the basis for the development of tourism, on the basis of which industrial, business, cultural, educational, and in some cases, gastronomic tourism develops. The article is aimed at considering issues related to the specifics and conditions of tourism development based on ice cream production. The authors have identified the factors influencing the modern production of ice cream as the most popular dessert. The analysis of statistical data on the leading countries of producers and consumers of ice cream in the world and regions of the Russian Federation is carried out. The peculiarities of the organization of various types of tourism based on the production of ice cream are revealed on the example of individual countries, including Russia. Attention is focused on leading ice cream production enterprises, for example, Chistaya Liniya, which is visited by about 300 thousand people annually. In conclusion, conclusions are drawn about the effectiveness of the development of industrial tourism, both for the region and for a specific enterprise. The materials of the article can be useful in studying the possibilities of various industrial and non-industrial sectors in the development of tourism in the world and in Russia.

Keywords: ice cream production, geography of ice cream producers, leading consumers, types of tourism

Введение

Мороженое — один из самых первых десертов в мире — остается популярным и в настоящее время. Благодаря разнообразию вкусов и видов мороженое стало частью культуры питания во многих странах. В XX–XXI вв. производство мороженого изменилось и значительно увеличилось благодаря высоким технологиям и инновациям, стало более эффективным и массовым. Крупные производства при приготовлении продукта стали использовать механизированные инновационные процессы. В результате удешевления стоимости мороженое стало более доступным потребителю.

Объектом нашего исследования выступает производство мороженого. Цель исследования — выявить возможности производства мороженого в туризме. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- рассмотреть основные факторы, влияющие на развитие производства мороженого;
- выявить особенности географии производства и потребления мороженого в мире и России;
- выявить основные возможности производства мороженого для развития туризма и его отдельных видов.

Анализ публикаций по проблематике исследования. Нами были проанализированы различные источники, которые позволили выделить факторы, влияющие на развитие производства мороженого (табл. 1).

Таблица 1

Факторы, влияющие на производство мороженого

Факторы	Характеристика
1. Спрос на мороженое	Спрос на данный продукт растет, особенно среди молодежи и семей. Это связано с разнообразием вкусов, доступной ценой и тем, что мороженое — это отличное лакомство, которым можно освежиться в жаркую погоду
2. Изменение вкусов потребителей	Вкусы потребителей постоянно меняются, и индустрия мороженого адаптируется к этим изменениям. Например, потребители стали больше предпочитать мороженое с необычными вкусами и текстурами, такое как веганское, безлактозное или с добавлением фруктов
3. Технологические инновации производства	Они помогают улучшить не только вкусовые качества мороженого, но и увеличить срок хранения десерта
4. Инновации в области производства и экологизации упаковки мороженого	Упаковка десерта становится все более удобной для покупателей, а главное, экологичной. Производители стали использовать материал, позволяющий продлить срок годности мороженого, усовершенствовать его внешний вид и при этом не наносить вреда окружающей среде
5. Конкуренция на рынке	Она заставляет производителей искать новые вкусы, ингредиенты и формы десерта для удержания покупателей
6. Законодательство страны и стандарты качества	Введение законов о маркировке продуктов может повлиять на то, какие ингредиенты используются в мороженом, а также на его стоимость

Анализ научной литературы показывает, что возможности использования отдельных отраслей материального и нематериального производства в туризме в методологическом и практическом аспектах относятся к числу малоисследованных. Этому направлению практически не уделяется внимания, исключение составляет промышленный туризм. Этот вопрос требует дальнейшего научного изучения. Особенности организации промышленного туризма

раскрываются в работах Е. В. Малюженко, А. А. Кабаргиной, Л. Н. Деркачевой, Ю. Н. Никулиной [6; 8; 9]. Кроме того, в некоторых источниках промышленный туризм включает в себя разновидности креативного туризма, если в программе тура или экскурсии заложено создание какого-либо продукта или изделия [3; 4].

Материалы и методы исследования

Настоящее исследование основано на использовании и анализе статистической информации, опубликованной в официальных источниках. Ведущим подходом к исследованию является системный подход, а также теоретико-методологический анализ источников, позволяющий выявить особенности развития туризма на основе отраслей материального производства.

Методологической базой исследования выступают общенаучные методы — анализ, синтез, обобщение, наблюдение. Проведенное исследование позволило обосновать основные возможности использования производства мороженого в туризме.

Результаты исследования

В настоящее время география производства мороженого довольно широка. В мире сложились известные бренды, которые выпускают большое количество разного вида мороженого. Не является исключением и Российская Федерация. На рисунке 1 представлен форзац газеты «Мороженщик России», которая издается Союзом мороженщиков России, где можно найти самую разную информацию о производстве мороженого в нашей стране и рейтинги лучших производителей.

В 2023 г. 80 % продаж мороженого в России в рублевом выражении осуществлялось в минимаркетах. На продажи мороженого через крупные форматы розничной торговли — супермаркеты и гипермаркеты — приходилось 11 и 8 % общего объема продаж десерта¹.

В региональном аспекте в 2023 г. максимальные объемы продаж мороженого в штуках приходились на Московскую область, Москву, Санкт-Петербург, Краснодарский край и Ростовскую область. В целом на эти пять регионов приходилось 38 % совокупных продаж мороженого в России. Это и понятно, если учитывать наибольшее количество населения этих регионов, а также теплый климат Краснодарского края и Ростовской области, где и спрос на мороженое высок.

¹ Рынок мороженого в РФ 2023–2024 — анализ и прогнозы // Gradus Analytics. URL: <https://ragradus.ru/blog/rynok-morozhenogo-v-rf-2023-2024---analiz-i-prognozy> (дата обращения: 24.06.2024).



Источник: официальный сайт Союза мороженщиков России, 2024.

Рис. 1. Газета «Мороженщик России»

На рисунке 2 представлены бренды — лидеры по продажам мороженого в России в 2023 г.²



Рис. 2. Бренды — лидеры по продажам мороженого в России в 2023 г.³

² «Производители мороженого: топ 20»: рейтинг // Streda Consulting, Milknews; при поддержке Союзмолоко, Союз мороженщиков России. 30.03.2023. URL: <https://top.milknews.ru/> (дата обращения: 24.06.2024).

³ Там же.

По данным Союза мороженщиков и «Союзмолоко», в 2023 г. на трех крупнейших производителей мороженого в России (российские компании «Ренна» и «Айсберри») приходилось 30 % рынка. Динамика продаж в крупнейших российских торговых сетях отдельных брендов мороженого подтверждает лидирующие позиции на рынке брендов этих корпораций. Так, лидером продаж на рынке мороженого в 2023 г. была торговая марка «Коровка из Кореновки» — флагманский бренд группы компаний «Ренна». На этот бренд приходилось почти 16 % рынка (продажи измеряются в штуках). Еще 10 % рынка приходилось на продажи бренда независимого производителя «Светаево» и 4,4 % рынка — на бренд «Филевское» от группы компаний «Айсберри». На долю бренда «Чистая линия» пришлось 3,7 % рынка, а на долю бренда «Вологодский пломбир» от «Айсберри» — 3,1 % рынка, также чуть более 3 % рынка занимали торговая марка независимого производителя «Сарафаново» и марка «Магнат», что говорит о доминировании на российском рынке отечественных производителей⁴.

Самые популярные по потреблению форматы мороженого в России — стаканчик, рожок и эскимо.

Характеризуя потребление мороженого, нужно сказать, что в 2022 г. Россия вышла в мировые лидеры по показателю потребления мороженого на душу населения. По данным Statista Global Consumer Survey, 41 % опрошенных американцев и 41 % опрошенных россиян заявили социологам, что едят мороженое регулярно, и эти ответы вывели Россию и США на первое место в мире по потреблению мороженого. На втором месте в мире, согласно этому же опросу, оказались жители Австралии и Италии (по 39 % в каждой из стран), на третьем — Великобритании (33 %), на четвертом — Германии (31 %), на пятом — Испании (28 %)⁵.

С 2020 г. на мировом рынке мороженого наблюдается уверенный рост. В 2023 г. в мире произвели 14,7 млн т мороженого на сумму \$86,7 млрд; к 2028 г. объем мирового рынка может достичь 16,3 млн т или \$113,4 млрд, по данным DairyNews со ссылкой на материалы Федерального центра «АгроЭкспорт»⁶.

В мире набирают популярность низкокалорийные виды мороженого и продукция с пониженным содержанием сахара, что связано с трендом на здоровый образ жизни [11]. Наиболее популярные каналы сбыта мороженого — дискаунтеры, онлайн-магазины и круглосуточные магазины.

В настоящее время треть мирового рынка мороженого приходится на Азию, Ближний Восток и Африку. Доля Азиатско-Тихоокеанского региона составляет 26 % (\$22,6 млрд), доля Ближнего Востока и Африки — 7,2 % (\$6,2 млрд).

⁴ Рынок мороженого в РФ 2023–2024 — анализ и прогнозы // Gradus Analytics. URL: <https://tragradus.ru/blog/tynok-morozhenogo-v-rf-2023-2024---analiz-i-prognozy> (дата обращения: 24.06.2024).

⁵ Там же.

⁶ Обзор потенциала экспорта мороженого из регионов России // Федеральный центр развития экспортной продукции АПК «АгроЭкспорт» Минсельхоза России. 2023. URL: <https://aemcx.ru/>

В странах Африки большим спросом пользуются щербеты, сорбеты и фруктовый лед, а самая популярная тара — контейнеры take home. В странах Ближнего Востока (ОАЭ и КСА) популярны традиционные форматы мороженого, а также мороженое на основе растительного молока с добавлением натуральных фруктовых ингредиентов. В странах Персидского залива высоким спросом пользуется мороженое ручной работы премиального ценового сегмента.

В Азиатско-Тихоокеанском регионе безусловным лидером по потреблению мороженого является Китай. Здесь большим спросом пользуются виды мороженого из растительного молока, фруктовые сорбеты и щербеты с экзотическими вкусами⁷.

Мороженое — одно из самых древних лакомств, которое существует более 5 тыс. лет и трансформируется на протяжении всей своей истории. География производства мороженого очень широка, его производят многие страны мира, совершенствуются его вкусовые, технологические и визуальные качества, благодаря чему этот десерт остается одним из самых любимых у взрослых и детей уже много столетий.

Производство мороженого имеет уникальные возможности для развития туризма. На рисунке 3 представлены виды туризма, которые можно развивать на основе данного производства.



Рис. 3. Виды туризма на основе производства мороженого

Мороженое — это не просто популярный десерт, а одно из направлений гастрономического туризма. Путешествуя по миру, люди открывают для себя новые вкусы, ароматы и формы сладкого лакомства, которые становятся частью их впечатлений от поездки.

В разных уголках мира можно найти мороженое, которое отличается от привычного нам стаканчика пломбира или эскимо. Так, например, джелато — популярное мягкое итальянское мороженое, которое известно во всем мире. Неповторимый вкус, огромное количество видов, уникальная технология производства, атмосфера джелатериев привлекают множество туристов со всех уголков мира. Джалатерии в Италии есть абсолютно на любой вкус: от уютных семейных кафе

⁷ Обзор потенциала экспорта мороженого из регионов России.

до огромных сетевых ресторанов, где можно попробовать мороженое с удивительными вкусами, такими как лаванда, томаты, сыр и др. [7].

Еще одним производителем мороженого является Турция. Туристы со всего мира приезжают, чтобы пережить этот уникальный и причудливый момент поедания турецкого мороженого — дондурмы. Маленькие, оформленные в восточном стиле прилавки привлекают толпы повторяющимися криками молодого человека, одетого в османский жилет, который кричит «дондурма», чрезмерно жестикулируя руками, чтобы вынуть весь блок контейнера с мороженым.

Турецкие мороженщики очень обходительны и внимательны к клиентам. Они чаще всего продают мороженое на улицах и, чтобы завлечь покупателей, делают из этого настоящее шоу. Они используют специальные металлические лопатки на длинной ручке для растяжения тянувшегося мороженого, что выглядит оригинально и забавно. Иногда продавцы играют с туристами, давая им мороженое, а потом пытаясь его отнять, но все это происходит безобидно и с юмором. Создается впечатление, что мороженое просто висит в воздухе, приводя в восторг туристов и местных жителей.

Еще один популярный вид мороженого производится в Таиланде. Тайское жареное мороженое является основным конкурентом для других ресторанных десертов. Это уличное лакомство готовится в виде мини-роллов и поражает своим вкусом. Секрет вкусного тайского мороженого в натуральных ингредиентах — молоко, сливки и разные экзотические фрукты, а для сладкого вкуса используют различные топпинги и посыпки, иногда может добавляться кокосовое молоко. На улицах Таиланда все ингредиенты выкладывают на специальную ледянную доску и, когда продукты доходят до необходимой температуры, повар вымешивает массу до нужной консистенции с помощью специальных лопаточек, тонко разравнивает ее и сворачивает в рулеты, причем это делается всего за 3–5 мин.

Мороженое по желанию покупателя может украшаться сахарными палочками, конфетками, печеньем и растопленным шоколадом. Очень часто тайское мороженое в классическом варианте называют жареным. Сами тайцы для мороженого в виде роллов употребляют приставку «тхаад», что в переводе означает «греть, жарить», хотя никакие высокие температуры при изготовлении мороженого не применяются, а, наоборот, используются специальные ледяные доски, где мороженое будет «жариться», только не за счет нагрева, а за счет обжигающего холода [7].

В Таиланде есть еще вид мороженого, которое обваливают в тесте и жарят во фритюре, что похоже на булочку с начинкой. Такое жареное лакомство стоит попробовать каждому приезжающему на курорт, тем более что специализированных ларьков там много. При заказе можно увидеть маленькое шоу, а стоимость мороженого составляет примерно 50–80 бат (130–200 руб.).

Различные фестивали и праздники являются отличной точкой сбыта мороженого. Этот десерт там стал неотъемлемой частью программы. Причем

на ярмарках могут быть представлены не только глобальные производители, но и локальные, с необычными шедеврами кулинарии, привлекающими все больше туристов своей уникальностью [2].

Многие парки развлечений предлагают своим посетителям мороженое в качестве сувенирной продукции. Так, французский Диснейленд сделал своей визитной карточкой мороженое в форме головы Микки Мауса. За этой сладостью ежедневно выстраивается огромная очередь, в которой можно провести несколько часов. А в большом комплексе Universal Orlando Resort можно попробовать мороженое со вкусом сливочного пива из серии книг и фильмов о Гарри Поттере (рис. 4).



Источник: фотография пользователя Весса (Pinterest, 2024 г.).



Источник: официальное сообщество Universal Studios Orlando («ВКонтакте», 2024 г.).

Рис. 4. Мороженое в форме головы Микки Мауса и мороженое со вкусом сливочного пива

Мороженое в любой стране играет значительную роль в туризме, так как зачастую является визитной карточкой, ради которой туристы приезжают в разные уголки мира. Некоторые уникальные сорта мороженого, например итальянское джелато, французское крем-брюле, стали символами страны или региона. Туристы из разных уголков мира едут за этими десертами, чтобы попробовать их и познакомиться с местной кухней и традициями [16]. Ледяное лакомство сопоставимо с местной достопримечательностью, оно «обязательно для посещения», особенно для любителей сладкого. В некоторых случаях именно знакомство с гастрономическими брендами той или иной туристской дестинации является основным мотивом путешествия, поскольку позволяет туриstu получить новые впечатления и опыт, а также расширить свой гастрономический кругозор [13; 15].

В России, так же как и в других странах мира, на основе мороженого развиваются промышленный, культурно-познавательный, гастрономический и деловой виды туризма [5]. В настоящее время эта отрасль стала привлекательной для деловых туристов, которые посещают профессиональные выставки и ярмарки, где делятся опытом, новыми технологиями в области

оборудования по производству мороженого. Одной из самых популярных выставок в России является «Продэкспо», где можно познакомиться не только с крупными производителями мороженого, такими как «Русский холод», павильон которого изображен на рисунке 5, но и с маленькими частными производителями.



Источник: официальный сайт Союза мороженщиков России, 2024 г.

Рис. 5. Павильон «Русский холод» на выставке «Продэкспо-2024»

В рамках этой международной выставки организуется «Салон мороженого», в ходе работы которого поднимаются проблемы и вопросы возможностей и перспектив развития производства молочного лакомства. Салон позволяет участникам и посетителям проанализировать конкурентную среду и маркетинговый анализ, понять конкурентоспособность, поднять узнаваемость бренда своей продукции, найти поставщиков с более выгодными расценками сырья и наладить эффективную организацию сбыта товара.

Посещение специализированных ярмарок и выставок по производству мороженого позволяет деловым туристам выявить важные тенденции в пищевой промышленности и тем самым принять ключевые решения по развитию своего бизнеса [14]. Обычно в таких воркшопах принимают участие ведущие компании в области производства мороженого, технологий, торговли, разработки холодильного оборудования, специализированного транспорта и упаковки.

Промышленный туризм становится все более востребованным видом досуга. Посещение заводов и фабрик по производству мороженого увлекательно как для детей, так и для взрослых. Туристы могут наблюдать за процессом производства молочной сладости, узнать секретные рецепты или историю самой фабрики, а также поучаствовать в мастер-классах по приготовлению и попробовать на вкус самые различные сорта мороженого [10; 12].

Лидером промышленного туризма, основанного на предприятиях по производству мороженого, является Италия. В этой стране много заводов и фабрик, производящих мороженое, таких как Ferrero, Unagrande и DeMarc, где можно узнать об истории создания и производства сладости, посмотреть процесс изготовления.

«Бен энд Джерриз» (США, г. Саут-Бёрлингтон, штат Вермонт) — марка мороженого, замороженного йогурта, сорбета и продуктов на основе мороженого, производимого компанией Ben & Jerry's Homemade Holdings. Ежегодно в рамках промышленного туризма предприятие посещают более 160 тыс. чел. (рис. 6).



Источник: Simon Mainwaring / Forbes, 2020 г.

Рис. 6. Мороженое от компании «Бен энд Джерриз»

В России можно посетить фабрику «Чистая линия», расположенную в Долгопрудном Московской области. Экскурсии на предприятие, продолжительностью 1,5 ч. проводятся как индивидуально, так и в составе группы. Сборная группа формируется в составе до 14 чел., стоимость 1 билета составляет 3,5 тыс. руб., а стоимость групповой экскурсии — 49 тыс. руб.

Экскурсантов знакомят с полным процессом производства мороженого, начиная от хранения компонентов для приготовления до конвейеров с готовой продукцией. Затем всех участников приглашают на дегустацию разных видов мороженого, производимых на фабрике. Кроме того, аниматоры помогают в украшении шариков мороженого разными сладкими добавками и проводят мастер-класс по правильному употреблению сладости для создания еще более яркого вкуса. В конце экскурсионной программы каждый участник получает памятные подарки (значки, шариковые ручки, кружки с логотипом, а также сертификат на 2 тыс. руб., который можно использовать, заказав мороженое и другую продукцию в интернет-магазине Omoloko).

Одним из важных факторов развития культурно-познавательного туризма являются музеи. Музеи мороженого — это уникальные объекты, собирающие информацию об истории появления, производства и развития сладкого десерта. Посетителям таких учреждений предоставляется возможность узнать историю и культуру производства мороженого в разных странах мира,

а также узнать об ингредиентах, различных секретных технологиях, используемых для приготовления холодного лакомства и о влиянии мороженого на мировую культуру потребления сладостей. Также музеи способствуют развитию гастрономического туризма, предлагая своим посетителям продегустировать различные виды мороженого и поучаствовать в мастер-классах по его приготовлению.

Первый в мире музей мороженого был открыт относительно недавно в Италии, в провинции Болонья. Музей мороженого «Карпиджани» основан в сентябре 2012 г., сооружение расположено в штаб-квартире компании Carpigiani, которая специализируется на производстве автоматов для мороженого и контролирует около 35 % мирового рынка. Музейное пространство включает в себя выставочную площадь более 1 тыс. м², разделенную на пять больших тематических зон.

В России же самым популярным музеем мороженого является «PANORAMA 360», который показывает историю происхождения мороженого в интерактивном формате, рассказывает об удивительных фактах, связанных с ледяной сладостью, и хранит множество коллекций упаковок и рекламных плакатов, собранных со всего мира. Одной из уникальных фишек этого музея является его расположение — он находится на 89-м этаже башни «Федерация. Восток» в комплексе «Москва-Сити», откуда открывается потрясающая панорама в 360° на город (рис. 7).



Источник: Официальный сайт PANORAMA 360, 2024 г.

Рис. 7. Музей мороженого на смотровой площадке «PANORAMA 360»

Посещение предприятий по производству мороженого играет заметную роль в образовании, воспитании и профориентации школьников и студентов. В настоящее время на базе некоторых предприятий реализуются проекты Всероссийской программы «Живые уроки», когда школьники в рамках

занятий ходят на экскурсии для знакомства с объектами и предприятиями с целью углубления знаний по определенным дисциплинам и получения практических умений и навыков. Кроме того, подобные экскурсии имеют большое профориентационное значение, поскольку помогают учащимся в выборе будущей профессиональной деятельности. Посещение студентами таких предприятий также способствует закреплению теоретического материала и формированию профессиональных компетенций. Особенно это актуально для обучающихся по направлениям «Биотехнология», «Продукты питания животного происхождения», «География», «Туризм». Так, студенты направления подготовки «Туризм» МГУ имени Н. П. Огарева в рамках дисциплины «Географические основы туризма» и темы «Роль агропромышленного комплекса в туризме» посетили цех по производству мороженого на агрофирме «Октябрьская» (рис. 8). Помимо экскурсий, студенты могут проходить учебные и производственные практики [1].



Рис. 8. Студенты МГУ им. Н. П. Огарева в цехе по производству мороженого

Заключение

Посещение профессиональных выставок, фабрик и музеев мороженого является отличным способом познакомиться с производством любимого десерта, узнать много нового и провести время с пользой для себя или своего бизнеса. А главное, это способствует развитию делового, культурно-познавательного, промышленного и гастрономического видов туризма на основе потенциала предприятий по производству мороженого.

Список источников

1. Горецкая А. Г., Марголина И. Л. Опыт формирования географии полевых практик по направлению «Геоэкология и природопользование» // Вестник МГПУ «Естественные науки». 2021. № 3 (43). С. 59–70. <https://doi.org/10.25688/2076-9091.2021.43.3.5>. EDN: RPUFPM.
2. Завьялова Д. Д., Сотова Л. В. Организация сырного фестиваля в Мордовии // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 103. С. 217–219. <https://doi.org/10.18411/trnio-11-2023-456>. EDN: SRIKUX.
3. Кадыров Р. В., Мударисов Р. Г. Промышленный туризм как креативный маркетинг // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2018. № 8. С. 88–94. EDN: YUVWFF.
4. Калабкина И. М., Пониматкина Л. А. Ресурсы Республики Мордовия для организации креативного туризма // Вестник РМАТ. 2022. № 1. С. 105–111. EDN: ZRMFTF.
5. Кусерова А. И., Сарайкина С. В., Сотова Л. В. Использование возможностей кофейного производства в развитии туризма // Сервис в России и за рубежом. 2022. Т. 16. № 1 (98). С. 168–178. <https://doi.org/10.24412/1995-042X-2022-1-168-178>. EDN: ZCEVZY.
6. Малюженко Е. В., Кабаргина А. А., Деркачева Л. Н. Методы продвижения продукта промышленного туризма: отечественный и зарубежный опыт // Сервис в России и за рубежом. 2020. Т. 14. № 5 (92). С. 51–60. <https://doi.org/10.24411/1995-042X-2020-10504>. EDN: JIVYFW.
7. Мустафина А. А., Конохина К. А. История и виды мороженого // E-Scio. 2022. № 3 (66). С. 484–490. EDN: KJBYGD.
8. Никулина Ю. Н. Промышленный туризм в мировой практике: особенности организаций и тенденции развития // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2017. № 9. С. 40–44. EDN: ZTUUTL.
9. Никулина Ю. Н. Региональная политика в области развития промышленного туризма: содержание и направления реализации // Креативная экономика. 2018. № 5. С. 683–700. <https://doi.org/10.18334/ce.12.5.39116>. EDN: XQMSZV.
10. Chow H. Building brand equity through industrial tourism // Asia Pacific Management Review. 2017. № 22. P. 70–79. <https://doi.org/10.1016/j.apmrv.2016.09.001>
11. Fiola C., Pradob D., Romeroa C., Laburua N., Morab M., Iñaki A. J. Introduction of a new family of ice creams // International Journal of Gastronomy and Food Science. 2017. Vol. 7. P. 5–10. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2016.12.001>
12. Frew E. A. Industrial tourism theory and implemented strategies // Advances in Culture, Tourism and Hospitality Research. 2008. Vol. 2. P. 27–42. [https://doi.org/10.1016/s1871-3173\(08\)02002-8](https://doi.org/10.1016/s1871-3173(08)02002-8)
13. Gastronomic experiences as a key element in the development of a tourist destination / D. Mora, M. A. Solano-Sánchez, T. López-Guzmán, S. Moral-Cuadra // International Journal of Gastronomy and Food Science. 2021. Vol. 25. P. 100405. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100405>. EDN: OPVPHP.
14. Görmar F., Harfst J., Simic D., Wust. The transformative power of Industrial Culture — From concepts to actions. Leibniz-Institut für Länderkunde and Institut für Geographie und Raumforschung, 2019. 49 p. ISBN: 9783950227673.
15. Park E., Widjyanta A. Food tourism experience and changing destination foodscape: An exploratory study of an emerging food destination // Tourism Management Perspectives. 2022. Vol. 42. P. 100964. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2022.100964>. EDN: XAOIYG.

-
16. Pozo P., González P. Industrial Heritage and Place Identity in Spain: From Monuments to Landscapes // Geographical Review. 2012. Vol. 102. P. 446–464. <https://doi.org/10.1111/j.1931-0846.2012.00169.x>

References

1. Goretskaya A. G., Margolina I. L. Experience in the formation of geography of field practices in the direction of «Geoecology and nature management». Bulletin of Moscow State Pedagogical University «Natural Sciences». 2021;(43):59–70. <https://doi.org/10.25688/2076-9091.2021.43.3.5>. EDN: RPUFPM. (In Russ.).
2. Zavyalova D. D., Sotova L. V. Organization of a cheese festival in Mordovia. Trends in the development of science and education. 2023;(103):217–219. <https://doi.org/10.18411/trnio-11-2023-456>. EDN: SRIKUX. (In Russ.).
3. Kadyrov R. V., Mudarisov R. G. Industrial tourism as creative marketing. Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2018;(8):88–94. EDN: YUVWFF. (In Russ.).
4. Kalabkina I. M., Ponimatkina L. A. Resources of the Republic of Mordovia for organizing creative tourism. Bulletin of RMAT. 2022;(1):105–111. EDN: ZRMFTF. (In Russ.).
5. Kuserova A. I., Saraikina S. V., Sotova L. V. Using the possibilities of coffee production in the development of tourism. Service in Russia and abroad. 2022;16(1):168–178. <https://doi.org/10.24412/1995-042X-2022-1-168-178>. EDN: ZCEVZY. (In Russ.).
6. Malyuzhenko E. V., Kabargina A. A., Derkacheva L. N. Methods of promoting the product of industrial tourism: domestic and foreign experience. Service in Russia and abroad. 2020;14(5):51–60. <https://doi.org/10.24411/1995-042X-2020-10504>. EDN: JIVYFW. (In Russ.).
7. Mustafina A. A. History and types of ice cream / A. A. Mustafina, K. A. Konokhina. E-Scio. 2022;(66):484–490. EDN: KJBYGD. (In Russ.).
8. Nikulina Yu. N. Industrial tourism in world practice: features of organization and development trends. Intelligence. Innovation. Investments. 2017;(9):40–44. EDN: ZTUUTL. (In Russ.).
9. Nikulina Yu. N. Regional policy in the field of industrial tourism development: content and directions of implementation. Creative economy. 2018;(5):683–700. <https://doi.org/10.18334/ce.12.5.39116>. EDN: XQMSZV. (In Russ.).
10. Chow H. Building brand equity through industrial tourism. Asia Pacific Management Review. 2017;(22):70–79. <https://doi.org/10.1016/j.apmrv.2016.09.001>
11. Fiola C., Pradob D., Romero C., Laburua N., Morab M., Iñaki A. J. Introduction of a new family of ice creams. International Journal of Gastronomy and Food Science. 2017;7:5–10. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2016.12.001>
12. Frew E. A. Industrial tourism theory and implemented strategies. Advances in Culture, Tourism and Hospitality Research. 2008;2:27–42. [https://doi.org/10.1016/s1871-3173\(08\)02002-8](https://doi.org/10.1016/s1871-3173(08)02002-8)
13. Gastronomic experiences as a key element in the development of a tourist destination / D. Mora, M. Á. Solano-Sánchez, T. López-Guzmán, S. Moral-Cuadra. International Journal of Gastronomy and Food Science. 2021;25:100405. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100405>. EDN: OPVPHP.
14. Görmar F., Harfst J., Simic D., Wust. The transformative power of Industrial Culture — From concepts to actions. Leibniz-Institut für Länderkunde and Institut für Geographie und Raumforschung; 2019. 49 p. ISBN: 9783950227673
15. Park E., Widjyanta A. Food tourism experience and changing destination foodscape: An exploratory study of an emerging food destination. Tourism Management Perspectives. 2022;42:100964. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2022.100964>. EDN: XAOIYG.

16. Pozo P., González P. Industrial Heritage and Place Identity in Spain: From Monuments to Landscapes. *Geographical Review*. 2012;102:446–464. <https://doi.org/10.1111/j.1931-0846.2012.00169.x>

Информация об авторах / Information about the authors:

Кусерова Анна Ивановна — старший преподаватель кафедры туризма, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева, Саранск, Россия.

Kuserova Anna Ivanovna — Senior Lecturer of the Department of Tourism, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia.

anna-kuserova@yandex.ru, <https://doi.org/0009-0008-0904-7696>

Кучерова Ольга Сергеевна — магистрант, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева, Саранск, Россия.

Kucherova Olga Sergeevna — Master's Student, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia.

nikolina_olga@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8050-8992>

Сарайкина Светлана Васильевна — кандидат географических наук, доцент кафедры туризма, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева, Саранск, Россия.

Saraykina Svetlana Vasilyevna — Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Tourism, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia.

saraykina_1969@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8050-8992>

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare no relevant conflict of interest.

Вклад авторов:

Анна Ивановна Кусерова: анализ и обобщение статистических данных и источников литературы; визуализация; оформление рукописи; редактирование текста; работа с графическим материалом.

Ольга Сергеевна Кучерова: сбор и анализ статистических данных (как для первоначального, так и для последующего использования); написание первоначального варианта текста.

Светлана Васильевна Сарайкина: обоснование концепции исследования (формулирование идеи, исследовательских целей и задач); разработка методологии исследования; общее руководство проектом.

Authors' Contributions:

Anna Ivanovna Kuserova: analysis and generalization of literature sources; visualization; manuscript formatting; text editing; and working with graphic material.

Olga Sergeevna Kucherova: collection and analysis of statistical data (both for initial and subsequent use); and writing the initial version of the text.

Svetlana Vasilyevna Saraykina: justification of the research concept (formulation of the idea, research goals, and objectives); development of the research methodology; and overall project management.

Статья поступила в редакцию: 12.03.2025;
одобрена после доработки: 27.03.2025;
принята к публикации: 15.05.2025.

The article was submitted: 12.03.2025;
approved after reviewing: 27.03.2025;
accepted for publication: 15.05.2025.



Исследовательская статья

УДК 612.821:159.937.53

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-76-87

**Татьяна Николаевна Семенова¹,
Юлия Леонидовна Новикова²**

^{1, 2} Орловский государственный университет
им. И. С. Тургенева,
Орел, Россия

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СУБЪЕКТИВНОГО ВОСПРИЯТИЯ ВРЕМЕНИ У СТУДЕНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Аннотация. Статья посвящена исследованию влияния воздействия стрессовых факторов на студента и, как следствие, изменения субъективного восприятия времени. В связи с этим данная статья направлена на выявление особенностей субъективного восприятия времени у студентов в зависимости от их психофизиологического состояния. Ведущим методом в исследовании данной проблемы являлся метод тестирования, который позволил выявить изменения в субъективном восприятии времени. Приводятся результаты исследования, проведенного среди студентов Медицинского института Орловского государственного университета имени И. С. Тургенева. Выборка включала 40 участников (20 женщин и 20 мужчин). В статье раскрыто влияние стрессовых факторов на формирование временного восприятия. Предоставленные в статье материалы позволяют сделать выводы о значимости стрессовых факторов для восприятия времени, что может быть базой для дальнейших исследований, раскрывающих взаимосвязь особенностей индивидуального восприятия времени и влияния факторов на различные структуры головного мозга.

Ключевые слова: психофизиология, восприятие времени, хроностазис, фазы противошока, стресс, замедление времени

Research article

UDC 612.821:159.937.53

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-76-87

Tatiana Nikolaevna Semenova¹,**Julia Leonidovna Novikova²**^{1, 2} Orel State Universitynamed after I. S. Turgenev,
Oryol, Russia

THE STUDY OF THE PECULIARITIES OF STUDENTS' SUBJECTIVE PERCEPTION OF TIME DEPENDING ON THEIR PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE

Abstract. The article is devoted to the study of the impact of stress factors on the student and, as a result, changes in the subjective perception of time. In this regard, this article is aimed at identifying the features of students' subjective perception of time, depending on their psychophysiological state. The leading metric in the study of this problem was the testing method, which allowed us to identify changes in the subjective perception of time. The results of a study conducted among students of the Medical Institute of the I. S. Turgenev Oryol State University are presented. The sample included 40 participants, consisting equally of women and men. The article reveals the role of stress factors in the formation of time perception. The materials provided in the article allow us to draw conclusions about the importance of stress factors in the perception of time and are the basis for further research that reveals the relationship between the characteristics of individual perception.

Keywords: psychophysiology, perception of time, chronostasis, countershock phases, stress, time dilation

Введение

Субъективное восприятие времени — это сложный психофизиологический процесс, который может изменяться в зависимости от множества факторов, включая эмоциональное состояние и уровень стресса. В современном мире количество различных стрессовых факторов, влияющих на здоровье и психологическое состояние людей, велико. В результате данных ситуаций может изменяться продуктивность труда, общее самочувствие и субъективное восприятие времени. Исследования показывают, что при повышенном уровне стресса у человека может возникать ощущение замедления времени, а также ускорение восприятия времени, что может влиять на его поведение и принятие им решений [4]. Это явление связано с активацией вегетативной нервной системы и выбросом адреналина, что вызывает эффект замедленного времени. Явление сопровождается повышением мозговой активности. После события наблюдается снижение активности мозга, вызванное так называемым вымыванием катехоламинов [2].

На текущем этапе развития науки вопрос субъективного восприятия времени исследовался Г. Вудроу, Э. Титченером, Х. Хогландом, Р. Орнштейном, Д. Кнеманом и другими. Изменение восприятия времени связано с циркуляцией возбуждения в нейронных сетях, наличием пейсмейкерных клеток, генерирующих ритмические импульсы, повышенной частотой нейронных разрядов и влиянием гипоталамуса, ключевого регулятора суточных (циркадианных) ритмов. Кроме того, существует теория, предполагающая нарушение функционального состояния гипоталамуса, приводящее к десинхронизации внутренних часов и, как следствие, к искажению субъективного восприятия времени [1].

Стрессовые факторы неблагоприятны для функционирования организма. В условиях стресса часто может нарушаться синтез глутамата и ГАМК, являющихся нейротрансмиттерами в мозге [8]. Данный дисбаланс может проявляться в виде нарушений нейронной активности и, как итог, искажения в восприятии времени.

При стрессе отмечаются особенности в функционировании сердечно-сосудистой системы, среди которых можно выделить: повышение артериального давления, изменяющего приток крови к головному мозгу, что, в свою очередь, может изменять нейронную активность и приводить к изменениям в субъективном восприятии времени структурами головного мозга; сердцебиение, которое, согласно исследованиям ученых из Корнельского университета в США, является внутренними часами организма, помогающими определять время исходя из частоты сокращения. Соответственно, стресс приводит к учащению сердцебиения, что может провоцировать ускорение восприятия времени [9].

Помимо физиологических процессов, существенную роль играют когнитивные факторы, среди которых выделяют особенности внимания при стрессовых ситуациях (происходит приоритизация угроз, то есть стрессовые ситуации приводят к сужению фокуса внимания на основных действиях, объектах и факторах, помогающих преодолеть данную стрессовую ситуацию). Переключение внимания приводит к изменению восприятия времени, так как человек перестает акцентировать внимание на окружающей среде и деталях, помогающих полноценно ориентироваться во временных рамках [3].

Актуальность исследования темы субъективного восприятия времени при стрессовой ситуации может играть существенную роль в психофизиологии, профессиональной сфере и других областях. Особое место можно отвести связи нарушений коры головного мозга и подкорковых структур с нарушением восприятия времени. Исследование закономерности и взаимосвязи станет фундаментальной базой для разработки методик коррекционного и компенсаторного воздействия на структуры головного мозга.

Важным аспектом в понимании особенностей восприятия времени человеком при различных психофизиологических состояниях является понимание, что данный феномен обладает значительным потенциалом в качестве ценного

диагностического критерия. Изучение субъективных изменений в восприятии временной перспективы может предоставить уникальную информацию о функциональном состоянии мозга и когнитивных процессах, а также послужить ранним индикатором различных психических и неврологических расстройств.

В контексте дальнейших исследований результаты, полученные в ходе изучения восприятия времени, могут быть применены для более глубокого изучения структур головного мозга, непосредственно участвующих в обработке и интерпретации временных интервалов. Применение современных методов нейровизуализации, таких как функциональная магнитно-резонансная томография (фМРТ) и электроэнцефалография (ЭЭГ), в сочетании с экспериментальными задачами, направленными на оценку восприятия времени, позволит выявить специфические нейронные сети и отдельные области мозга, активность которых связана с субъективным переживанием времени.

Гипотеза исследования заключается в том, что экзаменационная (стрессовая) ситуация приводит к повышенному синтезу норадреналина и нейропептида Y, которые, влияя на головной мозг, замедляют восприятие времени. Целью исследования является изучение особенности субъективного восприятия времени в зависимости от психофизиологического состояния студентов.

Материалы и методы исследования

Для исследования была сформирована группа из 40 испытуемых (20 мужчин и 20 женщин) в возрасте 20–23 лет. Был проведен тест «Индивидуальная минута» — показатель субъективного восприятия времени, отражающий психофизиологическое состояние организма. Определение индивидуального течения времени осуществлялось с помощью секундомера. Необходимо было попросить испытуемого отсчитать 60 секунд и сообщить, когда условная минута пройдет. Затем полученный результат сравнивали с реально затраченным временем. Проводилось измерение артериального давления (АД) по методу Короткова (норма — 120/70 мм рт. ст.). Сравнительный анализ позволил оценить особенности восприятия времени испытуемыми, предположил восприятие двух или более интервалов времени и верbalный отчет о том, какой из них казался короче или длиннее. Статистические методы обработки данных позволяют доказать достоверность данных, полученных экспериментальным путем [10].

В качестве ключевого аспекта для проведения эксперимента стало создание контролируемой экзаменационной (стрессовой) ситуации, моделирующей стрессовую обстановку для студентов и приводящей к такому результату, как изменение психофизиологического состояния. Задания, которые предлагались испытуемым для проведения исследования субъективного

восприятия времени, включали в себя широкий спектр различных математических примеров и заданий, различающихся по уровню, — от элементарных арифметических операций до сложных комплексных задач, требующих применения различных математических навыков. Уровень сложности заданий подбирался таким образом, что все испытуемые получали уникальный комплект заданий, обеспечивающий необходимую степень стресса, но не приводящий к перегрузке и демотивации участников эксперимента.

Эксперимент проводился в два этапа. Первый этап — до создания экзаменационной (стрессовой) ситуации. На данном этапе, целью которого было установление исходного уровня восприятия времени и физиологических показателей, испытуемым предлагалось решить ряд математических задач, аналогичных тем, что будут использоваться на втором этапе, однако в условиях, максимально приближенных к обычным. Это означало отсутствие каких-либо временных ограничений, контроля со стороны экспериментатора. Параллельно с выполнением задач проводился тест «Индивидуальная минута», осуществлялся опрос. В заключение первого этапа измерялось артериальное давление.

На втором этапе испытуемые выполняли задания, идентичные заданиям первого этапа, однако в условиях искусственно созданной стрессовой ситуации, имитирующей экзамен. Стressовая ситуация создавалась путем внедрения строгих временных рамок для выполнения заданий, постоянного контроля со стороны экспериментатора. Аналогично первому этапу у испытуемых снижались показатели артериального давления, проводился тест «Индивидуальная минута» для оценки изменений в субъективном восприятии времени. В заключение второго этапа осуществлялся опрос, направленный на оценку уровня стресса, тревожности и изменений в эмоциональном состоянии испытуемых в результате стрессового воздействия.

Результаты исследования

На первом этапе исследования группа испытуемых получила задания, обеспечивающие минимальную нагрузку, где временных ограничений не было, стрессовая ситуация была минимизирована, экспериментатор старался поддерживать нейтральную и комфортную обстановку, испытуемых не торопили, при необходимости давались подсказки. После окончания этапа нами было проведено измерение АД у студентов в обычных условиях и сделан тщательный анализ полученных данных. Анализ результатов показал, что в отсутствие экзаменационной (стрессовой) ситуации, показатели артериального давления у большинства испытуемых находились в пределах нормативных значений, соответствующих возрасту и физиологическим особенностям данной группы (рис. 1).

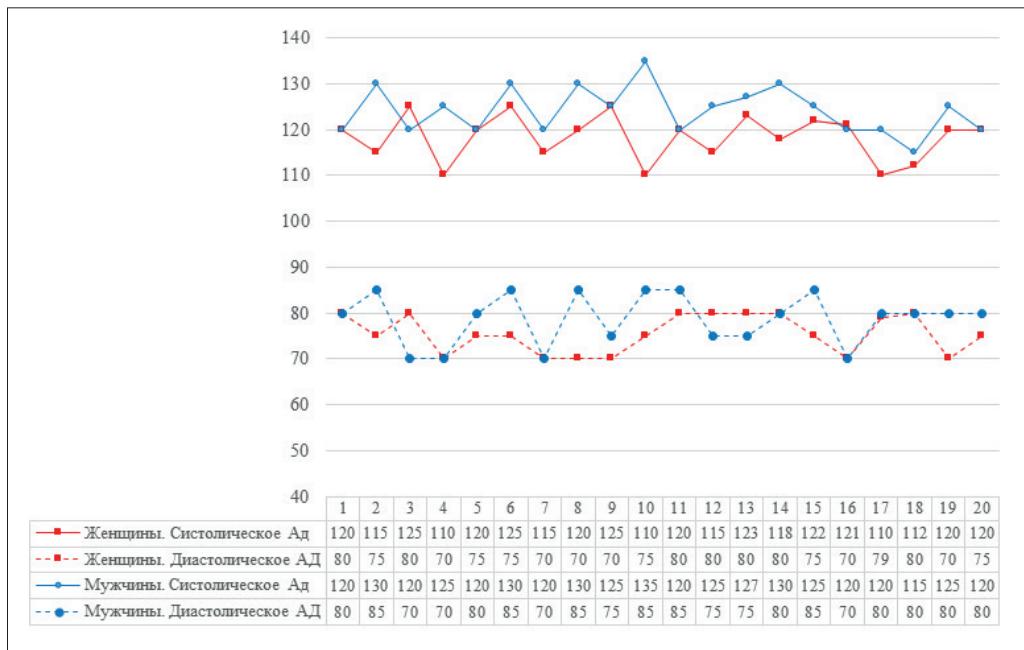


Рис. 1. Показатели АД до стрессовой ситуации, мм рт. ст

Восприятие времени (тест «Индивидуальная минута») также было приближено к норме. В результате опроса восприятие течения времени при решении задачи было приблизительно одинаковым.

В данной ситуации отсутствие каких-либо стрессовых факторов позволило распределить внимание равномерно как на предоставленные экспериментатором задания, так и на окружающую среду. Участники могли адекватно и полноценно оценивать ход времени. Помимо этого, мозговые структуры (гиппокамп, мозжечок, префронтальная кора, неокортекс и др.), активирующиеся в случае опасности (стрессовые ситуации, угрожающие жизни состояния и т. д.) и отвечающие за усиленную обработку и запоминание важных деталей, активированы не были, что означает отсутствие отягощающих для восприятия времени факторов.

Второй этап исследования был направлен на изучение роли экзаменационной (стрессовой) ситуации как пускового механизма изменения психофизиологических показателей и в качестве итогового результата — динамические изменения субъективного восприятия времени испытуемыми. Для этого были созданы условия, наиболее приближенные к реальному экзамену, с введением временных ограничений, системы оценивания и созданием обстановки, стимулирующей чувство значимости данного испытания и результатов. Полученные в ходе этого этапа данные отчетливо демонстрируют изменения в психофизиологических показателях, в частности значительное повышение АД у большинства участников. Это повышение давления, как и ожидалось,

явились следствием каскадного выброса гормонов стресса, включая кортиколиберин (кортикотропин-рилизинг гормон), кортикотропин (адренокортикотропный гормон) и другие гормоны, являющиеся ключевыми компонентами стрессовой реакции организма. Важно отметить, что данные гормоны не только влияют на сердечно-сосудистую систему, но и оказывают непосредственное воздействие на различные структуры головного мозга, включая префронтальную кору, полосатое тело и миндалевидное тело. Именно это комплексное воздействие гормонов стресса на мозг и является основным механизмом, вызывающим изменение временного восприятия, приводящим к субъективному ощущению замедления или ускорения течения времени в условиях стрессовой ситуации [7].

Выполнение испытуемыми аналогичного задания, но уже в условиях специально смоделированной экзаменационной (стрессовой) ситуации, закономерно вызывало две четко различимые и последовательно сменяющие друг друга реакции в субъективном восприятии времени. Первая реакция заключалась в ощущении замедления времени и представляла собой фазу первичного шока (хроностазис) [6]. В этой фазе испытуемые сообщали, что ощущают значительное замедление в течении времени, есть ощущение, что события разворачиваются медленнее, требуется больше времени на обработку информации и принятие решений. Вторая реакция, напротив, характеризуется ускорением временного восприятия, что можно рассматривать как фазу противошока и активации адаптационных механизмов. В фазе ускорения времени может ощущаться дефицит времени при выполнении действий и заданий. Данная двухфазная реакция отражает сложные процессы, происходящие в мозге под воздействием стресса, включая первоначальную дезориентацию и замедление когнитивных процессов, а затем мобилизацию ресурсов и ускорение обработки информации для успешного преодоления стрессовой ситуации.

Во время первой фазы (фазы первичного шока и хроностазиса) тормозится активность висцеральной системы, синтезируются кортиколиберины, тиреотропин, соматотропин, пролактин. Кортиколиберин активирует определенные участки мозга (дорсальный шов ретикулярной формации), что, в свою очередь, подавляет активность нервных клеток, управляющих движениями, дыханием и пищеварением, сердечно-сосудистой системой [6]. Происходит увеличение длительности цикла дыхания, расширяется Т-окно (окно временной чувствительности, отражающее длительность воздействия), что приводит к хроностазису, обеспечивающему возможность обобщить и синхронизировать информацию о стрессовой ситуации, действующей на данный момент. Замедление гомеостатических показателей требует регуляции, происходящей с учетом гиперкомпенсации [5, 11].

Фаза противошока и ускорение времени характеризуется «висцеральной бурей», появляющейся вследствие активации метаболизма гормонами и симпатоадреналовой системой. Кроме того, отмечается активация деятельности

всех внутренних органов. Отмечается снижение Т-окна, иначе можно сказать, что повышается синхронизация всех внутренних систем, предсказуемость инteroцептивных сигналов, которые поступают в центральную нервную систему. Это позволяет узнавать и считывать такие стереотипные сигналы еще в первые секунды их возникновения, что и приводит к ощущению ускорения течения времени. Обработав результаты методом выборочной дисперсии, были получены данные, демонстрирующие небольшую дисперсию показателей. Следовательно, разница в показателях теста для каждого участника отличается не более чем на 5 секунд, что может свидетельствовать о достоверности полученных результатов.

Как ранее уже говорилось, при воздействии стрессовых факторов происходит повышение давления. Следовательно, можно говорить о том, что изменения в восприятии времени непосредственно связаны со стрессовыми ситуациями, опосредованными повышением давления. Для того чтобы подтвердить наше предположение, мы применили корреляционно-регressiveонный анализ. Коэффициент корреляции (r) равен 0,915. Связь между исследуемыми признаками прямая, теснота (сила) связи по шкале Чеддока весьма высокая. Число степеней свободы (f) составляет 15, t -критерий Стьюдента равен 8,768. Критическое значение t -критерия Стьюдента при данном числе степеней свободы составляет 2,131. $t_{\text{набл}} > t_{\text{крит}}$, зависимость признаков статистически значима ($p = 0,000000$) (рис. 2).

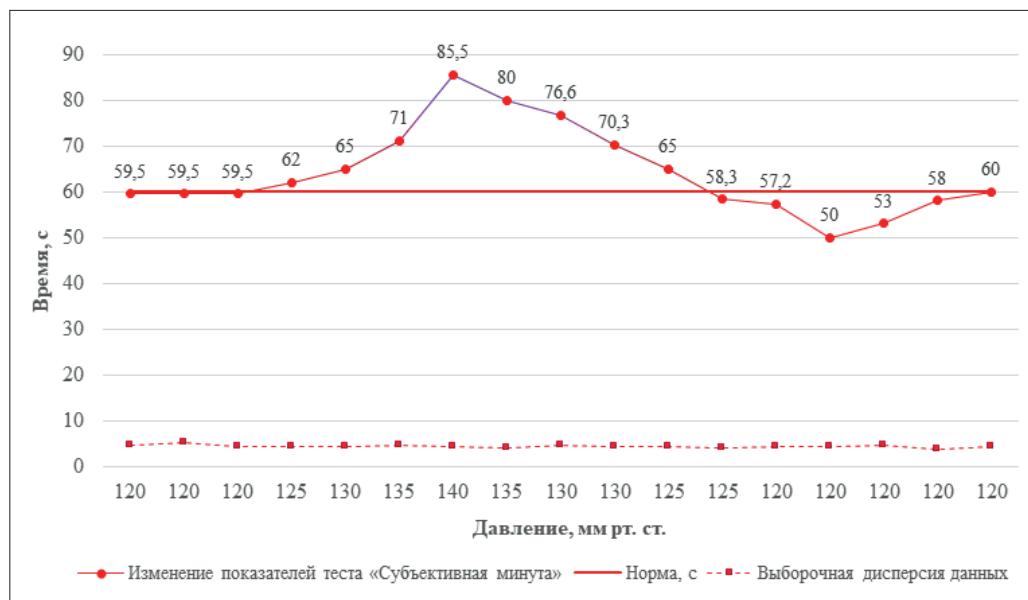


Рис. 2. Зависимость восприятия времени от психофизиологического состояния

После проведения следующего этапа эксперимента, представляющего собой воссоздание у студентов экзаменационной ситуации, был проведен

опрос, целью которого являлось выявление субъективных изменений в восприятии времени, произошедших в результате индуцированного психофизиологического стресса. В ходе опроса было установлено, что подавляющее большинство респондентов, а именно 90 % от общего числа опрошенных (что соответствует 36 студентам из 40), отметили существенные изменения в своем субъективном восприятии времени после воздействия экзаменационной ситуации, вызвавшей изменения в их психофизиологическом состоянии.

Исследовав данные, полученные в ходе исследования и представленные в формате диаграмм, можно отследить, что субъективное восприятие времени испытуемыми в момент начала действия экзаменационной (стрессовой) ситуации, выявило отчетливые изменения, характеризующиеся как замедлением, так и ускорением восприятия хода времени. Полученные данные свидетельствуют о выраженной динамике изменения субъективного восприятия времени в условиях стрессовых ситуаций. В частности, все участники экспериментальной группы, что составляет 100 % от общего числа опрошенных, отметили ощущение значительного замедления времени в начале проведения экзаменационной сессии. Это указывает на высокую чувствительность субъективного восприятия времени к первоначальной реакции на стресс. Более того, 34 человека из этой же группы, что соответствует 94 % опрошенных, сообщили о переходе во вторую фазу, характеризующуюся ощущением ускорения времени, что может указывать на действие адаптационных механизмов, влекущих за собой изменения психофизиологического состояния и субъективного восприятия. Такое сочетание последовательного ощущения замедления и ускорения времени под воздействием стресса может отражать сложные процессы.

В ходе исследования опрос испытуемых показал, что при решении задач в условии экзаменационной ситуации время во второй фазе данного этапа показалось им значительно ускоренным. Многие отметили, что им не хватило времени, ощутили «урезание» времени при его действительной неизменности. В результате опроса были также получены данные о том, что первые несколько минут показались испытуемым наиболее длительными по протяженности (рис. 3).

Выводы

Таким образом, результаты проведенного исследования позволяют судить о том, что индуцированная стрессовая ситуация, моделирующая экзаменационный процесс, с высокой вероятностью приводит к изменениям психофизиологических показателей студентов. Данные изменения, в свою очередь, оказывают существенное влияние на субъективное восприятие времени. Основным проявлением субъективного восприятия времени являются

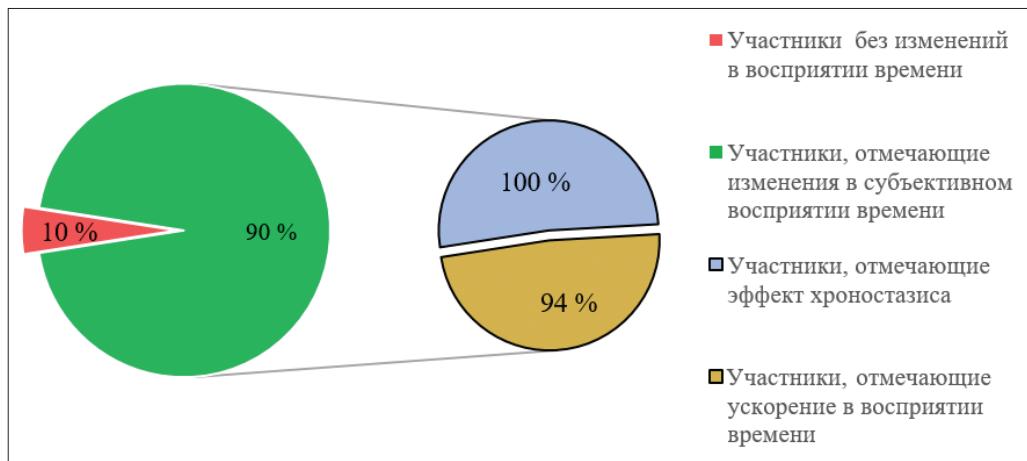


Рис. 3. Опрос обследуемой группы по теме «Субъективное восприятие времени», %

последовательные смены ощущений: от первоначального замедления хода времени до последующего его ускорения. Важно подчеркнуть, что наблюдаемые изменения в восприятии времени, несмотря на их выраженность, не могут быть квалифицированы как патологические. Это связано с тем, что они отмечались у всех участников экспериментальной группы и характеризовались определенной, различающейся, но в целом предсказуемой амплитудой и динамикой. Иными словами, выявленные сдвиги в восприятии времени представляют собой физиологическую реакцию организма на стрессовое воздействие. Дальнейшие исследования, направленные на изучение взаимосвязи между психофизиологическими показателями, субъективным восприятием времени и стрессовыми факторами, позволят получить более глубокое понимание механизмов адаптации к стрессу и разработать эффективные методы коррекции нарушений восприятия времени в экстремальных ситуациях.

Список источников

1. Активность зеркальных нейронов у человека при наблюдении и восприятии времени / Ю. В. Бушов, М. В. Светлик, Е. А. Есипенко, С. И. Карташов, В. А. Орлов, В. Л. Ушаков // Современные технологии в медицине. 2019. Т. 11. № 1. С. 69–75. <https://doi.org/10.17691/stm2019.11.1.08>. EDN: KRTIQ.
2. Бушов Ю. В., Светлик М. В. Интеллект и восприятие времени // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2014. № 3. С. 158–175. <https://doi.org/10.17223/19988591/27/11>. EDN: SQRISR.
3. Гуляева А. С. Концепции и подходы к исследованию визуального пространственного внимания // Успехи физиологических наук. 2022. Т. 53. № 4. С. 71–90. <https://doi.org/10.31857/S0301179822040038>. EDN: CIQQIH.
4. Мифтахутдинова А. М. Восприятие течения времени человеком // Новый взгляд. Международный научный вестник. 2015. № 9. С. 217–224. EDN: UJDYET.

5. Солодкова А. В. Исследования восприятия времени в современной психологии // Современная зарубежная психология. 2017. № 3. С. 77–85. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2017060309>. EDN: ZXPLWX.
6. Фудин Н. А., Классина С. Я., Быкова Е. В. Психоэмоциональное напряжение человека и субъективное восприятие времени // Вестник новых медицинских технологий. 2021. № 4. С. 35–40. <https://doi.org/10.24412/1609-2163-2021-4-35-40>. EDN: IHYYLX.
7. Хирманов В. Н., Тюрина Т. В., Гротова А. В. Метод доктора Н. С. Короткова в эпоху «техно». Методические и клинические аспекты «домашнего» мониторирования артериального давления // Артериальная гипертензия. 2005. Т. 11, № 2. С. 82–85. EDN: RMNFQV.
8. Чернышева М. П. Хроностазис при стрессе: иллюзия или реальность? // Психофизиология и психонейроэндокринология: материалы II Международной конференции, посвященной 100-летию И. А. Држевецкой, Ставрополь, 05–09 октября 2022 года / под редакцией Л. И. Губаревой, П. Д. Шабанова. Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2022. С. 332–336. <https://doi.org/10.38006/9612-62-6.2022.332.336>. EDN: ROCBYS.
9. Droit-Volet S. Time perception, emotions and mood disorders // Journal of Physiology-Paris. 2013. Vol. 107, Iss. 4. P. 255–264. <https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2013.03.005>
10. Human hippocampal neurons track moments in a sequence of events / L. Reddy, B. Zoefel, J. K. Possel [et al.] // Journal of Neuroscience. 2021. Vol. 41, № 31. P. 6714–6725. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3157-20.2021>. EDN: DNZVAQ.
11. The psychophysiological mechanisms of real-world time experience / R. S. Ogden, Ch. Dobbins, K. Slade [et al.] // Scientific Reports. 2022. Vol. 12, № 1. P. 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-16198-z>. EDN: TRBJUF.

References

1. The Activity of Human Mirror Neurons during Observation and Time Perception / Yu. V. Bushov, M. V. Svetlik, E. A. Esipenko [et al.] // Modern Technologies in Medicine. 2019;11(1):69–75. (In Russ.). <https://doi.org/10.17691/stm2019.11.1.08>. EDN: KRTIQ.
2. Bushov Yu. V., Svetlik M.V. Intelligence and perception of time. Bulletin of Tomsk State University. Biology. 2014;(3):158–175. (In Russ.). <https://doi.org/10.17223/19988591/27/11>. EDN: SQRISR.
3. Gulyaeva A. S. Concepts and approaches to the study of visual spatial attention. Successes of physiological sciences. 2022;53(4):71–90. (In Russ.). <https://doi.org/10.31857/S0301179822040038>. EDN: CIQQIH.
4. Miftakhutdinova A. M. Perception of the course of time by man. A new look. International Scientific Bulletin. 2015;(9):217–224. EDN: UJDYET. (In Russ.).
5. Solodkova A.V. Studies of the perception of time in modern psychology. Modern foreign psychology. 2017;(3):77–85. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2017060309>. EDN: ZXPLWX.
6. Fudin N. A., Klassina S. Ya., Bykova E. V. Psycho-emotional tension of a person and subjective perception of time. Bulletin of new medical technologies. 2021;(4):35–40. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/1609-2163-2021-4-35-40>. EDN: IHYYLX.
7. Khirmanov V. N. Tyurina T. V., Grotova A. V. Method of Dr. N. S. Korotkov in the era of «techno». Methodological and clinical aspects of «home» monitoring of blood pressure. Arterial hypertension. 2005;11(2):82–85. EDN: RMNFQV. (In Russ.).

8. Chernysheva M. P. Chronostasis under stress: illusion or reality? Psychophysiology and psychoneuroendocrinology: materials of the II International Conference dedicated to the 100th anniversary of I. A. Drzhevetskaya, Stavropol, October 05–09, 2022 / Ed. by L. I. Gubareva, P. D. Shabanova. Stavropol: North Caucasian Federal University, 2022. P. 332–336. (In Russ.). <https://doi.org/10.38006/9612-62-2022.332.336>. EDN: ROCBYS.
9. Droit-Volet S. Time perception, emotions and mood disorders. *Journal of Physiology-Paris*. 2013;107(4):255–264. <https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2013.03.005>
10. Human hippocampal neurons track moments in a sequence of events / L. Reddy, B. Zoefel, J. K. Possel [et al.]. *Journal of Neuroscience*. 2021;41(31):6714–6725. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3157-20.2021>. EDN: DNZVAQ.
11. The psychophysiological mechanisms of real-world time experience / R. S. Ogden, Ch. Dobbins, K. Slade [et al.] *Scientific Reports*. 2022;12(1):1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-16198-z>. EDN: TRBJUF.

Информация об авторах / Information about the authors:

Семенова Татьяна Николаевна — кандидат биологических наук, доцент кафедры общей патологии и физиологии, Медицинский институт, Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева, Орел, Россия.

Semenova Tatiana Nikolaevna — Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of General Pathology and Physiology, Orel State University named after I. S. Turgenev, Orel, Russia.

tnsemeonova@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0006-8145-7337>

Новикова Юлия Леонидовна — кандидат биологических наук, доцент кафедры общей патологии и физиологии, Медицинский институт, Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева, Орел, Россия.

Novikova Julia Leonidovna — Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of General Pathology and Physiology, Orel State University named after I. S. Turgenev, Orel, Russia.

novikova_julia09@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-5825-0400>

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare no relevant conflict of interest.

Статья поступила в редакцию: 16.03.2025;
одобрена после доработки: 14.05.2025;
принята к публикации: 26.05.2025.

The article was submitted: 16.03.2025;
approved after reviewing: 14.05.2025;
accepted for publication: 26.05.2025.



Исследовательская статья

УДК 796.015

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-88-97

**Егор Владимирович Захаров¹,
Елена Юрьевна Федорова²**

^{1, 2} Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

КОМПЛЕКТОВАНИЕ ЗВЕНЬЕВ ИГРОВЫХ ПЯТЕРОК СТУДЕНЧЕСКОЙ СБОРНОЙ КОМАНДЫ ПО ХОККЕЮ С ШАЙБОЙ С УЧЕТОМ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА ИГРОКОВ

Аннотация. В данной статье представлено обоснование подхода к комплектованию звеньев игровых пятерок в студенческой сборной команде по хоккею с шайбой, основанное на результатах инструментального и педагогического тестирования. Инструментальное тестирование проводилось с применением весов Tanita BC 601 и психофизиологического комплекса УПФТ 1/30, что позволило получить точные данные о функциональной подготовленности спортсменов. Педагогическое тестирование включало в себя разнообразные физические показатели, такие как равновесие, бег на 30 метров, подтягивание и челночный бег, которые являются важными критериями для определения уровня физической подготовленности хоккеистов и их способности к выполнению игровых задач. Испытуемые, общее число которых составило 45 человек, были отобраны из трех команд студенческих лиг, что обеспечило широту выборки. На основе результатов входящего тестирования были применены

математические формулы для составления вариантов звеньев. Это позволило создать оптимальные игровые сочетания, способствующие более эффективной командной игре, что не только улучшило тактические возможности команды, но и повысило вероятность успешного выступления на соревнованиях. Таким образом, данным исследованием предпринята попытка научного обоснования метода комплектации команд по хоккею с шайбой для повышения их конкурентоспособности на студенческом уровне.

Ключевые слова: студенческий хоккей, морфофункциональный статус, игровое звено, игровое амплуа

Research article

UDC 796.015

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-88-97

Egor Vladimirovich Zakharov¹,
Elena Yurievna Fedorova²

^{1, 2} Moscow City University,
Moscow, Russia

COMPLETING LINKS OF GAME FIVES THE STUDENT NATIONAL ICE HOCKEY TEAM, TAKING INTO ACCOUNT THE MORPHOFUNCTIONAL STATUS OF THE PLAYERS

Abstract. This article provides a justification for the approach to completing the links of the playing fives in the student national ice hockey team, based on the results of both instrumental and pedagogical testing. Instrumental testing was carried out using Tanita BC 601 scales and the UPFT 1/30 psychophysiological complex, which allowed us to obtain accurate data on the functional fitness of athletes. Pedagogical testing included a variety of physical indicators, such as balance, running for 30 meters, pull-ups and shuttle running, which are important criteria for determining the level of physical fitness of hockey players and their ability to perform game tasks. The subjects, whose total number was 45 people, were selected from three teams of student leagues, which ensured the breadth of the sample. Based on the results of the incoming testing, mathematical formulas were applied to create link options, which made it possible to create optimal game combinations that promote more effective teamwork, which not only improved the tactical capabilities of the team but also increased the likelihood of successful performance in competitions. Thus, this study attempts to scientifically substantiate the method of recruiting ice hockey teams and increasing their competitiveness at the student level.

Keywords: student hockey, morphofunctional status, playing link, playing role

Введение

Студенческий спорт России в последние годы стремительно развивается. В число студенческих соревнований на 2025 год входит 27 спортивных игр, в том числе и хоккей с шайбой. Если до 2023 года были Всероссийская (далее — СХЛ) и Московская (далее — МСХЛ) студенческие

хоккейные лиги, то недавно была создана Национальная студенческая хоккейная лига (далее — НСХЛ). Одной из проблем в студенческом хоккее является понимание различий в функциональных и физических характеристиках игроков, занимающих разные игровые позиции на ледовой площадке, что играет важную роль при выполнении тактических элементов игровой деятельности [5].

Наряду с этим среди отечественных ученых возрастает внимание к организации тренировочного процесса студенческого хоккея [2], отбору игроков в сборные команды и результативному комплектованию звеньев игроков. Решающее значение приобретает определение морфофункциональных показателей [4], позволяющих тренеру адекватно оценить физический потенциал игрока и в связи с этим выстраивать тренировочный процесс. Важным компонентом при определении звеньев являются и психические функции, выявляющие скорость реакции [7], поскольку соревновательная деятельность в хоккее характеризуется быстрой сменой темпа движений и игровых ситуаций.

Целью данного исследования является разработка методики комплектования звеньев студенческой команды по хоккею с шайбой с учетом морфофункционального статуса игроков.

Базы исследования: Ледовый дворец «Медведково» (Москва, ул. Заповедная, д. 3), научно-исследовательский центр Института естествознания и спортивных технологий МГПУ (Москва, ул. Чечулина, д. 3, к. 1), Ледовый дворец «Пингвины» (Москва, ул. Булатниковская, д. 2Б), Ледовый дворец «Марьино» (Москва, Мячковский бульвар, д. 10).

Испытуемые мужского пола юношеского (17–21 год) и первого периода зрелого (22–35 лет) возраста были набраны из трех разных команд (1-я команда — МГПУ, 2-я — МГУСИТ, 3-я — МПГУ) студенческих сборных Москвы ($n = 45$). Две команды (МПГУ и МГПУ) участвуют в НСХЛ, а одна из команд (МГУСИТ) — в МСХЛ. Входящее тестирование проводилось осенью 2024 года и включало в себя: антропометрические, морфологические измерения, психофизиологическое тестирование (скорость реакции, стабильность реакции и скорость возбудимости центральной нервной системы), педагогическое тестирование (скорость бега на 30 метров, количество подтягиваний на перекладине, удержание равновесия на балансировочной доске, челночный бег 9×6 м) [8]. Результаты тестирований были обобщены по командам и игровым амплуа.

Материалы и методы исследования

1. Эмпирические: антропометрическое тестирование, морфофункциональное тестирование, педагогический эксперимент, педагогическое тестирование.

Антропометрия исследует размеры и пропорции человеческого тела, что позволяет понять физические характеристики человека и их вариации. В этом методе использовались измерительные инструменты для получения

количественных данных о различных аспектах физического состояния — росте и весе.

Морфофункциональное тестирование представляет собой интегративный подход, который изучает взаимосвязь между морфологическими (структурными) и функциональными характеристиками организма (в данном случае — функциональным состоянием центральной нервной системы). Морфологические параметры, которые были определены в данном исследовании с помощью весов Tanita, — показатели жировой, костной и мышечной массы.

Психофизиологическое тестирование объединяет методы психологии и физиологии для оценки психических состояний и реакций на различные стимулы. В данном исследовании с помощью психофизиологического комплекса УПФТ 1/30 были определены показатели функционального состояния центральной нервной системы, от которых зависит принятие хоккеистом решений в соревновательном процессе, такие как: показатели скорости и стабильности реакции (простая зрительно-моторная реакция), показатели скорости возбудимости центральной нервной системы (сложная зрительно-моторная реакции).

2. Статистические методы обработки результатов: описательная статистика.

$$S = \sum p_i \cdot x_i, \quad (1)$$

где S — математическое ожидание; p_i — вероятность достижения показателя (для защитников вероятность $1/6$, для нападающих — $1/9$); x_i — показатель каждого вида тестирования.

$$\sigma = \sqrt{D}, \quad (2)$$

где σ — стандартное отклонение; D — дисперсия.

$$D = \sum (x_i - S)^2 \cdot p_{x_i}. \quad (3)$$

Результаты исследования

В студенческом хоккее, в силу его специфических характеристик (см. рис. 1), тренер делает акцент только на тактическую подготовку, поскольку у большинства игроков студенческой сборной команды имеется прошлый профессиональный опыт (окончание детско-юношеской спортивной школы, участие в молодежных лигах и пр.). Именно прошлый практический опыт игроков свидетельствует о наличии у них навыков технического мастерства и отсутствии необходимости тратить в тренировочном процессе время на отработку технических элементов.



Рис. 1. Специфические характеристики студенческого хоккея

По регламенту студенческих лиг, в каждой команде должно быть не менее 3 пятерок и 2 вратарей, каждая пятерка, в свою очередь, состоит из 3 нападающих и 2 защитников [3]. Согласно рисунку 2, в команде, при полной заявке, 40 % игроков — защитники (6 человек), 60 % — нападающие (9 человек).

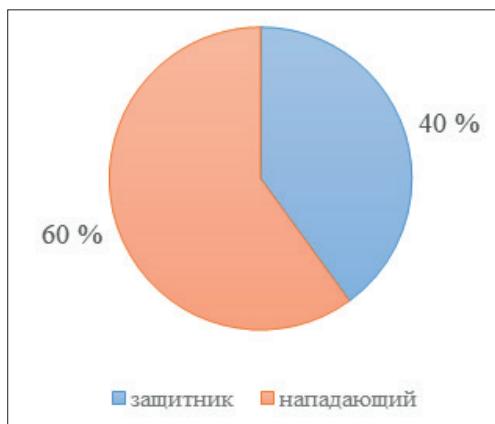


Рис. 2. Процентное соотношение игроков различных амплуа в команде

От того, как скомплектованы пятерки, будет зависеть результат игры, так как, несмотря на то что внутри пятерки каждый человек играет определенную роль, все участники, входящие в связку, должны уметь действовать быстро и слаженно, обеспечивая совместную стратегию.

На данном этапе исследования нами с помощью батареи тестов были определены антропометрические и морфофункциональные показатели, а также показатели физической подготовленности игроков трех команд. Результаты входящего тестирования защитников и нападающих представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Результаты тестирования защитников трех команд

	Команда		
	МГПУ	МГУСИТ	МПГУ
Антropометрические показатели			
Вес, кг	80,3 ± 10,4	88,9 ± 10,5	85,3 ± 8,6
Рост, см	184,3 ± 4,8	185,8 ± 6	182 ± 9,8
Морфофункциональные показатели			
Жировая масса, %	11 ± 2,9	17,8 ± 7,9	19,1 ± 10,4
Костная масса, кг	3,4 ± 0,3	3,7 ± 0,2	4,1 ± 1
Мышечная масса, %	67,9 ± 8,5	68,9 ± 5	65,6 ± 11,8
Скорость реакции, мс	363 ± 67,1	296,5 ± 35,9	336,7 ± 124,2
Стабильность реакции, мс	144,8 ± 189,6	132,5 ± 46,2	175,3 ± 111,2
Скорость возбудимости ЦНС, мс	214 ± 74,8	195,5 ± 62,1	101,2 ± 43,4
Показатели педагогического тестирования			
Удержание равновесия, с	8,8 ± 5,5	15,5 ± 4,7	9 ± 6,9
Бег 30 м, с	5,1 ± 3,3	5,4 ± 1,7	7,8 ± 0,6
Подтягивания, кол-во раз	12,2 ± 2,6	10,5 ± 3,7	10 ± 2,2
Челночный бег 9 × 6, с	14,5 ± 1,1	14,9 ± 1,1	15,1 ± 1,7

Таблица 2

Результаты тестирования нападающих трех команд

	Команда		
	МГПУ	МГУСИТ	МПГУ
Антropометрические показатели			
Вес, кг	75,6 ± 6,2	79,4 ± 7,7	77,3 ± 5,6
Рост, см	182,6 ± 1,7	176,1 ± 4,1	176,1 ± 4,4
Морфофункциональные показатели			
Жировая масса, %	15,9 ± 4,5	11,9 ± 2,6	16,6 ± 4,1
Костная масса, кг	3,5 ± 0,4	3,5 ± 0,4	3,1 ± 0,4
Мышечная масса, %	71 ± 5,9	68 ± 5,7	53,4 ± 11
Скорость реакции, мс	343,2 ± 45,6	309 ± 73,3	294,7 ± 22,6
Стабильность реакции, мс	116 ± 29,6	110,1 ± 62,7	120,9 ± 41,4
Скорость возбудимости ЦНС, мс	204,1 ± 57,5	158,2 ± 85,3	153,6 ± 64,1
Показатели педагогического тестирования			
Удержание равновесия, с	4,9 ± 3,4	18,6 ± 6,2	13 ± 6,3
Бег 30 м, с	5,7 ± 1,1	4,7 ± 0,5	8,2 ± 0,7
Подтягивания, кол-во раз	9,4 ± 4,4	13 ± 4,5	10,4 ± 4,2
Челночный бег 9 × 6, с	15,7 ± 1,8	15,4 ± 1,5	15,3 ± 1,2

В соответствии с полученными результатами авторами предлагается следующая логика комплектования игровых звеньев: игроков с наивысшими показателями «мышечная масса», «удержание равновесия» и «подтягивания» включать в 1-е звено, игроков с наименьшими показателями «мышечная масса», «удержание равновесия» и «подтягивания» — в 3-е звено, игроков со средними показателями «мышечная масса», «удержание равновесия» и «подтягивания» — во 2-е звено (табл. 3); игроков с наивысшими показателями «жировая масса», «челночный бег», «бег на 30 м» и «скорость реакции» — в 3-е звено, игроков с наименьшими показателями «жировая масса», «челночный бег», «бег на 30 м» и «скорость реакции» — в 1-е звено, игроков со средними показателями «жировая масса», «челночный бег», «бег на 30 м» и «скорость реакции» — во 2-е звено (табл. 4).

Таблица 3

**Числовые значения показателей
для распределения игроков по пятеркам**

Числовое значение показателей*	1-я пятерка	2-я пятерка	3-я пятерка
	$S + \sigma$	S	$S - \sigma$
Мышечная масса	73,8	65,8	57,8
Удержание равновесия	17,1	11,63	6,1
Подтягивания	14,5	10,9	7,3

Примечание: * — средние числовые значения по трем командам и двум амплута.

Таблица 4

**Числовые значения показателей
для распределения игроков по пятеркам**

Числовое значение показателей*	3-я пятерка	2-я пятерка	1-я пятерка
	$S + \sigma$	S	$S - \sigma$
Жировая масса	20,8	15,4	10,0
Челночный бег	16,6	15,2	13,8
Бег на 30 м	7,5	6,2	4,8
Скорость реакции	385,3	323,9	262,4

Примечание: * — средние числовые значения по трем командам и двум амплута.

В общем виде данный подход можно отразить в виде схемы (рис. 3).

Таким образом, предложенный авторами подход, апробация которого будет проведена на следующем этапе исследования, поможет тренеру студенческой сборной команды скомплектовать звенья исходя из объективной оценки результатов тестирования, а не из наработки сыгранности между отдельными игроками.

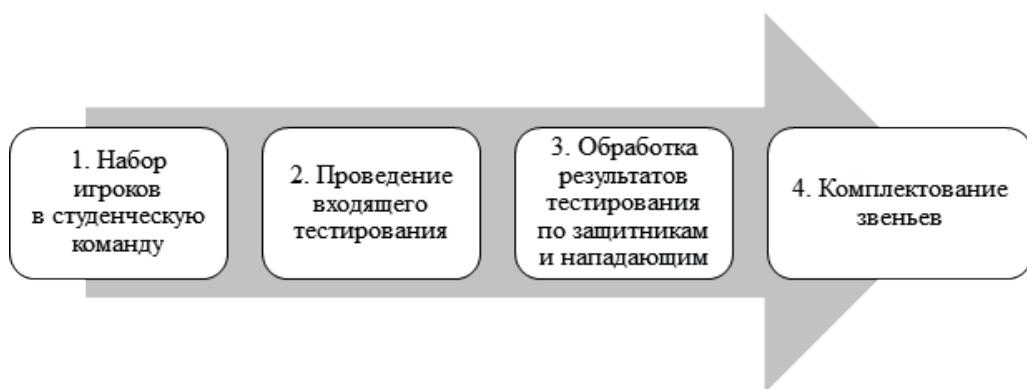


Рис. 3. Этапы авторского подхода к комплектованию игровых звеньев в студенческом хоккее с шайбой

Заключение

Проведенное исследование показало связь между морфофункциональными показателями и местом игрока в игровом звене студенческой сборной команды по хоккею. В частности, было обнаружено, что максимальные числовые значения таких показателей, как мышечная масса, удержание равновесия и подтягивания — у игроков первого звена команды, что указывает на то, что у игроков, играющих на данной позиции, требующей большей физической мощи и устойчивости, эти характеристики более развиты. Это может быть объяснено тем, что игроки, занимающие первую линию, часто выполняют более активные и ответственные роли в команде, что требует высокой физической подготовки и скорости движений.

Напротив, минимальные значения этих же показателей наблюдаются у игроков третьего звена, что может свидетельствовать о том, что данные игроки менее нагружены в направлении физической активности или играют роли, менее требовательные к физическим характеристикам, таким как сила и выносливость. При этом было выявлено, что максимальное числовое значение показателей «жировая масса», «челночный бег», «бег на 30 м» и «скорость реакции» более характерно для игроков третьего звена. Это может указывать на то, что игроки, занимающие третью линию, имеют более высокие требования к скорости и ловкости, что делает их менее тяжелыми и более быстрыми для выполнения необходимых игровых задач.

Таким образом, можно сделать вывод, что средние значения (математическое ожидание) соотносятся со вторым звеном по вышеупомянутым показателям, что подтверждает идею о том, что игроки, находящиеся в центральной позиции, могут быть разнообразными по своим физическим показателям и, возможно, должны обладать как силой, так и скоростью, обеспечивая баланс в команде.

Собранные первичные данные смогут демонстрировать улучшение/ухудшение в различных аспектах [6], по сравнению с результатами итогового тестирования игроков. Данное предположение глубже освещает понимание различий в подготовке хоккеистов разных амплуа и подчеркивает важность

индивидуального подхода к тренировкам в зависимости от игровой роли, что, в свою очередь, может привести к улучшению результатов на соревнованиях и повышению тактической подготовки команды в целом.

Список источников

1. Взаимосвязь параметров физической, технико-тактической и функциональной подготовленности у хоккеистов студенческой хоккейной лиги / Е. В. Быков, С. С. Жаворонков, О. В. Балберова, М. Е. Сахаров // Вестник спортивной науки. 2023. № 3. С. 4–10. EDN: BBJWSA.
2. Жаворонков С. С. Особенности подготовки студенческой хоккейной команды в условиях образовательного процесса в вузе // Актуальные проблемы спортивной подготовки в хоккее и футболе: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедры теории и методики хоккея и футбола УралГУФК, Челябинск, 08 ноября 2024 года. Челябинск: Уральский государственный университет физической культуры, 2024. С. 73–76. EDN: RTXWRM.
3. Захаров Е. В. Обоснование приоритетности тактической подготовки в студенческом хоккее // Шаг в науку: Сборник статей по материалам VIII Научно-практической конференции молодых ученых, Москва, 20 декабря 2024 года. Москва: Медиагруппа «ХАСК», 2025. С. 297–300. EDN: DGEDEF.
4. Инновационные веб-решения для индивидуализированной коррекции телосложения / Е. Ю. Федорова, Е. А. Лубышев, А. А. Красильников, С. П. Голубничий // Современное педагогическое образование. 2024. № 12. С. 212–216. EDN: NEHVBE.
5. Катин Г. А. Стратегический подход в управлении сетевой организацией в студенческом спорте // Образование. Наука. Научные кадры. 2024. № 3. С. 205–209. <https://doi.org/10.24412/2073-3305-2024-3-205-209>. EDN: NHCDEK.
6. Krumov I. Impact of innovative ice hockey training methodology on the improvement process // Trakia Journal of Sciences. 2023. Vol. 21, № 2. P. 142–147. <https://doi.org/10.15547/tjs.2023.02.012>. EDN: DNFJKY.
7. Modernizing physical training for young hockey players with different psychological status / N. Gubareva, E. Romanova, A. Bolotin [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. 2024. Vol. 24, № 3. P. 621–629. <https://doi.org/10.7752/jpes.2024.03074>. EDN: DQTUJT.
8. Williams M. Physical Performance and the Relationship to Game Performance in Elite Adolescent Ice Hockey // IUSCA Journal. 2020. Vol. 1. № 1. <https://doi.org/10.47206/iuscaj.v1i1.3>. EDN: OQWUWF.

References

1. The relationship between the parameters of physical, technical, tactical and functional fitness among hockey players of the student hockey league / E. V. Bykov, S. S. Zhavoronkov, O. V. Balberova, M. E. Sakharov. Bulletin of Sports Science. 2023;(3):4–10. EDN: BBJWSA. (In Russ.).
2. Zhavoronkov S. S. Features of training a student hockey team in the conditions of the educational process at the university. Actual problems of sports training in hockey and football: Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference dedicated to the 50th anniversary of the Department of Theory and Methodology of Hockey and Football UralGUFK. Chelyabinsk, November 08, 2024. Chelyabinsk: Ural State University of Physical Culture. 2024:73–76. EDN: RTXWRM. (In Russ.).

3. Zakharov E. V. Justification of the priority of tactical training in student hockey. Step into science: Collection of articles based on the materials of the VIII Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Moscow, December 20, 2024. Moscow: HASK Media Group. 2025:297–300. EDN: DGEDEF. (In Russ.).
4. Innovative web solutions for individualized body correction / E. Yu. Fedorova, E. A. Lubyshev, A. A. Krasilnikov, S. P. Golubnichy. Modern pedagogical education. 2024;(12):212–216. EDN: NEHVBE. (In Russ.).
5. Katin G. A. Strategic approach to managing a network organization in college sports. Education. Science. Scientific cadres. 2024;(3):205–209. <https://doi.org/10.24412/2073-3305-2024-3-205-209>. EDN: NHCDEK. (In Russ.).
6. Krumov I. Impact of innovative ice hockey training methodology on the improvement process. Trakia Journal of Sciences. 2023;21(2):142–147. <https://doi.org/10.15547/tjs.2023.02.012>. EDN: DNFJKY.
7. Modernizing physical training for young hockey players with different psychological status / N. Gubareva, E. Romanova, A. Bolotin [et al.] Journal of Physical Education and Sport. 2024;24(3):621–629. <https://doi.org/10.7752/jpes.2024.03074>. EDN: DQTUJT.
8. Williams M. Physical Performance and the Relationship to Game Performance in Elite Adolescent Ice Hockey. IUSCA Journal. 2020;1(1):1–11. <https://doi.org/10.47206/iuscaj.v1i1.3>. EDN: OQWUWF.

Информация об авторах / Information about the authors:

Захаров Егор Владимирович — аспирант департамента физической культуры, спорта и медиакоммуникаций, Институт естествознания и спортивных технологий, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Zakharov Egor Vladimirovich — Postgraduate Student of the Department of Physical Culture, Sports and Media Communications, Institute of Natural Sciences and Sports Technologies, Moscow City University, Moscow, Russia.

zakharovev@mgpu.ru, <https://doi.org/0009-0005-1994-5244>

Федорова Елена Юрьевна — доктор биологических наук, доцент, профессор, Институт естествознания и спортивных технологий, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Fedorova Elena Yuryevna — Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor, Institute of Natural Sciences and Sports Technologies, Moscow City University, Moscow, Russia.

fedorovaeyu@mgpu.ru, <https://doi.org/0000-0002-6992-4282>

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare no relevant conflict of interest.

Исследовательская статья

УДК 796.412

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-98-107

**Алексей Игоревич Панферов¹,
Валентина Николаевна Пушкина²,
Надежда Николаевна Теребова³**

^{1, 2, 3} Московский государственный университет спорта и туризма,
Москва, Россия

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ (8–9 ЛЕТ), ЗАНИМАЮЩИХСЯ АКРОБАТИЧЕСКИМ РОК-Н-РОЛЛОМ

Аннотация. Целью исследования была оценка функциональных показателей центральной нервной системы (ЦНС) юных спортсменов 8–9 лет, занимающихся акробатическим рок-н-роллом в течение 6-месячного тренировочного процесса.

Было обследовано 30 детей 8–9 лет, которые в течение 6 месяцев занимались акробатическим рок-н-роллом. Исследование показателей проводилось в два этапа: перед началом и после завершения тренировочного процесса. Оценка функциональных показателей ЦНС включала в себя определение лабильности и силы нервных процессов (теппинг-тест). После полугодового объема тренировок юные спортсмены показали улучшение нейродинамических характеристик.

По результатам исследования был сделан вывод, что после 6 месяцев тренировок по акробатическому рок-н-роллу спортсмены 8–9 лет демонстрируют более высокий уровень лабильности ЦНС.

Ключевые слова: акробатический рок-н-ролл, детский спорт, этап начальной подготовки, лабильность нервной системы, сила нервной системы

Research article

UDC 796.412

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-98-107

Alexey Igorevich Panferov¹,
Valentina Nikolaevna Pushkina²,
Nadezhda Nikolaevna Terebova³

^{1, 2, 3} Moscow State University of Sports and Tourism,
Moscow, Russia

FUNCTIONAL INDICES OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM IN YOUNG ATHLETES (8–9 YEARS OLD) INVOLVED IN ACROBATIC ROCK-N-ROLL

Abstract. The aim of the study was to evaluate the functional parameters of the central nervous system (CNS) in young athletes 8–9 years old engaged in acrobatic rock and roll during a 6-month training process.

Methods: 30 8–9-year-old children who had been practicing acrobatic rock'n'roll for 6 months were examined. The study of the indicators was carried out in 2 stages: before and after the end of the training process. The assessment of the functional parameters of the central nervous system included the determination of the lability and strength of nervous processes (tapping test). Results: after six months of training, young athletes engaged in acrobatic rock'n'roll showed an improvement in neurodynamic characteristics.

Conclusions: after 6 months of acrobatic rock'n'roll training, young athletes 8–9 years old demonstrated a higher level of CNS lability.

Keywords: acrobatic rock and roll, children's sports, initial training stage, nervous system lability, nervous system strength

Введение

Акробатический рок-н-ролл является сложнокоординационным видом спорта, который требует от спортсменов развития скоростных, координационных и силовых качеств. Особенno актуальным является изучение развития этих качеств в процессе освоения данного вида спорта для построения эффективной программы тренировок на этапе начальной спортивной подготовки.

Ряд исследователей в своих работах показывают важность участия проприоцептивного компонента в выполнении скоростных, точностных и пространственных движений [13, 15]. А. Струзик с соавторами отметили, что уровень проприоцепции (или кинестетики) у взрослых спортсменов выше, чем у нетренированных людей [15]. Сходные результаты были получены Р. Валашеком и Т. Носалем при исследовании 8-летних детей, занимающихся акробатическим рок-н-роллом [16]. Авторы отмечают, что более высокие показатели проприоцепции

были у детей, занимающихся данным видом спорта, по сравнению с детьми контрольной группы.

Начальная спортивная подготовка юных спортсменов 8–12 лет является важным этапом для освоения не только двигательных навыков и элементов акробатического рок-н-ролла, но и совершенствования их качества. Эти процессы непосредственно связаны с возрастным развитием нервной системы. Возраст 8–10 лет характеризуется интенсивным развитием нейронных связей в лобных структурах коры больших полушарий, которые отвечают за формирование произвольной регуляции деятельности [5; 10; 14]. Положительное влияние физической нагрузки на совершенствование функциональных свойств нервной системы у юных спортсменов было показано в ряде исследований [8; 11]. Однако малоизученными остаются вопросы, которые бы отражали влияние специфических тренировок в акробатическом рок-н-ролле на функциональные показатели ЦНС у детей в младшем школьном возрасте.

Цель настоящего исследования — изучить динамику функциональных показателей центральной нервной системы у юных спортсменов 8–9 лет, занимающихся акробатическим рок-н-роллом в течение 6-месячного тренировочного процесса.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие 30 юных спортсменов 8–9 лет, занимающихся акробатическим рок-н-роллом на этапе начальной подготовки (ЭНП), из них 15 мальчиков ($8,70 \pm 0,21$ года) и 15 девочек ($8,62 \pm 0,21$ года). Обследование проводилось с предварительного письменного согласия родителей детей.

Исследование осуществлялось в два этапа: измерение начальных показателей (первый этап), повторное снятие показателей после 6 месяцев тренировочного процесса (второй этап). Юные спортсмены занимались в одном спортивном клубе, у одного тренера, осваивая одну и ту же программу тренировок по акробатическому рок-н-роллу. Программа состояла из 3 занятий в неделю по 2 часа, за 6 месяцев тренировочного процесса было проведено 72 занятия (144 часа).

Обследование проводилось в первой половине дня, до начала тренировки. Осуществляли его методом темпометрии (теппинг-тест), включенного в функционально-диагностический компьютерный комплекс «НС-ПсихоТест» (фирма «Нейро Софт», Иваново). С помощью теппинг-теста оценивали число ударов, средний темп движения, уровень начального темпа, среднее различие темпа, межударный интервал, степень отклонения кривой работоспособности от исходного уровня, показатель силы нервной системы, количество ударов в первой части теста, уровень лабильности и выносливости.

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

Полученные результаты среднегрупповых показателей моторных реакций (теппинг-тест) представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты среднегрупповых показателей моторных реакций (теппинг-тест)

Показатели теппинг-теста	1-й этап исследования			2-й этап исследования			<i>t</i> -критерий Стьюдента, <i>p</i>
	Среднее	Ошибка	Ср. квад. отклонение	Среднее	Ошибка	Ср. квад. отклонение	
Средняя частота	5,32	0,12	0,57	5,79	0,16	0,77	0,020
Общее число ударов	158,46	3,50	17,15	172,67	4,72	23,14	0,020
Уровень начального темпа работы	5,61	0,15	0,72	5,98	0,09	0,42	0,036
Средняя величина различия в темпе	-0,18	0,05	0,24	-0,20	0,02	0,12	0,738
Усредненный межударный интервал	187,43	3,21	15,74	180,93	2,50	12,26	0,117
Уровень выносливости (за 30 сек.)	4,29	0,29	1,43	5,46	0,39	1,91	0,021
Степень отклонения кривой работоспособности от исходного уровня	-11,83	4,48	21,93	-15,04	1,99	9,76	0,516
Показатель силы нервной системы	4,19	0,31	1,52	4,08	0,12	0,61	0,747
Лабильность НС (количество ударов в первой части теста)	28,00	0,71	3,49	29,96	0,44	2,16	0,024

Показатели, характеризующие скоростные характеристики (количество ударов), после 6-месячных тренировок улучшились: средняя частота ударов — на 8,91 %, ($p < 0,05$), общее число ударов — на 8,97 %, ($p < 0,05$), уровень начального темпа работы — на 6,54 %, ($p < 0,05$), а количество ударов в первой части теста — на 6,99 %, ($p < 0,05$). Увеличение частоты движений за промежуток времени может свидетельствовать об увеличении частоты моторных движений юных спортсменов при выполнении акробатических элементов в рок-н-ролле, которые они освоили за тренировочный процесс. Это подтверждают данные по динамике выносливости (за 30 сек.) — увеличение уровня на 27,18 %, по сравнению с первоначальным значением.

Однако следует отметить, что индекс силы нервной системы за время полугодовых тренировок снизился на 2,58 % ($p = 0,747$), но при этом значимых различий данный показатель не имеет. Поскольку сила нервной системы отражает предел работоспособности, при котором она не переходит в торможение, то полученные результаты говорят о том, что нервная система юных спортсменов находится в процессе развития. Литературные данные также подтверждают, что именно в этот период происходит формирование важных нейронных связей в лобной и сенсомоторной коре, которые обеспечивают произвольность деятельности, повышают управление сложными двигательными функциями [5, 10].

Положительная тенденция через полгода тренировок была отмечена в показателе, характеризующем лабильность нервной системы у юных спортсменов — увеличение на 6,99 %, ($p = 0,024$).

Проведенное исследование подтвердило нашу гипотезу о том, что у юных спортсменов, занимающихся акробатическим рок-н-роллом, наблюдаются значимые динамические изменения в функциональных показателях нервной системы. Было установлено улучшение скоростных показателей по истечении 6 месяцев тренировочного процесса. Полученные данные подтверждают онтогенетические изменения структурных изменений в коре головного мозга, а также физических процессов совершенствования физических функций организма ребенка в возрасте 8–9 лет. В литературе имеются данные [13, 15], которые указывают на взаимосвязь улучшения скоростных показателей движений с совершенствованием проприоцептивных способностей, что предполагает использование показателей лабильности ЦНС в качестве прогностического критерия развития проприоцептивных способностей у юных спортсменов [1].

Результаты выполнения теппинг-теста отражают функциональное состояние нервной системы. У юных спортсменов 8–9 лет, занимающихся акробатическим рок-н-роллом, отмечается значимое увеличение уровня лабильности нервной системы, что является предпосылкой скоростных способностей спортсменов [3]. Это, в свою очередь, дает представление о том, что у юных спортсменов происходит ускорение обработки поступающей информации, что подтверждается

постепенным совершенствованием нейронных связей на этом возрастном этапе.

У спортсменов 8–9 лет не наблюдалось увеличения силы нервной системы, в отличие от взрослых спортсменов, у которых, согласно исследованиям, такой рост отмечается с совершенствованием спортивной квалификации [2; 4; 6; 7]. Объяснением этому может служить тот факт, что с 6–7 лет начинается интенсивное развитие аэробных возможностей с пиком роста в 9–10 лет, а анаэробные (бескислородные) механизмы в этом возрасте играют менее значительную роль [12]. Е. В. Веденникова с коллегами [9] в своей работе показала, что высокие показатели силы нервной системы и выносливости нервных процессов у самбистов позволяют им успешно справляться с тренировочными и соревновательными задачами.

Заключение

Полученные результаты показывают, что занятия акробатическим рок-н-роллом позитивно влияют на развитие скоростных и координационных способностей юных спортсменов 8–9 лет. Следовательно, в тренировочный процесс юных рок-н-роллистов на этапе начальной подготовки следует включать комплексы физических упражнений, способствующих развитию данных способностей, что благоприятно отразится на скорости формирования у них нейронных связей, способствующих повышению эффективности управления сложными двигательными действиями, характерными для вида спорта «акробатический рок-н-ролл».

Список источников

1. Игнатов Р. В., Нестерова С. А., Веневцева Ю. Л. Динамика психофизиологических показателей в управлении тренировочным процессом в акробатическом рок-н-ролле // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2024. № 3. С. 77–83. <https://doi.org/10.24412/2305-8404-2024-3-77-83>. EDN: RLDDEG.
2. Ковалева А. В., Турнаев В. М., Касаткин В. Н. Исследование чувства ритма у спортсменов разного уровня квалификаций // Психология спорта: наука, искусство, профессия / под ред. К. А. Бочавера, Л. М. Довжик. Москва: Московский институт психоанализа, 2019. С. 123–127. EDN: CDHJWV.
3. Ковальчук Г. И., Лопина Н. Г. Лабильность нервной системы как предпосылка скоростных способностей бегунов на короткие дистанции // Омский научный вестник. 2015. № 4 (141). С. 212–214. EDN: UKTYBZ.
4. Коломиец О. И., Петрушкина Н. П., Быков Е. В., Якубовская И. А. Особенности функционального состояния центральной нервной системы у спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2017. Т. 12. № 2. С. 217–225. https://doi.org/10.14526/01_2017_225. EDN: YTWZZJ.

5. Мачинская Р. И., Семенова О. А. Формирование механизмов внимания и произвольной регуляции деятельности // Физиология развития ребенка: Руководство по возрастной физиологии / под ред. М. М. Безруких, Д. А. Фарбер. М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: МОДЭК, 2010. С. 296–368. ISBN: 978-5-9770-0358-2. ISBN: 978-5-89395-925-3.
6. Нгун Т. Л. Психофизиологические особенности каратеистов 16–17 лет, специализирующихся в дисциплине ката // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгавта. 2020. № 8 (186). С. 215–218. <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2020.8.p215-218>. EDN: WZVMZT.
7. Нопин С. В., Корягина Ю. В. Типологические особенности свойств нервной системы у высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта // Современные вопросы биомедицины. 2023. Т. 7. № 2 (23). https://doi.org/10.24412/2588-0500-2023_07_02_18. EDN: VXWVWA.
8. Нопин С. В., Корягина Ю. В., Кушнарева Ю. В. Теппинг-тест как показатель эффективности, силы и выносливости нервной системы у спортсменов различных видов спорта // Современные вопросы биомедицины. 2022. Т. 6. № 2 (19). https://doi.org/10.51871/2588-0500_2022_06_02_10. EDN HBBHJL.
9. Психофизиологические особенности спортсменов-подростков разной спортивной специализации / Е. В. Ведерникова, М. А. Морозова, Е. Г. Шушканова, М. Н. Кротова // Теория и практика физической культуры. 2023. № 2. С. 64–66. EDN: LNQTSJ.
10. Семенова Л. К., Васильева В. А., Цехмистренко Т. А., Шумейко Н. С. Структурные преобразования коры головного мозга человека в постнатальном онтогенезе // Физиология развития ребенка: Руководство по возрастной физиологии / под ред. М. М. Безруких, Д. А. Фарбер. М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: МОДЭК, 2010. С. 132–200. ISBN: 978-5-9770-0358-2. ISBN: 978-5-89395-925-3.
11. Соколова Л. В., Сунцов С. А. Динамика показателей функционального состояния центральной нервной системы спортсменов-единоборцев 12–14 лет // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки. 2015. № 4. С. 99–106. <https://doi.org/10.17238/issn2308-3174.2015.4.99>. EDN: VNVVXZ.
12. Сонькин В. Д. Онтогенез энергетического метаболизма и терморегуляции // Физиология развития ребенка: Руководство по возрастной физиологии / под ред. М. М. Безруких, Д. А. Фарбер. М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: МОДЭК, 2010. С. 559–615. ISBN: 978-5-9770-0358-2. ISBN: 978-5-89395-925-3.
13. Bańkosz Z., Skarul A. Changes in the level of kinesthetic differentiation ability in table tennis players // Studies in Physical Culture and Tourism. 2010. Vol. 17, № 1. P. 41–46.
14. Casey B. J., Getz S., Galvan A. The adolescent brain // Developmental Review. 2008. Vol. 28. Iss. 1. P. 62–77. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2007.08.003>
15. Struzik A., Pietraszewski B., Kawczyński A., Winiarski S. Manifestations of Proprioception During Vertical Jumps to Specific Heights // The Journal of Strength and Conditioning Research. 2017. Vol. 31 № 6. P. 1694–1701. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000001868>
16. Walaszek R., Nosal T. Assessment of the impact of one year training in acrobatic rock’n’roll on overall motor coordination in eight-year-old children // Baltic Journal of Health and Physical Activity. 2014. Vol. 6. Iss. 2. P. 90–99. <https://doi.org/10.2478/bjha-2014-0009>

References

1. Ignatov R. V., Nesterova S. A., Venevtseva Yu. L. Dynamics of psychophysiological indicators in the management of the training process in acrobatic rock and roll. *Izvestia of Tula State University. Physical education. Sports.* 2024;(3):77–83. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2305-8404-2024-3-77-83>. EDN: RLDDEG.
2. Kovaleva A. V., Turnaev V. M., Kasatkin V. N. Study of rhythm sense in athletes of different qualifications. *Psychology of sports: science, art, profession.* Ed. by K. A. Bochavera, L. M. Dovzhik. Moscow: Moscow Institute of Psychoanalysis, 2019:123–127. EDN: CDHJWV. (In Russ.).
3. Kovalchuk G. I., Lopina N. G. Lability of the nervous system as a prerequisite for the speed abilities of short-distance runners. *Omsk Scientific Bulletin.* 2015;(141):212–214. EDN: UKTYBZ. (In Russ.).
4. Kolomiets O. I., Petrushkina N. P., Bykov E. V., Yakubovskaya I. A. Features of the functional state of the central nervous system in athletes with different directions of the training process. *Pedagogical-psychological and biomedical problems of physical culture and sports.* 2017;12(2):217–225. (In Russ.). https://doi.org/10.14526/01_2017_225. EDN: YTWZZJ.
5. Machinskaya R. I., Semenova O. A. Formation of mechanisms of attention and arbitrary regulation of activity. *Physiology of child development: Guide to age physiology.* Ed. by M. M. Bezrukikh, D. A. Farber. M.: Publishing House of the Moscow Psychological and Social Institute; Voronezh: MODEK, 2010:296–368. ISBN: 978-5-9770-0358-2. ISBN: 978-5-89395-925-3. (In Russ.).
6. Nguyen T. L. Psychophysiological features of karate players 16–17 years old specializing in the discipline of kata. *Scientific notes of the University. P. F. Lesgaft.* 2020;(186):215–218. (In Russ.). <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2020.8.p215-218>. EDN: WZVMZT.
7. Nopin S. V., Koryagina Yu. V. Typological features of the properties of the nervous system in highly qualified athletes of various sports. *Modern issues of biomedicine.* 2023;7(2):18. (In Russ.). https://doi.org/10.24412/2588-0500-2023_07_02_18. EDN: VXWVWA.
8. Nopin S. V., Koryagina Yu. V., Kushnareva Yu. V. Tepping test as an indicator of the effectiveness, strength and endurance of the nervous system in athletes of various sports. *Modern issues of biomedicine.* 2022;6(2):10. (In Russ.). https://doi.org/10.51871/2588-0500_2022_06_02_10. EDN HBBHJL.
9. Psychophysiological peculiarities of adolescent athletes of different sports specialization / E. V. Vedernikova, M. A. Morozova, E. G. Shushkanova, M. N. Krotova. *Theory and Practice of Physical Culture.* 2023;(2):54–57. EDN: LQBKUF.
10. Semenova L. K., Vasilyeva V. A., Tsekhnistrenko T. A., Shumeyko N. S. Structural transformations of the human cerebral cortex in postnatal ontogenesis. *Physiology of child development: A guide to age physiology.* Ed. by M. M. Bezrukikh, D. A. Farber. M.: Publishing House of the Moscow Psychological and Social Institute; Voronezh: MODEK, 2010:132–200. ISBN: 978-5-9770-0358-2. ISBN: 978-5-89395-925-3. (In Russ.).
11. Sokolova L. V., Suntsov S. A. Dynamics of indicators of the functional state of the central nervous system of combat athletes 12–14 years old. *Bulletin of the Northern (Arctic) Federal University. Series: Life Sciences.* 2015;(4):99–106. (In Russ.). <https://doi.org/10.17238/issn2308-3174.2015.4.99>. EDN: VNVVXZ.
12. Sonkin V. D. Ontogenetic energy metabolism and thermoregulation. *Physiology of child development: A guide to age physiology.* Ed. by M. M. Bezrukikh, D. A. Farber. M.: Publishing House of the Moscow Psychological and Social Institute; Voronezh: MODEK, 2010:132–200. ISBN: 978-5-9770-0358-2. ISBN: 978-5-89395-925-3. (In Russ.).

Publishing House of the Moscow Psychological and Social Institute; Voronezh: MODEK, 2010:559–615. ISBN: 978-5-9770-0358-2. ISBN: 978-5-89395-925-3. (In Russ.).

13. Bańkosz Z., Skarul A. Changes in the level of kinesthetic differentiation ability in table tennis players. *Studies in Physical Culture and Tourism*. 2010;17(1):41–46. https://www.researchgate.net/publication/273004426_Changes_in_the_level_of_kinesthetic_differentiation_ability_in_table_tennis_players
14. Casey B. J., Getz S., Galvan A. The adolescent brain. *Developmental Review*. 2008;28(1):62–77. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2007.08.003>
15. Struzik A., Pietraszewski B., Kawczyński A., Winiarski S. Manifestations of Proprioception During Vertical Jumps to Specific Heights. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 2017;31(6):1694–1701. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001868>
16. Walaszek R., Nosal T., Assessment of the impact of one year training in acrobatic rock’n’roll on overall motor coordination in eight-year-old children. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*. 2014;6(2):90–99. <https://doi.org/10.2478/bjha-2014-0009>

Информация об авторах / Information about the authors:

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

Panferov Alexey Igorevich — Postgraduate Student of the Department of Theory and Methodology of Sports and Physical Education, Moscow State University of Sports and Tourism, Moscow, Russia.

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

Пушкина Валентина Николаевна — доктор биологических наук, профессор, Московский государственный университет спорта и туризма, Москва, Россия.

Pushkina Valentina Nikolaevna — Doctor of Biological Sciences, Professor, Moscow State University of Sports and Tourism, Moscow, Russia.

taiss43@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6092-7102>

Теребова Надежда Николаевна — кандидат биологических наук, Московский государственный университет спорта и туризма, Москва, Россия.

Terebova Nadezhda Nikolaevna — Candidate of Biological Sciences, Moscow State University of Sports and Tourism, Moscow, Russia.

nadin-tn@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3214-4821>

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare no relevant conflict of interest.

Вклад авторов:

Алексей Игоревич Панферов: проведение исследования; формальный анализ; визуализация; написание первоначального варианта текста.

Валентина Николаевна Пушкина: концептуализация; разработка методологии и дизайна исследования; редактирование текста; руководство проектом.

Надежда Николаевна Теребова: методология (валидация); редактирование текста, курирование.

Authors' Contributions:

Alexey Igorevich Panferov: conducting the research; formal analysis; visualization; writing the initial version of the text.

Valentina Nikolaevna Pushkina: conceptualization; development of methodology and research design; text editing; project management.

Nadezhda Nikolaevna Terebova: methodology (validation); text editing, supervision.

Статья поступила в редакцию: 27.03.2025;

одобрена после доработки: 30.03.2025;

принята к публикации: 07.04.2025.

The article was submitted: 27.03.2025;

approved after reviewing: 30.03.2025;

accepted for publication: 07.04.2025.

Исследовательская статья

УДК 796

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-108-117

**Никита Михайлович Хрулев¹,
Александр Леонович Оганджанов²**^{1, 2} Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

**ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ
ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ
КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИННОВАЦИОННОЙ МЕТОДИКИ
БИОМЕХАНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ**

Аннотация. В исследовании рассматривается инструментальная методика биомеханического контроля, основанная на регистрации параметров техники тяжелоатлетических упражнений. Целью настоящего исследования являлась попытка экспериментально обосновать возможности управления технической подготовкой тяжелоатлетов на основе оперативного контроля биомеханических параметров упражнений с использованием инструментальной методики Musclelab Linear Encoder. На основе ранее разработанных модельных характеристик технической подготовленности в классических тяжелоатлетических упражнениях данная методика позволяет в условиях тренировки оперативно получать биомеханические показатели упражнения и далее, сравнивая показатели с моделью, давать рекомендации по коррекции техники спортсмена. Результаты исследования показали, что данная инструментальная методика проста в использовании, обеспечивает высокую точность регистрации биомеханических параметров спортивных движений и может быть применена для оптимизации тренировочного процесса в тяжелоатлетическом спорте.

Ключевые слова: тяжелая атлетика, биомеханический контроль, техника тяжелоатлетических упражнений, оптимизация тренировочного процесса, программно-аппаратный комплекс

Research article

UDC 796

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-108-117

Nikita Mikhailovich Khrulev¹,
Alexander Leonovich Ogandzhanov²

^{1, 2} Moscow City University,
 Moscow, Russia

ONGOING MONITORING OF THE TECHNICAL FITNESS OF QUALIFIED WEIGHTLIFTERS USING AN INNOVATIVE BIOMECHANICAL CONTROL TECHNIQUE

Abstract. The study considers an instrumental biomechanical control technique based on recording the parameters of the technique of weightlifting exercises. The purpose of this study was an attempt to experimentally substantiate the possibilities of managing the technical training of weightlifters based on the operational control of biomechanical parameters of exercises using the «Musclelab Linear Encoder» instrumental technique. Based on the previously developed model characteristics of technical fitness in classical weightlifting exercises, this technique allows you to quickly obtain biomechanical exercise parameters in training conditions and then, comparing the indicators with the model, make recommendations for correcting the athlete's technique. The results of the study showed that this instrumental technique is easy to use, provides high accuracy in recording biomechanical parameters of athletic movements and can be used to optimize the training process in weightlifting.

Keywords: weightlifting, biomechanical control, technique of weightlifting exercises, optimization of the training process, hardware and software complex

Введение

Современный этап развития спорта связан с широким использованием различных технологий, которые находят свое применение в условиях соревновательной деятельности, в тренировочном процессе, а также в ходе комплексного контроля специальной подготовленности спортсменов. Это в полной мере относится и к тяжелой атлетике — традиционному виду спорта, пользующемуся широкой популярностью у молодежи наряду с другими силовыми спортивными дисциплинами.

На текущий момент опубликовано множество уникальных работ на тему биомеханического контроля в тяжелой атлетике, однако большинство исследований проводилось в лабораторных условиях с использованием сложных измерительных систем, прежде всего систем видеоанализа и тензодинамометрии [4; 5; 7; 8]. Несмотря на высокую точность, эти системы не находят практического использования в тренировочном процессе из-за особых условий использования, трудоемкости и значительного времени обработки данных. В современных условиях доступ к оперативной биомеханической информации,

используемой в ходе текущего контроля в тренировочном процессе, становится конкурентным преимуществом, стимулирует разработку более оперативных и доступных с точки зрения практического использования устройств для интеграции в тренировочный процесс.

Особую роль при проведении биомеханического контроля в тяжелой атлетике играют такие параметры, как скорость, сила, мощность и время выполнения двигательного действия. Эти параметры являются информативными для оценки эффективности техники спортсмена, а их анализ, с опорой на разработанные специалистами модельные характеристики технической подготовленности, создает возможности для тренеров и спортсменов управлять подготовкой атлетов на объективной научной основе.

В работе была поставлена следующая *цель исследования*: обосновать возможности управления тренировочным процессом спортсменов-тяжелоатлетов на основе использования инновационной методики оперативного биомеханического контроля.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- 1) провести в условиях тренировочного процесса высококвалифицированных тяжелоатлетов апробацию инструментальной методики биомеханического контроля;
- 2) на основе оперативного контроля биомеханических показателей тяжелоатлетических упражнений оценить возможности использования предлагаемой инновационной методики для повышения эффективности управления тренировочным процессом тяжелоатлетов.

Материалы и методы исследования

Для решения задач исследования производилась регистрация следующих биомеханических параметров упражнения: мощность (Вт), скорость (м/с), время (с) и сила (Н) с помощью программно-аппаратного комплекса Musclelab Linear Encoder (Ergotest Innovation AS, Норвегия) с датчиком линейных перемещений (с диапазоном измерения 0–3,5 м, дискретной частотой 200 Гц), шнур которого крепился на грифе штанги, а данные, полученные в результате движения, интегрировались в специальное программное обеспечение в реальном времени для последующей синхронизации и анализа.

В исследовании принимали участие тяжелоатлеты спортивного клуба «Атлет» физкультурно-спортивного объединения «Юность Москвы» ($n = 5$) различной весовой категории, имеющие спортивную квалификацию от кандидата в мастера спорта (КМС) до мастера спорта (МС). Измерения проводились в течение месячного мезоцикла, каждый микроцикл которого включал в себя три тренировочные сессии, состоящие из следующих контролируемых упражнений: рывок классический; толчок классический; приседания со штангой на груди.

В конце каждого микроцикла проводилась контрольная тренировка, максимально приближенная к соревновательным условиям. В рамках данной тренировочной сессии выполнялись представленные выше упражнения с возрастающим весом снаряда от разминочного до предельного максимума (1ПМ) на текущий день, сопровождающиеся синхронной регистрацией биомеханических параметров.

В данной работе на примере показателей одного спортсмена высокой квалификации (рост 173 см, вес 94 кг, квалификация МС) представлен биомеханический анализ двух упражнений: рывок классический и подъем штанги на грудь с контролем биомеханических параметров при различных отягощениях в диапазоне 75–100 % от максимума данного спортсмена.

При обработке полученных данных были получены следующие биомеханические параметры движения штанги: средняя мощность (усредненное значение мощности за время выполнения упражнения); средняя сила (усредненное значение силы, приложенной к снаряду); максимальная высота подъема снаряда; средняя вертикальная скорость снаряда; пиковая вертикальная скорость (максимальное значение скорости); время достижения пиковой скорости (от начала фазы предварительного разгона до момента достижения пиковой скорости); общее время выполнения двигательного действия.

Результаты исследования

В таблице 1 представлены показатели движения штанги в рывке у одного из атлетов при выполнении упражнения с различными весами. Как пишет А. В. Большой, для успешного повышения результата в классических упражнениях, средний тренировочный вес штанги в процентах от максимального результата должен составлять более 70 % [3]. На основе этого показателя интенсивности упражнения в таблице и последующих обсуждениях будут рассматриваться результаты в рывке от 120 до 160 кг, то есть в диапазоне 75–100 % от максимума спортсмена в рамках контрольной тренировки.

В таблице 1 представлены биомеханические параметры движения штанги в рывке атleta при выполнении упражнения с различными весами.

Таблица 1

Программа измерения биомеханических параметров при выполнении классического рывка

Показатель	Вес штанги (кг)					
	120	130	140	150	155	160
AP [W]	1 439	1 447	1 685	1 569	1 606	1 605
AF [N]	1 302	1 398	1 531	1 605	1 660	1 706
D [см]	117	114	108	108	105	104
AV [m/s]	1,11	1,04	1,10	0,98	0,97	0,94
pV [m/s]	2,28	2,14	2,09	2,07	1,95	1,85

Показатель	Вес штанги (кг)					
	120	130	140	150	155	160
tpV [s]	0,81	0,81	0,70	0,86	0,84	0,88
t [s]	1,06	1,10	0,98	1,10	1,08	1,10

Примечание: AP [W] — средняя мощность в ваттах; AF [N] — сила в ньютонах; D [cm] — вертикальное перемещение снаряда; AV [m/s] — средняя скорость в метрах в секунду; pV [m/s] — пиковая скорость в метрах в секунду; tpV [s] — время достижения пиковой скорости в секундах; t [s] — время в секундах.

Анализируя данные, представленные в таблице, мы можем увидеть зависимость между внешним отягощением (кг) и высотой снаряда (см). Максимальная высота подъема штанги в конце финального разгона постепенно снижается с 117 см, зафиксированных на весе 120 кг, до 104 см — на весе 160 кг, что соответствует 60,12 % от роста спортсмена, равного 173 см, что несколько превышает модельное значение для высококвалифицированных атлетов схожей весовой категории [5].

Одним из основных критерии, свидетельствующих об эффективности техники выполнения классического рывка, является показатель скорости движения штанги [8]. Как видно из данных в таблице 1, наблюдается линейное снижение показателей средней и максимальной скорости по мере увеличения внешнего отягощения. Значение пиковой скорости на весе 160 кг, полученное в фазе финального разгона, где достигается максимум вертикальной скорости ЦМ штанги, равно 1,85 м/с, что является модельным значением в этом упражнении для тяжелоатлетов высокой квалификации [5, 6]. Что касается применения значений данного параметра на практике, то, как пишет В. Ф. Скотников, для успешного выполнения подъема в рывке необходимо сообщить снаряду скорость в диапазоне от $1,80 \pm 0,13$ м/с до $1,87 \pm 0,17$ м/с [5]. На рисунке можно наблюдать последовательное снижение показателя пиковой скорости при увеличении веса отягощения на 5–6 % между подходами. Экстраполяция этих данных позволяет прогнозировать, что дальнейшее увеличение веса снаряда приведет к выходу скорости за нижнюю границу, что с высокой долей вероятности должно привести к неудачной попытке спортсмена.

Не менее важным показателем, определяющим результативность в классическом рывке, является параметр мощности выполнения упражнения [2]. Среднее значение данного показателя составило $1\ 530 \pm 28$ Вт. Прослеживается закономерное увеличение показателей средней мощности с 1439 Вт до 1605 Вт и средней вертикальной силы с 1 302 до 1 706 Н по мере увеличения веса штанги, что связано с необходимостью атлету прикладывать большие усилия для преодоления инерции снаряда. Значения данных показателей соответствуют модельным значениям для высококвалифицированных тяжелоатлетов, полученных в других исследованиях [2]. Однако, несмотря на то что полученные значения мощности совпадают с модельными параметрами,

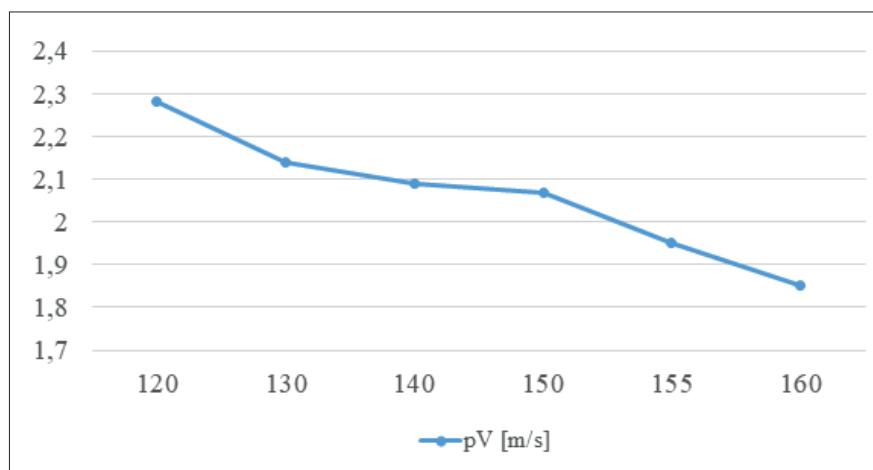


Рис. Изменение показателя максимальной скорости (pV) в рывке

интерпретация этого показателя требует опоры на индивидуальные модельные значения конкретного спортсмена, полученные в рамках одного тренировочного цикла. Только зная типичные значения в стабильном состоянии, можно своевременно реагировать на различные отклонения, требующие внесения корректировок в тренировочный процесс.

На следующем этапе исследования с использованием инструментальной методики биомеханического контроля оценивались показатели упражнения «Подъем штанги на грудь». В таблице 2 представлены биомеханические показатели движения штанги при выполнении этого упражнения с различными весами от 160 до 195 кг.

Таблица 2

**Программа измерения кинематических параметров
при выполнении подъема на грудь**

Показатель	Вес штанги (кг)					
	160	170	180	185	190	195
AP [W]	1 492	1 523	1 543	1 499	1 569	1 559
AF [N]	1 713	1 815	1 910	1 954	2 011	2 055
D [см]	85	81	82	78	79	79
AV [m/s]	0,87	0,84	0,81	0,77	0,78	0,76
pV [m/s]	1,86	1,81	1,75	1,64	1,58	1,67
tpV [s]	0,81	0,81	0,70	0,86	0,84	0,88
t [s]	0,97	0,97	1,01	1,02	1,01	1,04

Согласно результатам, полученным при выполнении упражнения «Подъем на грудь», отмечается общепринятая зависимость между весом внешнего отягощения и скоростью. При увеличении веса штанги происходит линейное снижение средней скорости снаряда с 0,87 м/с при выполнении подъема штанги весом 160 кг до скорости 0,76 м/с при весе снаряда 195 кг.

Результативность в подъеме штанги на грудь во многом зависит от максимальной скорости снаряда в фазе финального разгона, времени ее достижения и максимальной высоты подъема штанги [1]. Максимальная скорость, достигаемая в фазе финального разгона при весе 195 кг, равна 1,67 м/с, время, затрачиваемое спортсменом для ее достижения — 0,88 с, а максимальная высота подъема штанги — 79 см, что полностью соответствует модельным значениям данного параметра у спортсменов высокой квалификации в этом упражнении, полученным в исследованиях других авторов ($pV = 1,48 \pm 0,19$, $tpV = 0,78 \pm 0,14$, $D = 0,80 \pm 0,11$) [1, 4]. Считается, что данные показатели упражнения характеризуют уровень спортивно-технического мастерства и непосредственно влияют на эффективность техники выполнения подъема штанги на грудь, создавая выгодные условия для проявления взрывной силы в подрыве [1].

Как отмечает А. А. Шалманов, показатель средней мощности подъема штанги на грудь демонстрирует высокую корреляцию с результативностью в толчке, а ее прогрессирующий рост служит необходимым условием для повышения соревновательных результатов в этом упражнении [7]. В данном исследовании выявлена аналогичная закономерность при выполнении подъема на грудь: с увеличением веса штанги наблюдается линейный прирост как средней силы (с 1 713 Н при 160 кг до 2 055 Н при 195 кг), так и средней мощности (с 1 492 Вт до 1 559 Вт). Эта динамика полностью согласуется с тенденцией, зафиксированной ранее при анализе рывка у данного спортсмена. Как и в случае с рывком, данные значения являются модельными для высококвалифицированных тяжелоатлетов. Однако, на наш взгляд, учет и интерпретация этих биомеханических показателей в процессе совершенствования техники станут более продуктивными, если будут основываться на индивидуальных модельных характеристиках спортсменов. Рост показателей мощности и силы служат основой для прогресса результатов, при этом отклонения от индивидуальной биомеханической модели техники спортсмена сигнализируют о необходимости коррекции тренировочного процесса.

Представленные в таблицах 1 и 2 результаты параметров упражнений отражают лучшие результаты данного спортсмена (в рамках исследования) при выполнении рывка и подъема штанги на грудь, они были определены как модельные для текущего тренировочного цикла. Предполагается использование полученных биомеханических показателей в качестве базовых ориентиров в ходе текущего контроля технической подготовленности на данном этапе. Обновление модели конкретного параметра происходит при зафиксированном улучшении биомеханических показателей тренировочных упражнений. Полное обновление модели осуществляется при переходе на новый этап подготовки, обеспечивая тренировочные нагрузки (вес отягощений), соответствующие актуальному уровню спортивной формы атleta на данном этапе.

Выводы

1. Результаты тестирования, полученные в ходе апробации методики оперативного биомеханического контроля, соответствуют выявленным в литературе модельным биомеханическим показателям техники выполнения тяжелоатлетических упражнений, что подтверждает эффективность предлагаемой инновационной методики. Полученные данные демонстрируют, что использование данной инструментальной методики обеспечивает приемлемую для практического использования точность измерений, а достаточно стабильная работа в реальных тренировочных условиях доказывает возможность ее использования для оперативной оценки основных параметров техники тяжелоатлетических упражнений.

2. В рамках проведенного эксперимента на основе сравнения показателей спортсменов с разработанными ранее модельными биомеханическими характеристиками тяжелоатлетических упражнений осуществляется биомеханический контроль и коррекция технической подготовленности спортсмена. Однако, на наш взгляд, несмотря на то что полученные значения скорости, силы и мощности упражнения совпадают с групповыми модельными параметрами для спортсменов данной квалификации, анализ и интерпретация показателей атлетов будет более эффективна на основе разработки и учета индивидуальных моделей конкретного спортсмена.

3. Полученные биомеханические показатели тяжелоатлетических упражнений спортсмена в условиях проведенного эксперимента могут служить индивидуальной моделью и базовыми ориентирами технической подготовленности данного тяжелоатлета на этапе подготовки. При этом обновление индивидуальной модели осуществляется при переходе атлета на новый этап подготовки, обеспечивая тренировочные нагрузки (вес отягощений), соответствующие текущему уровню специальной подготовленности спортсмена на данном этапе.

Список источников

1. Абелян В. М. Особенности техники выполнения подъема штанги на грудь тяжелоатлетами высокой квалификации // Человек. Спорт. Медицина. 2016. Т. 16, № 1. С. 68–71. <https://doi.org/10.14529/hsm160111>. EDN: VVIXPB.
2. Баюрин А. П., Атлас А. А. Механическая энергия и мощность при подъеме штанги в рывке у мужчин и женщин // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгата. 2019. № 4 (170). С. 44–47. EDN MFERKW.
3. Большой А. В., Загревский О. И. Параметры объема и интенсивности тренировочной нагрузки квалифицированных тяжелоатлетов при подготовке к соревнованиям // Педагогический ИМИДЖ. 2020. Т. 14. № 4 (49). С. 629–638. <https://doi.org/10.32343/2409-5052-2020-14-4-629-638>. EDN: LGNQPZ.
4. Сивохин И. П., Скотников В. Ф., Прикладов Я. В. Анализ биомеханических факторов эффективности техники подъема штанги на грудь при выполнении классического толчка // Наука и спорт: современные тенденции. 2015. Т. 7, № 2 (7). С. 110–114. EDN TSFEAD.

5. Скотников В. Ф., Шалманов А. А., Панин А. В. Движение штанги у тяжелоатлетов высокой квалификации в условиях соревнований // Теория и практика физической культуры. 2014. № 2. С. 94–98. EDN: RVFCBD.
6. Талибов А. Х., Виноградов Г. П., Сурков А. Н., Зверев В. Д. Контроль некоторых биомеханических характеристик движений спортсмена и снаряда при уходе под штангу в атлетизме (на примере тяжелой атлетики) // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2020. № 4 (182). С. 452–455. <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2020.4.p452-456>. EDN: QAKDVD.
7. Шалманов А. А., Баюрин А. П. Способы определения мощности при подъеме штанги в классических тяжелоатлетических упражнениях // Биомеханика двигательных действий и биомеханический контроль в спорте: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Москва, 19–21 ноября 2014 года. Москва: Московская государственная академия физической культуры, 2014. С. 13137–13143. EDN: VZFCXN.
8. Шалманов А. А., Скотников В. Ф., Лукунина Е. А., Атлас А. А. Индивидуальный подход к оценке технической и скоростно-силовой подготовленности тяжелоатлетов на основе оперативного биомеханического контроля // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2020. № 1 (179). С. 336–343. <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2020.1.p336-343>. EDN: PTUPTA.

References

1. Abelyan V. M. Features of the technique of lifting the barbell on the chest by highly qualified weightlifters. Man. Sports. Medicine. 2016;16(1):68–71. <https://doi.org/10.14529/hsm160111>. EDN: VVIXPB. (In Russ.).
2. Bayurin A. P., Atlas A. A. Mechanical energy and power when lifting a rod in a jerk in men and women. Scientific notes of the University named after P. F. Lesgaft. 2019;(170):44–47. EDN MFERKW. (In Russ.).
3. Bolshoi A. V., Zagrevsky O. I. Parameters of the volume and intensity of the training load of qualified weightlifters in preparation for the competition. Pedagogical IMAGE. 2020;14(4):629–638. (In Russ.). <https://doi.org/10.32343/2409-5052-2020-14-4-629-638>. EDN: LGNQPZ.
4. Sivokhin I. P., Skotnikov V. F., Applov Y. V. Analysis of biomechanical factors of the effectiveness of the technique of lifting the barbell on the chest when performing a classic push. Science and Sport: modern trends. 2015;7(2):110–114. EDN TSFEAD. (In Russ.).
5. Skotnikov V. F., Shalmanov A. A., Panin A. V. The movement of the barbell at weightlifters of high qualifications in the conditions of competition. Theory and practice of physical culture. 2014;(2):94–98. EDN RVFCBD. (In Russ.).
6. Talibov A. Kh., Vinogradov G. P., Surkov A. N., Zverev V. D. Control of some biomechanical characteristics of the movements of an athlete and a projectile when going under the bar in athleticism (using weightlifting as an example). Scientific notes of the University named after P. F. Lesgaft. 2020;(182):452–455. (In Russ.). <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2020.4.p452-456>. EDN: QAKDVD.
7. Shalmanov A. A., Bayurin A. P. Methods for determining power when lifting a barbell in classic weightlifting exercises. Biomechanics of motor actions and biomechanical control in sports: materials of the II All-Russian Scientific and Practical Conference

with international participation, Moscow, November 19–21, 2014. Moscow: Moscow State Academy of Physical Culture; 2014:13137–13143. EDN: VZFCXN. (In Russ.).

8. Shalmanov A. A., Skotnikov V. F., Lukunin E. A., Atlas A. A. Individual approach to assessing the technical and speed-force preparedness of weightlifters based on operational biomechanical control. Scientific notes of the University named after P. F. Lessgaft. 2020;(179):336–343. (In Russ.). <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2020.1.p336-343>. EDN: PTUPTA.

Информация об авторах / Information about the authors:

Хрулев Никита Михайлович — аспирант департамента физической культуры, спорта и медиакоммуникаций, Институт естествознания и спортивных технологий, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Khrulev Nikita Mikhailovich — Postgraduate Student of the Department of Physical Culture, Sports and Media Communications, Institute of Natural Sciences and Sports Technologies, Moscow City University, Moscow, Russia.

khrulevnm@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0004-5010-8316>

Оганджанов Александр Леонович — доктор педагогических наук, профессор, профессор департамента физической культуры, спорта и медиакоммуникаций, Институт естествознания и спортивных технологий, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Ogandzhanov Alexander Leonovich — Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Physical Culture, Sports and Media Communications, Institute of Natural Sciences and Sports Technologies, Moscow City University, Moscow, Russia.

ogandjanoval@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6393-5995>

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare no relevant conflict of interest.

Статья поступила в редакцию: 20.04.2025;
одобрена после доработки: 06.06.2025;
принята к публикации: 10.06.2025.

The article was submitted: 20.04.2025;
approved after reviewing: 06.06.2025;
accepted for publication: 10.06.2025.

Исследовательская статья

УДК 572.087; 572.511; 572.512

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-118-131

Савелий Дмитриевич Шипунов¹,
Андрей Александрович Мельников²,
Таисия Петровна Ширяева³

^{1, 2, 3} Российский университет спорта «ГЦОЛИФК»,
Москва, Россия

МОДЕЛЬНЫЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭСТЕТИЧЕСКИХ ГИМНАСТОК ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Аннотация. Исследование антропометрических данных, характерных для высококвалифицированных эстетических гимнасток, имеет важное значение для спортивной ориентации и отбора в данном виде спорта. Кроме того, соматотип и состав тела гимнасток вносят важный вклад в техническую и эстетическую ценность композиций, определяя спортивный результат. Однако антропометрические данные квалифицированных эстетических гимнасток остаются не полностью изученными. Целью работы было выявить модельные антропометрические характеристики, компонентный состав тела по Й. Матейки, индексы соматотипа по Хит-Карттеру у эстетических гимнасток высокой квалификации (мастера спорта (МС), $n = 12$ и кандидаты в мастера спорта (КМС), $n = 12$) по сравнению физически активными девушками (группа «Контроль», $n = 14$). Гимнастки МС отличались от неспортивных девушек большими размерами плеч при более узком тазе, меньшими обхватными размерами предплечья, бедра и бедер, а также меньшими показателями кожно-жировых складок на плече спереди и сзади, на животе, на талии и на бедре. Масса тела гимнасток МС была снижена за счет меньшей жировой и костной массы тела, приводя к сниженной эндоморфии, при равной экто- и мезоморфии. Таким образом, достижение высокого спортивного результата в эстетической гимнастике может быть связано с более тонкими конечностями, меньшими общей и жировой массой и сниженной эндоморфией. Эти данные могут иметь практическое значение в спортивной ориентации, отборе и поиске перспективных для эстетической гимнастики девочек.

Ключевые слова: модельные характеристики, антропометрия, компонентный состав тела, соматотип Хит-Карттера, эстетическая гимнастика, спортсменки высокой квалификации

Research article

UDC 572.087; 572.511; 572.512

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-118-131

Saveliy Dmitrievich Shipunov¹,
Andrey Aleksandrovich Melnikov²,
Taisiya Petrovna Shiryaeva³

^{1, 2, 3} The Russian University of Sports «GTSOLIFK»,
 Moscow, Russia

MODEL ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS OF ELITE AESTHETIC GYMNASTS

Abstract. The study of anthropometric data characteristic of highly qualified aesthetic gymnasts is important for sports orientation and selection in this type of spot. In addition, somatotype and body composition make an important contribution to the technical and aesthetic value of compositions, determining athletic performance. However, the anthropometric data of qualified aesthetic gymnasts remains completely unexplored. The aim of the work was to identify model anthropometric characteristics, J. Matiegka body composition, Heath-Carter somatotype indices of highly qualified aesthetic gymnasts (masters of sports, $n = 12$ and candidates for masters of sports, $n = 12$) compared with physically active girls («Control», $n = 14$). The MS gymnasts differed from the non-athletes by having larger shoulder sizes with a narrower pelvis, smaller circumference of the forearm, hip and hips, as well as lower indicators of skin and fat folds on the shoulder in front and back, on the abdomen, on the waist and on the hip. The body weight of the MS gymnasts was reduced due to lower body fat and bone mass, leading to reduced endomorphy, with equal ecto- and mesomorphy. Thus, achieving high athletic performance in aesthetic gymnastics may be associated with thinner limbs, lower total and fat mass, and reduced endomorphism. These data can be of practical importance in sports orientation, selection and in the search for promising girls for aesthetic gymnastics.

Keywords: model characteristics, anthropometry, body composition, Heath-Carter somatotypes, aesthetic gymnastics, highly qualified female athletes

Введение

Aнтропометрические характеристики спортсменов являются одним из ключевых индикаторов успешности в спортивной деятельности [2, 10, 14]. Стоит отметить, что в эстетической гимнастике требования к пропорциям и составу тела — это не только фактор подготовленности спортсмена к предстоящему старту, но и особенности телесной эстетики и красоты, которые вносят свой дополнительный вклад в итоговую соревновательную оценку выступления. Серьезное омоложение данного вида спортивной деятельности, ранний отбор и специализация являются предметом дискуссии многих авторов [7]. При наборе в эстетическую и художественную гимнастику

предпочтение отдается девочкам с астеническим типом телосложения, тонкими костями, изящными продолговатыми мышцами и меньшим содержанием жировой массы тела. Однако астеническое телосложение с дефицитом жировой ткани ассоциируется с некоторыми проблемами гармоничного развития организма девушек. Многие авторы [4, 6, 14] отмечают значительное влияние спортивной нагрузки на рост и развитие организма юных гимнасток. П. Г. Ри-заев и соавторы в своей работе [6] отмечают, что девочки-гимнастки по большинству морфологических признаков отстают от сверстниц в подростковом периоде, который является для них периодом ростового скачка. Кроме того, подтверждая результаты предыдущих авторов, К. В. Выборная и соавторы [2] показали, что с 1-го периода детства до юношеского возраста художественные гимнастки характеризуются меньшими показателями длины, массы тела и индекса массы тела (ИМТ), при этом данные различия с возрастом становятся более выраженными, что, вероятнее всего, свидетельствует о характерном морфологическом профиле, свойственном художественным гимнасткам, дающим спортивные преимущества. В. Б. Мандриков и соавторы [4], проведя анализ антропометрических показателей спортсменок, занимающихся различными видами гимнастики, определили, что художественным гимнасткам свойственен средний рост, мускульно-астенический тип телосложения с долихоморфными пропорциями. По данным других авторов, у гимнасток выявляется склонность к преобладанию экто-мезоморфного типа телосложения [2, 3]. Вместе с тем антропометрические данные у эстетических гимнасток высокой и элитной квалификации остаются до сих пор не полностью изученными.

Следует отметить, что в работах некоторых авторов [11–13] отмечается влияние антропометрических данных на способность к поддержанию равновесия вертикальной позы, от которой зависит техника и грациозность выполнения сложных гимнастических элементов. Негативное влияние астенического телосложения на устойчивость позы отмечали у девушек-акробаток [13], имеющих соматотип, схожий с соматотипом эстетических гимнасток. Следовательно, изучение модельных антропометрических характеристик у эстетических гимнасток является актуальным для понимания как положительных, так и негативных проявлений этих особенностей.

Под модельными характеристиками научным сообществом понимаются наиболее типичные для высококвалифицированных спортсменов данного вида спорта особенности телосложения, психические, физические качества организма и другие способности [5; 8; 9; 13]. Модельные характеристики спортсменов являются специфическими, и именно они способствуют достижению наивысших результатов. К числу важных относят антропометрические модельные характеристики гимнасток, знание которых может помочь тренеру совершенствовать спортивную ориентацию и тренировочный процесс.

Поэтому целью нашей работы было определение модельных антропометрических характеристик у высококвалифицированных эстетических

гимнасток. Мы предполагаем, что эстетические гимнастки будут отличаться меньшими обхватными размерами туловища и конечностей, меньшей общей и жировой массой, нормальной мышечной массой и в целом меньшей эндоморфностью при большей эктоморфности телосложения.

Материалы и методы исследования

Исследование было проведено на кафедре физиологии Российской университета спорта «Государственный центральный ордена Ленина институт физической культуры» (далее — РУС «ГЦОЛИФК»). Вся выборка эстетических гимнасток, занимающихся в ведущих спортивных клубах Москвы, была разделена на две группы: девушки — мастера спорта (МС, $n = 12$, возраст: $19,5 \pm 1,3$ года, спортивный стаж: 13 ± 3 года); девушки — кандидаты в мастера спорта (КМС, $n = 12$, возраст: $19,6 \pm 1,2$ года, спортивный стаж: 14 ± 2 года). В группу «Контроль» вошли девушки — бывшие спортсменки, но не гимнастки, не занимающиеся активно спортом в последние 3 года ($n = 14$, возраст: $20,6 \pm 1,8$ года). Все измерения проводились с соблюдением правил биоэтики и подписанием протоколов информированного согласия на каждого испытуемого, утвержденного собранием Этического комитета РУС «ГЦОЛИФК».

Обследование проводилось в середине соревновательного сезона, сразу после чемпионата России по эстетической гимнастике, то есть в момент достижения высокой спортивной формы.

Измерялись следующие *антропометрические показатели*. Масса тела (кг) определялась с помощью медицинских весов. Длиннотные размеры тела — с помощью антропометра Мартина (GPM, Швеция). Длину тела (см), корпуса (как разницу длины нижних конечностей от общей длины тела), туловища (как разницу между высотами верхнегрудинной и лобковой точек над уровнем пола), правой руки (как разницу между высотами над уровнем пола плечевой точки и пальцевой точки), правой ноги (как сумму высоты над полом передней подвздошно-остистой точки и высоты над уровнем пола лобковой точки, деленную на два), ширину плеч, поперечный и сагиттальный диаметр грудной клетки (ГК), ширину таза определяли с помощью толстотного циркуля (GPM, Швеция). Диаметры дистальных эпифизов плеча и бедра измерялись между латеральным и медиальным надмыщелком костей, предплечья, как наибольшее расстояние между шиловидными отростками лучевой и локтевой костей, а диаметр голени — между лодыжками малоберцовой и большеберцовой костей с помощью скользящего циркуля (GPM, Швеция). Обхватные размеры тела измерялись с помощью миллиметровой ленты. Измерение обхвата грудной клетки (ГК) выполнялось горизонтально под нижними углами лопаток сзади и на уровне начала грудных желез спереди. Обхват плеча и предплечья определялись при опущенной руке в местах наибольшего развития мышечных

групп. Обхват талии производился на 2–4 см выше гребней подвздошной остистых костей. Обхват бедра измерялся под ягодичной складкой и на наружной поверхности бедра. Обхват бедер и голени — по горизонтальной плоскости на уровне наибольшего развития мышечных групп. Толщина кожно-жировой складки (КЖС) измерялась калипером GPM (DKSH, Швейцария). КЖС на спине измерялась под нижним углом лопатки; на плече спереди — над двухглавой мышцей плеча; на плече сзади — в районе трицепса при равном удалении от локтевого и плечевого сустава; на предплечье — на передневнутренней поверхности, в наиболее широком месте; на животе — на передней стенке живота вертикально на уровне пупка; над подвздошно-остистой остью — над гребнем подвздошно-остистой кости; на бедре — на уровне верхней трети бедренной кости, на голени — в области наружной головки икроножной мышцы. Все антропометрические измерения проводились исключительно по правой стороне испытуемого. Компонентный состав тела (масса скелетных мышц, кости и подкожного жирового слоя) определялись по следующим формулам, предложенным Й. Матейкой [1].

Определение площади поверхности тела рассчитывали по формуле Дюбуа:

$$S (\text{м}^2) = 0,007184 \times [\text{масса тела (кг)}^{0,425}] \times [\text{длина тела (см)}^{0,725}].$$

Определение жирового компонента:

$$D = d \times S \times k,$$

где D — общее количество жира, кг; d — средняя величина кожно-жировых складок (для девушек 7 жировых складок); S — площадь поверхности тела, м^2 ; k — константа, равная 0,13.

Определение мышечного компонента:

$$M = L \times r^2 \times k,$$

где M — мышечная масса, кг; L — длина тела, см; r — средний радиус, см = [(обхват плеча, см + обхват предплечья, см + обхват бедра, см + обхват голени, см) / 4] / 2π — [(жировая складка на плече, см + жировая складка на предплечье, см + жировая складка на бедре, см + жировая складка на голени, см) / 4] / 2; k — константа, равная 6,5.

Определение костного компонента:

$$O = L \times o^2 \times k,$$

где O — абсолютная костная масса, кг; L — длина тела, см; o^2 — квадрат средней величины диаметров дистальных эпифизов плеча, предплечья, бедра и голени, см; k — константа, равная 1,2.

Оценка компонентов соматотипа эстетических гимнасток. Тип телосложения эстетических гимнасток определяли по схеме Хит-Картера [9]. В соответствии со схемой Хит-Картера рассчитывали индексы эндоморфии, мезоморфии и эктоморфии по следующим формулам.

$$\text{Индекс эндоморфии} = -0,7182 + (0,1451 \times X) - (0,00068 \times X^2) + (0,0000014 \times X^3),$$

где $X = ([\text{жировая складка на трицепсе, мм} + \text{жировая складка под лопаткой, мм} + \text{жировая складка на животе, мм}] \times [170,18 / \text{длина тела, см}])$.

$$\begin{aligned} \text{Индекс мезоморфии} &= 0,858 \times \text{ширина локтя} + \\ &+ (0,601 \times \text{ширина колена}) + 0,188 \times (\text{обхват плеча с поправкой}) + \\ &+ 0,161 \times (\text{обхват голени с поправкой}) - 0,131 \times \text{длина тела, см} + 4,50, \end{aligned}$$

где обхват плеча с поправкой — это разность обхвата напряженного плеча и толщины кожно-жировой складки на трицепсе (см), а обхват голени с поправкой — это разность обхвата голени и толщины кожно-жировой складки на голени (см).

Индекс эктоморфии существенно зависит от росто-весового отношения (РВО). РВО = длина тела (см) / корень кубический из массы тела (кг).

Если РВО $\geq 40,75$, то индекс эктоморфии = $0,732 \times \text{РВО} - 28,58$;
если $38,25 < \text{РВО} < 40,75$, то индекс эктоморфии = $0,463 \times \text{РВО} - 17,63$,
если $\text{РВО} \leq 38,25$, то индекс эктоморфии = 0,1.

Статистика. Результаты в таблицах представлены как средняя арифметическая (M) \pm стандартное отклонение (SD). Наличие различий между тремя группами: МС, КМС и «Контроль» — определялось с использованием однофакторного анализа (ANOVA). Парные сравнения между группами выполнены с помощью апостериорного критерия Tukey HSD test. Все расчеты проведены в программе Statistica v12.

Результаты исследования

Длиннотные размеры тела (табл. 1). По показателям длины тела, корпуса, туловища, руки и ноги гимнастки МС существенно не отличались, как от КМС, так и от девушек группы «Контроль». При этом в работах К. В. Выборной и соавторов [2], В. Б. Мандрикова и соавторов [4] отмечаются характеристики, схожие с полученными в нашем исследовании.

Таблица 1

Длиннотные размеры тела элитных эстетических гимнасток ($M \pm SD$)

Показатели	МС (n = 12)	КМС (n = 12)	Контроль (n = 14)	ANOVA <i>p</i>
Длина тела, см	$164,0 \pm 3,5$	$163,9 \pm 4,9$	$165,5 \pm 4,8$	0,556
Длина корпуса, см	$73,8 \pm 2,5$	$73,1 \pm 1,4$	$74,1 \pm 2,0$	0,485
Длина туловища, см	$49,8 \pm 2,3$	$48,4 \pm 1,7$	$50,1 \pm 2,7$	0,209
Длина руки, см	$72 \pm 2,3$	$71,3 \pm 2,9$	$71 \pm 3,9$	0,741
Длина плеча, см	$32,8 \pm 2$	$31,9 \pm 2$	$31,5 \pm 1,7$	0,177
Длина предплечья, см	$22,2 \pm 1,8$	$22,5 \pm 0,8$	$22,6 \pm 1,4$	0,783

Показатели	МС (n = 12)	КМС (n = 12)	Контроль (n = 14)	ANOVA p
Длина кисти, см	16,9 ± 0,6	17 ± 0,8	16,9 ± 2,2	0,994
Длина ноги, см	90,1 ± 2,6	90,8 ± 4,2	91,4 ± 3,5	0,587
Длина бедра, см	46,4 ± 1,9	46,4 ± 2	47,2 ± 2,5	0,540
Длина голени, см	36,3 ± 1,3	36,9 ± 2,4	36,7 ± 2,2	0,739

Примечание: ANOVA — однофакторный анализ.

Широтные размеры тела (табл. 2). По широтным размерам тела спортсменки МС отличались от контрольной группы большей шириной плеч (на 1,6 см, $p < 0,005$), меньшим сагиттальным диаметром грудной клетки (на 1,7 см, $p < 0,001$), меньшим дистальным диаметром эпифизов плеча (на 0,5 см, $p < 0,05$), бедра (на 0,8 см, $p < 0,005$) и голени (на 0,3 см, $p < 0,05$). Группа КМС не отличалась по всем широтным антропометрическим параметрам от группы МС.

Гимнастки группы КМС характеризовались большей шириной плеч (на 1,2 см, $p < 0,05$), меньшим сагиттальным диаметром грудной клетки (на 1,5 см, $p < 0,001$), меньшим дистальными диаметром эпифиза плеча (на 0,4 см, $p < 0,05$), чем девушки группы «Контроль».

Таблица 2

Широтные размеры тела элитных эстетических гимнасток (M ± SD)

Показатели	МС (n = 12)	КМС (n = 12)	Контроль (n = 14)	ANOVA p
Ширина плеч, см	36,9 ± 1,5 **	36,5 ± 1,3 *	35,3 ± 1,1	0,007
Поперечный диаметр грудной клетки, см	24,7 ± 1,3	24,4 ± 1,2	24 ± 1,4	0,430
Сагиттальный диаметр грудной клетки, см	14,4 ± 1,1 **	14,6 ± 1,1 **	16,1 ± 1,2	0,001
Ширина таза, см	27,1 ± 1	26,9 ± 1	27,5 ± 1,5	0,500
Диаметр дистального эпифиза плеча, см	6,0 ± 0,3 *	6,1 ± 0,3 *	6,5 ± 0,7	0,029
Диаметр дистальных эпифизов предплечья, см	4,7 ± 0,3	4,8 ± 0,2	4,9 ± 0,2	0,148
Диаметр дистального эпифиза бедра, см	8,8 ± 0,6 **	9,1 ± 0,5	9,6 ± 1	0,011
Диаметр дистального эпифиза голени, см	6,2 ± 0,3 *	6,3 ± 0,3	6,5 ± 0,3	0,033

Примечание: */** — $p < 0,05 / 0,01$ по сравнению с группой «Контроль».

Таким образом, у эстетических гимнасток наблюдалась более широкие плечи и уплощенная грудная клетка, более тонкие дистальные эпифизы плеча и нижних конечностей. В некоторой степени результаты, полученные в ходе анализа широтных размеров, отличаются от результатов, полученных в работах [4] и других авторов. В частности, В. Б. Мандриков с соавторами

обнаружили, что представительницы спортивной и художественной гимнастики соответствуют астеническому типу конституции. Однако по соотношению размеров плеч и таза у гимнасток выявлена повышенная маскулинность тела.

Обхватные размеры тела (табл. 3). По обхватным показателям гимнастки МС отличались от группы «Контроль» меньшими обхватами: предплечья на 1,5 см ($p < 0,005$), бедер на 5,8 см ($p < 0,05$) и бедра на 4,6 см ($p < 0,05$). По показателям: обхват грудной клетки, плеча, талии, голени различий между исследуемыми группами нами не выявлено.

Таблица 3

**Обхватные размеры тела эстетических гимнасток
высокой квалификации ($M \pm SD$)**

Показатели	МС ($n = 12$)	КМС ($n = 12$)	Контроль ($n = 14$)	ANOVA p
Обхват грудной клетки в спокойном состоянии, см	$82,2 \pm 2,6$	$83,2 \pm 3,1$	$84,4 \pm 5,6$	0,389
Обхват плеча в напряженном состоянии, см	$25,8 \pm 2,2$	$26,6 \pm 1,4$	$27,7 \pm 3,3$	0,161
Обхват плеча в расслабленном состоянии, см	$24,7 \pm 2,3$	$25,6 \pm 1,6$	$26,7 \pm 3,4$	0,138
Обхват предплечья, см	$22 \pm 1,3$ **	$22,5 \pm 1,2$	$23,5 \pm 1,5$	0,019
Обхват талии, см	$68,8 \pm 4,1$	$68,4 \pm 4,9$	$71,6 \pm 8,6$	0,394
Обхват бедер, см	$92,1 \pm 5,2$ *	$93,7 \pm 5,7$	$97,9 \pm 7,4$	0,050
Обхват бедра, см	$58,2 \pm 4,1$ *	$59,4 \pm 4,1$	$62,8 \pm 6,1$	0,050
Обхват голени, см	$35,1 \pm 2,6$	$35,5 \pm 2$	$36,6 \pm 2,5$	0,256

Примечание: ** — $p < 0,05$ / 0,01 по сравнению с группой «Контроль».

Группа КМС не отличалась по всем обхватным параметрам от группы МС и «Контроль».

Таким образом, гимнастки МС обладают меньшими обхватными размерами предплечья, бедер и бедра, чем девушки группы «Контроль». Полученные результаты согласуются с данными работы [2], в которой также обнаружены меньшие обхватные показатели талии и бедер у гимнасток относительно группы девушек, не занимающихся спортом.

Кожно-жировые складки (см. табл. 4). По показателям кожно-жировых складок гимнастки МС имели меньшие значения КЖС на плече спереди (на 2,3 мм, $p < 0,05$), на плече сзади (на 3,9 мм, $p < 0,05$), на животе (на 8,2 мм, $p < 0,005$), верхней части подвздошно-остистого гребня (на 6,2 мм, $p < 0,05$) и на бедре (на 5,7 мм, $p < 0,05$), чем девушки группы «Контроль».

Группа КМС не отличалась по всем кожно-жировым складкам от группы МС. Однако гимнастки КМС обладали меньшими показателями КЖС на животе (на 6,7 мм, $p < 0,05$), чем девушки контрольной группы.

Таблица 4

Показатели кожно-жировых складок тела элитных эстетических гимнасток ($M \pm SD$)

Показатели	МС (n = 12)	КМС (n = 12)	Контроль (n = 14)	ANOVA p
Кожно-жировая складка на спине, мм	$8,7 \pm 2,5$	$9,6 \pm 2$	$10 \pm 3,2$	0,449
Кожно-жировая складка на плече спереди, мм	$5,1 \pm 1,9^*$	$5,2 \pm 1,2$	$7,4 \pm 4,3$	0,089
Кожно-жировая складка на плече сзади, мм	$11,6 \pm 3,7^*$	13 ± 4	$15,5 \pm 5,1$	0,068
Кожно-жировая складка на предплечье, мм	$6,5 \pm 1,8$	$7,1 \pm 2,4$	$7,5 \pm 2$	0,430
Кожно-жировая складка на животе, мм	$9,9 \pm 4,3^{**}$	$11,4 \pm 3 *$	$18,1 \pm 7,9$	0,001
Кожно-жировая складка на верхней части подвздошно-остистого гребня, мм	$9,2 \pm 3,8^*$	$11 \pm 3,2$	$15,4 \pm 7,5$	0,016
Кожно-жировая складка на бедре, мм	$16,5 \pm 4,7^*$	$20,3 \pm 5,3$	$22,2 \pm 5,7$	0,024
Кожно-жировая складка на голени, мм	$10 \pm 5,5$	$9,8 \pm 3,4$	$13,2 \pm 6$	0,191

Примечание: */** — $p < 0,05 / 0,01$ по сравнению с группой «Контроль».

Таким образом, эстетические гимнастки МС обладают меньшей толщиной КЖС на плече, животе и на бедре, что согласуется с работами других авторов [2, 4], отмечающих достоверно меньшее количество жировой массы у художественных гимнасток высокой квалификации.

Компонентный состав тела по Й. Матейке (табл. 5). Эстетические гимнастки группы МС были меньше, чем гимнастки группы «Контроль» по общей (на 7,2 кг $p < 0,05$), жировой (на 4,4 кг $p < 0,05$) и костной массе тела (на 1,2 кг $p < 0,05$).

Таблица 5

Компонентный состав тела элитных эстетических гимнасток ($M \pm SD$)

Показатели	МС (n = 12)	КМС (n = 12)	Контроль (n = 14)	ANOVA p
Масса тела, кг	$54,4 \pm 6,1^*$	$55,8 \pm 6,3$	$61,6 \pm 10,8$	0,066
Жировая масса тела, кг	$9,8 \pm 3,3^*$	$11,2 \pm 2,7$	$14,2 \pm 5,5$	0,030
Мышечная масса тела, кг	$27,3 \pm 3,1$	$27,9 \pm 3,1$	$30,1 \pm 4,1$	0,106
Костная масса тела, кг	$8,2 \pm 0,9^*$	$8,4 \pm 1,1$	$9,4 \pm 1,5$	0,036

Примечание: * — $p < 0,05$ по сравнению с группой «Контроль».

В свою очередь, статистически достоверных различий между МС и КМС, а также КМС и «Контроль» нами не установлено. Таким образом гимнастки МС имели меньшее количество жировой и костной массы, что подтверждается

измерениями широтных, обхватных размеров тела и КЖС. Эти результаты согласуются с данными других авторов, полученными при обследовании художественных и спортивных гимнасток [2; 4]. Художественным гимнасткам, в отличие от девушек, не занимающихся спортом, свойственно меньшее количество общей и жировой массы тела.

Соматотип эстетических гимнасток по схеме Хит-Картера (табл. 6). При оценке показателей компонентов соматотипа по схеме Хит-Картера нами было установлено, что у гимнасток МС только индекс эндоморфии был меньше ($p < 0,05$), чем в группе «Контроль». По показателям мезоморфии и эктоморфии статистически значимых различий установлено не было, хотя эктоморфия проявила тенденцию в сторону повышенных, а мезоморфия — в сторону пониженных значений.

Таблица 6

Показатели компонентов соматотипов по схеме Хит-Картера ($M \pm SD$)

Показатели	МС (n = 12)	КМС (n = 12)	Контроль (n = 14)	ANOVA <i>p</i>
	M ± std. отк.	M ± std. отк.	M ± std. отк.	
Эндоморфия, усл. ед.	2,34 ± 0,90*	2,73 ± 0,63	3,92 ± 1,44	0,002
Мезоморфия, усл. ед.	3,72 ± 1,06	3,82 ± 1,09	4,89 ± 1,86	0,078
Эктоморфия, усл. ед.	3,12 ± 0,94	2,99 ± 0,94	2,23 ± 1,28	0,083

Примечание: * — $p < 0,05$ по сравнению с группой «Контроль».

Заключение

В ходе исследования нами были установлены антропометрические модельные характеристики эстетических гимнасток высокой квалификации. Принципиальными особенностями телосложения эстетических гимнасток является меньшая масса тела, главным образом за счет жировой массы, с меньшим подкожным жировым слоем в области плеч, живота, талии и бедер. Кроме того, у более квалифицированных гимнасток диаметры дистальных диафизов плеч, бедра и голени также были меньше, чем у девушек контрольной группы, что указывает на более тонкие конечности. Выявленные отличия эстетических гимнасток частично совпадают с характерными антропометрическими особенностями, наблюдаемыми у художественных гимнасток и акробаток. Различия в длиннотных размерах тела и мышечной массе, по нашим данным, отсутствуют. Некоторые отличия от литературных данных могут быть связаны с вариацией внутри наблюдавших групп спортсменок и контрольных лиц, а также с небольшим размером выборок. Выявленные антропометрические характеристики, вероятно, имеют влияние на спортивные достижения в этом виде спорта. Эстетическая гимнастика включает как техническую, так и эстетическую ценность композиций, обе из которых в некоторой мере зависят от тотальных размеров и состава тела. Более низкие жировой и костный компоненты тела

у гимнасток положительно влияют на специальную работоспособность и двигательные способности спортсменок, что показано ранее во многих работах. Полученные результаты имеют особое значение для проведения ориентации девушки по выбору вида спорта. Тренерам, родителям и спортсменкам следует принять во внимание, что значительные отличия в антропометрических характеристиках от модельных, характерных для эстетической гимнастики, будут создавать трудности в достижении высоких результатов.

Список источников

1. Анисимова А. В. К вопросу об использовании формул Матейки для определения жировой компоненты массы тела. Методические рекомендации (краткое сообщение) // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология. 2021. № 3. С. 27–32. <https://doi.org/10.32521/2074-8132.2021.3.027-032>. EDN: NRJCTA.
2. Выборная К.В. Особенности физического развития девочек и девушек, специализирующихся в художественной гимнастике / К. В. Выборная, М. М. Семенов, М. Ф. Захарова [и др.] // Человек. Спорт. Медицина. 2021. Т. 21. № 3. С. 14–22. <https://doi.org/10.14529/hsm210302>. EDN: FRHHWN.
3. Горская И. Ю. Специфика физической подготовленности начинающих спортсменок тонкокостных вариантов телосложения в художественной гимнастике / И. Ю. Горская, Г. П. Ларионова, Д. А. Савчак, Е. Э. Малахова // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 2. С. 102. EDN: OSLWVN.
4. Мандриков В. Б. Сравнительная характеристика антропометрических показателей спортсменок высокой квалификации, занимающихся спортивной и художественной гимнастикой / В. Б. Мандриков, Р. П. Самусев, Е. В. Зубарева [и др.] // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2015. № 1 (53). С. 40–42. EDN: ROWCSW.
5. Новокщенова О. И. Антропометрические характеристики спортсменок высокой квалификации, занимающихся художественной гимнастикой // Вестник магистратуры. 2015. № 4–1 (43). С. 17–19. EDN: TUJFTR.
6. Ризаев П. Г., Година Е. З., Ростовцева М. Ю. Морфологические характеристики девочек 10–13 лет, занимающихся спортивной гимнастикой // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2019. № 4. С. 63. EDN: EINDQU.
7. Умаров М. Н. Обоснование перспективности юных гимнасток на этапе спортивного совершенствования // Фан-Спортта. 2020. № 1. С. 10–15. EDN: CIQZYE.
8. Хакимуллина Д. Р. Модельные антропометрические морфологические характеристики бегунов на различные дистанции / Д. Р. Хакимуллина, Г. С. Кашеваров, Г. Н. Хафизова [и др.] // Наука и спорт: современные тенденции. 2015. Т. 6. № 1 (6). С. 92–96. EDN: TSFDTP.
9. Alvero-Cruz J. R., Parent Mathias V., García-Romero J. C. Somatotype Components as Useful Predictors of Disordered Eating Attitudes in Young Female Ballet Dance Students // Journal of Clinical Medicine. 2020. Vol. 9. № 7. P. 2024. <https://doi.org/10.3390/jcm9072024>. EDN: UJJPHI.
10. Bacciotti S., Baxter-Jones A., Gaya A., Maia J. Body Physique and Proportionality of Brazilian Female Artistic Gymnasts // Journal of Sports Sciences. 2018. Vol. 36. Iss. 7. P. 749–756. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1340655>.

11. Chiari L., Rocchi L., Cappello A. Stabilometric parameters are affected by anthropometry and foot placement // Clinical Biomechanics. 2002. Vol. 17. Iss. 9. P. 666–677. [https://doi.org/10.1016/s0268-0033\(02\)00107-9](https://doi.org/10.1016/s0268-0033(02)00107-9)
12. Kejonen P., Kauranen K., Vanharanta H. The relationship between anthropometric factors and body-balancing movements in postural balance // Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2003. Vol. 84. Iss. 1. P. 17–22. <https://doi.org/10.1053/apmr.2003.50058>
13. Opala-Berdzik A., Głowacka M., Wilusz K., Kołacz P., Szydło K., Juras G. Quiet standing postural sway of 10- to 13-year-old, national-level, female acrobatic gymnasts. // Acta of Bioengineering and Biomechanics. 2018. Vol. 20, № 2. P. 117–123. PMID: 30220710.
14. Taboada-Iglesias Y., Santana M. V., Gutiérrez-Sánchez Á., Taboada-Iglesias Y. Anthropometric Profile in Different Event Categories of Acrobatic Gymnastics // Journal of Human Kinetics. 2017. Vol. 57. P. 169–179. PMID: 28713469. PMCID: PMC5504589.

References

1. Anisimova A. V. On the use of Mateika formulas to determine the fat component of body weight. Methodological recommendations (short message). Bulletin of Moscow University. Series 23: Anthropology. 2021;(3): 27–32. (In Russ.). <https://doi.org/10.32521/2074-8132.2021.3.027-032>. EDN: NRJCTA.
2. Elective K. V. Features of the physical development of girls and girls specializing in rhythmic gymnastics / K. V. Vybornaya, M. M. Semenov, M. F. Zakharova [et al.]. Human. Sports. Medicine. 2021;21(3):14–22. (In Russ.). <https://doi.org/10.14529/hsm210302>. EDN: FRHHWN.
3. Gorskaya I. Yu. Specificity of physical fitness of beginner athletes of thin-boned body types in rhythmic gymnastics / I. Yu. Gorskaya, G.P. Larionova, D. A. Savchak, E. E. Malakhova. Modern problems of science and education. 2018;(2):102. EDN: OSLWVN. (In Russ.).
4. Mandrikov V. B. Comparative characteristics of anthropometric indicators of highly qualified athletes engaged in sports and rhythmic gymnastics / V. B. Mandrikov, R. P. Samusev, E. V. Zubareva [et al.]. Bulletin of Volgograd State Medical University. 2015;(53):40–42. EDN: ROWCSW. (In Russ.).
5. Novokshchenova O. I. Anthropometric characteristics of highly qualified athletes engaged in rhythmic gymnastics. Bulletin of magistracy. 2015;(43):17–19. EDN: TUJFTR. (In Russ.).
6. Rizaev P. G., Godina E. Z., Rostovtseva M. Yu. Morphological characteristics of girls 10–13 years old engaged in artistic gymnastics. Physical culture: upbringing, education, training. 2019;(4):63. EDN: EINDQU. (In Russ.).
7. Umarov M. N. Justification of the prospects of young gymnasts at the stage of sports improvement. Fan-Sport. 2020;(1):10–15. EDN: CIQZYE. (In Russ.).
8. Khakimullina D. R. Model anthropometric and morphological characteristics of runners at various distances / D. R. Khakimullina, G. S. Kashevarov, G. N. Khafizova [et al.]. Science and sports: modern trends. 2015;(6):92–96. EDN: TSFDTP. (In Russ.).
9. Alvero-Cruz J. R., Parent Mathias V., García-Romero J. C. Somatotype Components as Useful Predictors of Disordered Eating Attitudes in Young Female Ballet Dance Students. Journal of Clinical Medicine. 2020; 9(7):2024. <https://doi.org/10.3390/jcm9072024>. EDN: UJJPHI.

10. Bacciotti S., Baxter-Jones A., Gaya A., Maia J. Body Physique and Proportionality of Brazilian Female Artistic Gymnasts. *Journal of Sports Sciences*. 2018;36(7):749–756. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1340655>.
11. Chiari L., Rocchi L., Cappello A. Stabilometric parameters are affected by anthropometry and foot placement. *Clinical Biomechanics*. 2002;17(9):666–677. [https://doi.org/10.1016/s0268-0033\(02\)00107-9](https://doi.org/10.1016/s0268-0033(02)00107-9)
12. Kejonen P., Kauranen K., Vanharanta H. The relationship between anthropometric factors and body-balancing movements in postural balance. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2003;84(1):17–22. <https://doi.org/10.1053/apmr.2003.50058>
13. Opala-Berdzik A., Głowińska M., Wilusz K., Kołacz P., Szydło K., Juras G. Quiet standing postural sway of 10- to 13-year-old, national-level, female acrobatic gymnasts. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*. 2018;20(2):117–123. PMID: 30220710.
14. Taboada-Iglesias Y., Santana M.V., Gutiérrez-Sánchez Á., Taboada-Iglesias Y. Anthropometric Profile in Different Event Categories of Acrobatic Gymnastics. *Journal of Human Kinetics*. 2017;57:169–179. PMID: 28713469. PMCID: PMC5504589.

Информация об авторах / Information about the authors:

Шипунов Савелий Дмитриевич — аспирант кафедры физиологии, заведующий лабораторией кафедры теории и методики тенниса, настольного тенниса и бадминтона, Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Россия.

Shipunov Saveliy Dmitrievich — Postgraduate Student of the Department of Physiology, Head of the Laboratory of the Department of Theory and Methodology of Tennis, Table Tennis and Badminton, The Russian University of Sports «GTSOLIFK», Moscow, Russia.

shipunov1997@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4951-5454>

Мельников Андрей Александрович — доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии, Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Россия.

Melnikov Andrey Aleksandrovich — Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Physiology, The Russian University of Sports «GTSOLIFK», Moscow, Russia.

meln1974@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5281-5306>

Ширяева Таисия Петровна — кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии, Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Россия.

Shiryaeva Taisiya Petrovna — Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physiology, The Russian University of Sports «GTSOLIFK», Moscow, Russia.

taisia1602@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9458-3224>

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare no relevant conflict of interest.

Вклад авторов:

Савелий Дмитриевич Шипунов: проведение исследования; сбор и систематизация данных; написание первичного текста рукописи.

Андрей Александрович Мельников: разработка дизайна и организация исследования; проверка итогового текста рукописи.

Таисия Петровна Ширяева: статистическая обработка и анализ данных исследования; редактирование текста рукописи.

Authors' Contributions:

Saveliy Dmitrievich Shipunov: conducting research; collecting and systematizing data; writing the primary text of the manuscript.

Andrey Aleksandrovich Melnikov: design development and organization of research; verification of the final text of the manuscript.

Taisiya Petrovna Shiryaeva: statistical processing and analysis of research data; editing the manuscript text.

Статья поступила в редакцию: 25.04.2025;
одобрена после доработки: 06.07.2025;
принята к публикации: 07.07.2025.

The article was submitted: 25.04.2025;
approved after reviewing: 06.07.2025;
accepted for publication: 07.07.2025.



Исследовательская статья

УДК 796.01:612

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-132-142

**Максим Александрович Веденкин¹,
Елена Юрьевна Федорова²**

^{1, 2} Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСА ДЫХАТЕЛЬНОЙ ГИМНАСТИКИ НА УРОВЕНЬ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЕ

Аннотация. Выполнение дыхательных упражнений положительным образом оказывается на уровне физической подготовленности школьников, повышает функциональные возможности их организма, что обуславливает необходимость поиска эффективных методов повышения двигательной активности и улучшения общего состояния здоровья детей с особыми потребностями. В связи с этим цель нашего исследования — разработка и апробация комплекса дыхательной гимнастики и определение их влияния на уровень физической подготовленности младших школьников, занимающихся в подготовительной медицинской группе. Оценка функционального состояния дыхательной системы занимающихся осуществлялась с помощью цифрового пикфлюметра/спирометра CONTEC в условиях научно-исследовательского центра Института естествознания и спортивных технологий Московского государственного педагогического университета (ИЕСТ МГПУ), педагогическое тестирование уровня физической подготовленности проводилось по общепринятым методикам. Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью метода *t*-критерия Стьюдента посредством программного пакета Statistica 11.0, достоверно значимыми различия признавались при $p < 0,05$. С учетом выявленного низкого уровня функциональной и физической подготовленности занимающихся обеих групп (КГ и ЭГ) был разработан

и внедрен в учебный процесс экспериментальной группы по физической культуре авторский комплекс дыхательной гимнастики. Результаты повторной спирометрии и тестирования в конце учебного года показали положительную динамику уровня функциональной и физической подготовленности школьников обеих групп, однако только в экспериментальной группе различия показателей в начале и конце учебного года были достоверны.

Ключевые слова: спирометрия, тестирование, дыхательные упражнения, младшие школьники

Research article

UDC 796.01: 612

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-132-142

**Maxim Alexandrovich Vedenkin¹,
Elena Yuryevna Fedorova²**

^{1, 2} Moscow City University,
Moscow, Russia

INFLUENCE OF THE COMPLEX OF RESPIRATORY GYMNASTICS ON THE LEVEL OF PHYSICAL FITNESS OF YOUNGER STUDENTS ENGAGED IN THE PREPARATORY MEDICAL GROUP

Abstract. Performing breathing exercises has a positive effect on the level of physical fitness of schoolchildren, which is due to an increase in the functional capabilities of the body, which necessitates the search for effective methods to increase physical activity and improve the general health of children with special needs. In this regard, the purpose of our study was to develop and test a complex of breathing exercise for the level of physical fitness of younger schoolchildren studying in the preparatory medical group. The functional state of the respiratory system of students was assessed using a digital peak flow meter/spirometer CONTEC in the conditions of the research center of Institute of Natural Science and Sports Technologies, Moscow State Pedagogical University (IEST MCU), pedagogical testing of the level of physical fitness was carried out according to generally accepted methods. Statistical data processing was carried out using the Student *t*-test method using the Statistica 11.0 software package, differences were recognized as reliably significant at $p < 0.05$. Taking into account the revealed low level of functional and physical fitness of the students of both groups (CG and EG), an original complex of breathing exercise was developed and introduced into the educational process of the experimental group on physical education. The results of repeated spiroometry and testing at the end of the school year showed positive dynamics in the level of functional and physical fitness of schoolchildren in both groups, but only in the experimental group were the differences in indicators at the beginning and end of the school year reliably.

Keywords: спирометрия, тестирование, дыхательные упражнения, primary schoolchildren

Введение

Сохранение здоровья человека относится к глобальным и актуальным проблемам современного общества. Согласно научным и статистическим данным, наблюдается неуклонный рост числа детей, относящихся по состоянию здоровья к подготовительной и специальной медицинским группам.

Выполнение дыхательных упражнений положительным образом сказывается на уровне развития физической подготовленности детей младшего школьного возраста, что обусловлено повышением функциональных возможностей их организма [2, с. 237]. При выборе дыхательных упражнений для занятий с подготовительной медицинской группой следует учитывать характер заболевания, уровень функциональных возможностей, данные физического развития и физической подготовленности каждого учащегося [4, с. 108]. Необходимо вести поиск для разработки эффективных методов повышения двигательной активности и улучшения общего состояния здоровья детей с особыми потребностями [1, с. 29; 4, с. 108].

По мнению современных исследователей [10, с. 1215; 5, с. 19], техники эффективного дыхания во время физической нагрузки являются важным инструментом для развития физических качеств. Среди таких техник исследователи [10, с. 1215; 5, с. 20] выделяют грудное, диафрагмальное и смешанное дыхание. И каждую из этих дыхательных техник нужно развивать у ребенка [6, с. 35; 12, с. 1].

Исследователи [2; 3] характеризуют младший школьный возраст как период, когда функционально улучшаются все показатели дыхательной системы, в первую очередь жизненная емкость легких (ЖЕЛ) [11, с. 32; 8, с. 238]. При поверхностном типе дыхания [6, с. 143; 7, с. 108], характерном для данной возрастной категории, постепенно возрастает частота дыхания [9, с. 143; 10, с. 1216], особенно при выполнении физической нагрузки.

Цель нашего исследования — разработка и апробация комплекса дыхательной гимнастики и определение его влияния на уровень физической подготовленности младших школьников, занимающихся в подготовительной медицинской группе.

Задачи исследования:

- 1) оценить уровень функционального состояния дыхательной системы и физической подготовленности младших школьников;
- 2) разработать авторский комплекс дыхательной гимнастики с учетом выявленных отклонений от нормы функционального состояния дыхательной системы;
- 3) оценить влияние комплекса дыхательной гимнастики на функциональное состояние дыхательной системы, уровень физической подготовленности младших школьников экспериментальной группы.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось в течение 2023/2024 учебного года на базе Развилковской средней общеобразовательной школы с углубленным изучением отдельных предметов (Московская область, Ленинский городской округ). В эксперименте приняли участие 30 обучающихся младшего школьного возраста, которые были распределены в контрольную и экспериментальную группы, по 15 человек в каждую. Оценка функционального состояния дыхательной системы занимающихся осуществлялась с помощью цифрового пикфлюметра/спирометра CONTEC в условиях научно-исследовательского центра ИЕСТ МГПУ. Статистическая обработка проводилась с помощью метода *t*-критерия Стьюдента, оценка данных осуществлялась посредством программного пакета Statistica 11.0, достоверно значимыми различия признавались при $p < 0,05$.

Результаты исследования

В начале учебного года были проведены спирометрическое исследование и педагогическое тестирование с целью оценки однородности контрольной и экспериментальной групп занимающихся (табл. 1, 2).

Как видно из таблицы 1, младшие школьники как контрольной, так и экспериментальной группы имеют низкие значения показателей функционального состояния дыхательной системы в сравнении с нормативными значениями спирометрии у детей младшего школьного возраста. Отсутствие достоверных межгрупповых различий в значениях показателей спирометрии позволяет характеризовать группы как однородные.

Как видно из таблицы 2, физическая подготовленность занимающихся обеих групп в начале учебного года по всем пройденным тестам ниже нормативных значений уровня физической подготовленности детей младшего школьного возраста, что подтвердило необходимость разработки авторского комплекса дыхательной гимнастики для повышения как уровня функционального состояния дыхательной системы, так и, как следствие, уровня физической подготовленности школьников. Внедрение разработанного комплекса (см. табл. 3) в учебный процесс по физической культуре школьников экспериментальной группы на протяжении всего учебного года позволило оценить его эффективность.

Занятия по авторскому комплексу дыхательной гимнастики проводились 2 раза в неделю на каждом уроке по физической культуре в течение учебного года. Данный комплекс, проводимый на уроке по физической культуре, состоял из двух частей: вводно-подготовительной и заключительной. В вводно-подготовительной части урока комплекс дыхательной гимнастики проводился в экспериментальной группе вместо комплекса общеразвивающих упражнений, а контрольная группа в это время выполняла комплекс общеразвивающих упражнений. В заключительной части урока данный комплекс входил

Таблица 1

**Результаты оценки функционального состояния дыхательной системы
занимающихся контрольной и экспериментальной групп**

Показатели	КГ	ЭГ	p
ЖЕЛ	$1650 \pm 3,42$	$1720 \pm 3,38$	> 0,05
ФЖЕЛ	$2617 \pm 2,95$	$2615 \pm 2,86$	> 0,05
ДО	$280 \pm 2,18$	$285 \pm 2,20$	> 0,05
Ровд	$1245 \pm 3,15$	$1305 \pm 3,20$	> 0,05
РОвыд	$680 \pm 3,82$	$685 \pm 3,84$	> 0,05
ОО	$800 \pm 2,82$	$810 \pm 2,78$	> 0,05
ОЕЛ	$801,65 \pm 3,25$	$811,7 \pm 3,10$	> 0,05
Евд	$1525 \pm 2,73$	$1590 \pm 2,75$	> 0,05
ПОС	$18,4 \pm 2,50$	$18,0 \pm 2,48$	> 0,05
МОС25	$4,76 \pm 2,51$	$4,78 \pm 2,49$	> 0,05
МОС50	$4,42 \pm 2,37$	$4,44 \pm 2,36$	> 0,05
МОС75	$3,85 \pm 2,22$	$3,87 \pm 2,20$	> 0,05
СОС25-75	$4,80 \pm 2,20$	$4,79 \pm 2,19$	> 0,05
МОД	$7 \pm 2,81$	$7 \pm 2,81$	> 0,05

Примечание: ЖЕЛ — жизненная емкость легких; ФЖЕЛ — форсированная жизненная емкость легких; ДО — дыхательный объем; Ровд — резервный объем вдоха; РОвыд — резервный объем выдоха; ОО — остаточный объем; ОЕЛ — общая емкость легких; Евд — емкость вдоха; ПОС — пиковая объемная скорость выдоха; МОС25 — максимальная объемная скорость при выдохе 25 % форсированной жизненной емкости легких; МОС50 — максимальная объемная скорость при выдохе 50 % форсированной жизненной емкости легких; МОС75 — максимальная объемная скорость при выдохе 75 % форсированной жизненной емкости легких; СОС25-75 — средняя объемная скорость при выдохе в диапазоне от 25 до 75 % форсированной жизненной емкости легких; МОД — минутный объем дыхания.

Таблица 2

**Результаты оценки уровня физической подготовленности
занимающихся контрольной и экспериментальной групп**

Тесты	КГ	ЭГ	P
Тест 6-минутной ходьбы, м	$501 \pm 2,22$	$499 \pm 1,65$	> 0,05
Подъем туловища из положения лежа на спине, раз	$23 \pm 4,8$	$21 \pm 5,2$	> 0,05
Наклон вперед из положения сидя, см	$7 \pm 1,08$	$4 \pm 1,04$	> 0,05
Прыжки со скакалкой за 1 минуту, раз	$50 \pm 4,45$	$47 \pm 4,95$	> 0,05

в заминку, а учащиеся контрольной группы в этот момент выполняли комплекс упражнений на восстановление дыхания в ходьбе. Особенностью разработанного комплекса является то, что каждое дыхательное упражнение, выполняемое на уроке физической культуры, выполняется с применением стимулирующего спирометра PORTEX 002000, помогающего практиковать глубокое дыхание.

Таблица 3

Содержание авторского комплекса дыхательной гимнастики

Дыхательные упражнения, выполняемые на уроке по физической культуре	Дыхательные упражнения для самостоятельных занятий
1. И. п. — о. с. Плотно обхватить мундштук губами, сделать максималь но глубокий вдох, стараясь поднять все три шарика в верхнюю часть спирометра и удерживать их как можно дольше. Не извлекая мундштук изо рта, сделать медленный выдох через нос. Дозировка — 10 раз.	1. И. п. — стойка ноги врозь, руки вперед. Выполняем короткий шумный вдох, сжимая кулаки. Сделать плавный свободный выдох через рот, пальцы разжать, кисти рук расслабить. Дозировка — 6 раз.
2. И. п. — сед, плечи отвести назад. Сделать полный вдох. При помощи стимулирующего спирометра сделать медленный глубокий вдох и медленный выдох. Продолжительность выполнения — 1 минута.	2. И. п. — о. с. Сжать кулаки и прижать их к поясу. В момент короткого шумного вдоха носом с силой толкнуть кулаки к полу. На выдохе вернуться в и. п. Дозировка — 6 раз.
3. И. п. — стойка ноги врозь. Установить красный индикатор внизу шкалы. Выпрямиться, сделать глубокий вдох. Сжать прибор зубами и плотно обхватить губами. Быстро выдохнуть. Дозировка — 4 раза.	3. И. п. — о. с. Наклон вперед, сделать короткий шумный вдох, затем, свободно выдыхая через рот, вернуться в и. п. Дозировка — 6 раз.
4. И. п. — о. с. Взять загубник в рот, сделать глубокий вдох и задержать дыхание на 2–3 секунды. Медленно и плавно выдохнуть через спирометр в течение 6–9 секунд, плотно сжимая загубник. Дозировка — 10 раз.	4. И. п. — о. с. Поворот головы вправо, сделать короткий шумный вдох, пассивный выдох; поворот головы влево, сделать короткий шумный вдох, затем, свободно выдыхая через рот, вернуться в и. п. Дозировка — 6 раз.
5. И. п. — сед. Выдохнуть в мундштук без усилия. Сделать вдох настолько медленно и глубоко, насколько возможно. Задержать дыхание на 5 секунд. Сделать выдох медленно, давая поршню опуститься вниз. Дозировка — 10 раз.	5. И. п. — стойка ноги врозь. Наклон вправо на выдохе, при возвращении в и. п. — вдох. Дозировка — 5 раз.
6. И. п. — стойка ноги врозь. Плотно обхватить мундштук губами, сделать глубокий вдох, затем медленный выдох. Дозировка — 10 раз	6. И. п. — о. с. На вдохе — повороты головы влево, вправо. На выдохе — вернуться в и. п. Дозировка — 5 раз

Примечание: и. п. — исходное положение; о. с. — основная стойка.

Для оценки эффективности разработанного комплекса дыхательной гимнастики в конце учебного года с обучающимися контрольной и экспериментальной групп были проведены итоговая спирометрия и педагогическое тестирование (табл. 4, 5).

Таблица 4

Динамика показателей функционального состояния дыхательной системы занимающихся контрольной и экспериментальной групп

Показатели	КГ			ЭГ		
	Начало учебного года	Конец учебного года	p	Начало учебного года	Конец учебного года	p
ЖЕЛ	1 650 ± 3,42	1 645 ± 3,32	> 0,05	1 720 ± 3,38	2 250 ± 3,42	< 0,01
ФЖЕЛ	2 617 ± 2,95	2 631 ± 3,08	> 0,05	2 615 ± 2,86	2 934 ± 3,18	< 0,05
ДО	280 ± 2,18	292 ± 2,21	> 0,05	285 ± 2,20	330 ± 2,30	< 0,01
РОвд	1 245 ± 3,15	1 245 ± 3,15	> 0,05	1 305 ± 3,20	1 395 ± 3,36	< 0,05
РОвыд	680 ± 3,82	687 ± 3,85	> 0,05	685 ± 3,74	718 ± 3,93	< 0,05
ОО	800 ± 2,82	830 ± 2,84	> 0,05	810 ± 2,78	995 ± 2,89	< 0,05
ОЕЛ	801,65 ± 3,25	832 ± 3,36	> 0,05	811,7 ± 3,10	997,25 ± 3,98	< 0,05
Евд	1 525 ± 2,73	1 537 ± 2,81	> 0,05	1 590 ± 2,75	1 655 ± 2,94	< 0,05
ПОС	18,4 ± 2,50	18,3 ± 2,51	> 0,05	18,0 ± 2,48	16,5 ± 2,45	< 0,05
МОС25	4,76 ± 2,51	4,92 ± 2,56	> 0,05	4,78 ± 2,49	6,28 ± 2,64	< 0,01
МОС50	4,42 ± 2,37	4,60 ± 2,43	> 0,05	4,44 ± 2,36	5,85 ± 2,46	< 0,01
МОС75	3,85 ± 2,22	3,95 ± 2,27	> 0,05	3,87 ± 2,20	4,65 ± 2,85	< 0,01
СОС25-75	4,80 ± 2,20	4,85 ± 2,28	> 0,05	4,79 ± 2,19	5,40 ± 2,34	< 0,01
МОД	7 ± 2,81	6,6 ± 2,78	> 0,05	7 ± 2,81	5 ± 2,76	< 0,001

Таблица 5

Динамика уровня физической подготовленности занимающихся контрольной и экспериментальной групп

Тесты	КГ			ЭГ		
	Начало учебного года	Конец учебного года	p	Начало учебного года	Конец учебного года	p
Тест 6-минутной ходьбы, м	501 ± 2,22	507 ± 2,40	> 0,05	499 ± 1,65	545 ± 2,55	< 0,01
Подъем туловища из положения лежа на спине, раз	23 ± 4,8	24 ± 5,7	> 0,05	21 ± 5,2	28 ± 6,4	< 0,01
Наклон вперед из положения сидя, см	7 ± 1,08	8 ± 1,15	> 0,05	4 ± 1,04	7 ± 1,15	< 0,01
Прыжки со скакалкой за 1 минуту, раз	50 ± 4,45	52 ± 4,70	> 0,05	47 ± 4,95	58 ± 5,10	< 0,01

Данные, представленные в таблице 4, характеризуют улучшение функционального состояния дыхательной системы в экспериментальной группе, что является следствием применения разработанного комплекса дыхательной

гимнастики в системе физического воспитания школьников в рамках утвержденной программы общеобразовательных организаций. Статистически значимые положительные изменения показателей дыхательной системы наблюдаются только в экспериментальной группе, что является результатом применения авторского комплекса дыхательной гимнастики. Так, максимальный прирост отмечен по Евд — 96 %, РОвыд — 95 %, РОвд — 93 %, ПОС — 91 %, ФЖЕЛ — 89 %, СОС25–75 — 88 %, ДО — 86 %. Отмеченная положительная динамика в экспериментальной группе свидетельствует о повышении резервных возможностей дыхания, устойчивости организма к гипоксическим состояниям, улучшении доставки кислорода к работающим мышцам при выполнении физической нагрузки, что, как следствие, должно привести к повышению эффективности выполнения физических упражнений (см. табл. 5).

По результатам анализа педагогического тестирования в конце учебного года можно констатировать достоверно значимый прирост показателей физической подготовленности у обучающихся экспериментальной группы. При этом максимальный прирост произошел в teste «6-минутная ходьба» — 91 %, в teste «Прыжки со скакалкой за 1 минуту» — 81 %, в teste «Подъем туловища из положения лежа на спине» — 75 %, в teste «Наклон вперед из положения сидя» — 57 %.

Заключение

Как показали результаты первичной спирометрии и тестирования школьников, у большинства из них выявлен низкий уровень функционального состояния дыхательной системы и, как следствие, физической подготовленности, что послужило основанием для разработки авторского комплекса дыхательной гимнастики. Апробация комплекса, направленного на совершенствование выявленных дефицитов, проходила в экспериментальной группе на протяжении всего учебного года, после чего следовали итоговая спирометрия и педагогическое тестирование. Сравнительный анализ результатов спирометрии и педагогического тестирования до и после применения комплекса позволил сделать вывод, что его регулярное выполнение способствует повышению резервных возможностей дыхания, улучшению доставки кислорода к работающим мышцам при выполнении физической нагрузки, что, в свою очередь, повышает уровень функционального состояния дыхательной системы и, как следствие, уровень физической подготовленности младших школьников, занимающихся в подготовительной медицинской группе. В связи с этим разработанный авторский комплекс дыхательной гимнастики может быть рекомендован к использованию в практической работе учителя физической культуры с обучающимися, имеющими отклонения в функциональных показателях дыхательной системы.

Список источников

1. Гернет И. Н., Пушкина В. Н., Федорова Е. Ю. Функциональная готовность к занятиям физической культурой и спортом у детей младшего школьного возраста // Человек. Спорт. Медицина. 2021. Т. 21. № 2. С. 27–33. <https://doi.org/10.14529/hsm210203>. EDN: JCGLIY.
2. Коданева Л. Н., Кетлерова Е. С., Соколенова И. И. Физическое развитие детей и подростков // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2020. № 10 (188). С. 181–184. <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2020.10.p181-184>. EDN: ITFBZK.
3. Кузякина Д. В. Влияние дыхательной гимнастики на здоровье человека // Форум молодых ученых. 2019. № 11 (39). С. 237–239. EDN: DDWHLH.
4. Ланская О. В., Сазонова Л. А. Влияние дыхательных упражнений на физическое развитие школьников младших классов // NovaInfo.Ru. 2017. Т. 1. № 58. С. 107–123. EDN: XREQVX.
5. Особенности функционального состояния регуляторных систем школьников разных медицинских групп, занимающихся физической культурой / С. П. Левушкин, И. А. Мищенко, О. Ф. Жуков, М. С. Фесенко // Теория и практика физической культуры. 2023. № 5. С. 19–21. EDN: HYSHGA.
6. Макарова Л. Н., Ромашевская Н. И. Интегральная оценка физического состояния школьников при занятиях физической культурой // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 4-3 (58). С. 34–38. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.58.052>. EDN: YKMPXZ.
7. Макартычан В. А., Плотникова А. П. Влияние занятий дыхательной гимнастики на восстановление организма после COVID-19 // Вестник науки. 2023. Т. 3. № 11 (68). С. 1079–1086. EDN: ONLHHN.
8. Неустроева С. И., Гольдерова А. С., Колодезникова С. И. Влияние дыхательных упражнений на восстановление организма после физической нагрузки // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2019. № 10 (176). С. 238–241. EDN: NPEXRZ.
9. Санникова А. В., Жилина Н. О. Дыхательная гимнастика как средство повышения функциональных возможностей кардиореспираторной и вегетативной нервной систем детей 10–12 лет, имеющих нарушения умственного развития // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. № 7-1 (82). С. 142–144. <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2023-7-1-142-144>. EDN: CVBBHB.
10. Утегенов Ю. М., Жолдасбаев А. А. К вопросу изучения физиологических особенностей органов внешнего дыхания у детей // Экономика и социум. 2018. № 6 (49). С. 1215–1218. EDN: YKWOAP.
11. Влияние гипоксической тренировки на функциональную подготовленность детей 7–8 лет / Ж. Ю. Чайка, Г. О. Абрамов, А. А. Зверева, М. В. Сороченкова // Новые исследования. 2021. № 3 (67). С. 31–39. EDN: BWCDKA.
12. Шишкина О. С. Дыхательная гимнастика К. П. Бутейко и ее влияние на организм человека // Вестник науки. 2022. Т. 3. № 11 (56). С. 161–163. EDN: JGLHEW.

References

1. Gernet I. N., Pushkin V. N., Fedorova E. Yu. Functional readiness for physical education and sports in primary school children. Human. Sports. Medicine. 2021;21(2):27–33. (In Russ). <https://doi.org/10.14529/hsm210203>. EDN: JCGLIY.
2. Kodaneva L. N., Ketlerova E. S., Sokolenov I. I. Physical development of children and adolescents. Scientific notes of the University. P. F. Lesgaft. 2020;(188):181–184. (In Russ). <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2020.10.p181-184>. EDN: ITFBZK.
3. Kuzyakina D. V. Influence of respiratory gymnastics on human health. Forum of young scientists. 2019;(39):237–239. EDN: DDWHLH. (In Russ).
4. Lanskaya O. V., Sazonova L. A. The effect of breathing exercises on the physical development of primary school students. NovaInfo.Ru. 2017;1(58):107–123. EDN: XREQVX. (In Russ).
5. Features of the functional state of regulatory systems of schoolchildren of various medical groups engaged in physical education / S. P. Levushkin, I. A. Mishchenko, O. F. Zhukov, M. S. Fesenko. Theory and practice of physical education. 2023;(5):19–21. EDN: HYSHGA. (In Russ).
6. Makarova L. N. Integral assessment of the physical condition of schoolchildren during physical education / L. N. Makarova, N. I. Romashevskaya. International Research Journal. 2017;(58):34–38. (In Russ). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.58.052>. EDN: YKMPXZ.
7. Makartychan V. A., Plotnikova A. P. The influence of respiratory gymnastics on the restoration of the body after covid-19. Bulletin of Science. 2023;3(11):1079–1086. EDN: ONLHHN. (In Russ).
8. Neustroeva S. I., Golderov A. S., Kolodeznikov S. I. The influence of respiratory exercises on the restoration of the body after physical activity. Scientific notes of the University named after P. F. Lesgaft. 2019;(176):238–241. EDN: NPEXRZ. (In Russ).
9. Sannikova A. V., Zhilina N. O. Breathing exercises as a means of increasing the functional capabilities of the cardiorespiratory and autonomic nervous systems of children 10–12 years old with mental disabilities. International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2023;(82):142–144. (In Russ). <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2023-7-1-142-144>. EDN: CVBBHB.
10. Utegenov Yu. M., Zholdasbaev A. A. On the study of the physiological features of the external respiratory organs in children. Economics and Society. 2018;(49):1215–1218. EDN: YKWOAP. (In Russ).
11. The effect of hypoxic training on the functional fitness of children 7–8 years old / J. Yu. Chaika, G. O. Abramov, A. A. Zvereva, M. V. Sorochenkova. New studies. 2021;(67):31–39. EDN: BWCDKA. (In Russ).
12. Shishkina O. S. Breathing gymnastics K.P. Buteyko and its effect on the human body. Bulletin of Science. 2022;3(11):161–163. EDN: JGLHEW. (In Russ).

Информация об авторах / Information about the authors:

Веденкин Максим Александрович — аспирант департамента физической культуры, спорта и медиакоммуникаций, Институт естествознания и спортивных технологий, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Vedenkin Maxim Alexandrovich — Postgraduate Student of the Department of Physical Culture, Sports and Media Communications Technologies, Institute of Natural Sciences and Sports, Moscow City University, Moscow, Russia.

maksim.vedenkin.98@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-4675-6335>

Федорова Елена Юрьевна — доктор биологических наук, доцент, профессор, Институт естествознания и спортивных технологий, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Fedorova Elena Yuryevna — Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor, Institute of Natural Sciences and Sports Technologies, Moscow City University, Moscow, Russia.

fedorovaeyu@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6992-4282>

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare no relevant conflict of interest.

Статья поступила в редакцию: 24.02.2025;
одобрена после доработки: 09.06.2025;
принята к публикации: 15.06.2025.

The article was submitted: 24.02.2025;
approved after reviewing: 09.06.2025;
accepted for publication: 15.06.2025.

Исследовательская статья

УДК 612.221

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-143-152

Екатерина Александровна Клокотова

Северный (Арктический) федеральный университет
им. М. В. Ломоносова,
Архангельск, Россия

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЮНОШЕЙ СЕВЕРНОГО РЕГИОНА, УВЛЕКАЮЩИХСЯ ТАБАКОКУРЕНИЕМ, НА ОСНОВЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИХ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ

Аннотация. В статье приводится исследование физической работоспособности юношеской, проживающих в северном регионе, и ее оценка в зависимости от отсутствия или наличия у них вредной привычки — курения. Всего в эксперименте приняли участие 50 юношей в возрасте 20 лет (курящие юноши, $n = 24$; некурящие юноши, $n = 26$). Для оценки физической работоспособности использовали нагрузочное тестирование на велоэргометре (мощность нагрузки — 1,5 кГм/мин (0,25 Вт), частота педалирования — 60 об/мин). Для измерения легочного газообмена использовали кардиопульмональную систему MetaMax®3B компании CORTEX BiophysikGmbH. Результаты исследования показали более низкие величины PO_2 и BCO_2 на фоне более высоких значений ЧСС у курящих юношеской в состоянии относительного мышечного покоя. При выполнении физической нагрузки в данной группе отмечено замедление процессов врабатывания системы гемодинамики на фоне активного нарастания газообменных процессов. У курящих лиц восстановление обеспечения тканей кислородом (PO_2) и удаление продуктов обмена (BCO_2) после выполнения физической нагрузки на 1 и 2 минуте протекает более выраженно (на 5–8 %). К завершению процесса восстановления (три минуты) значения показателей BCO_2 и ДО у юношеской не возвращаются к исходным величинам, оставаясь выше на 11–15 % и 5–6 % соответственно у курящих и некурящих лиц. Отмеченная незавершенность процессов восстановления в системе внешнего дыхания по завершении трех минут восстановительного периода указывает на низкий уровень физической работоспособности молодых людей, более выраженный у курящих.

Ключевые слова: кардиореспираторная система, курение, физическая работоспособность, юноши

Research article

UDC 612.221

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-143-152

Ekaterina Alexandrovna Klokočova

Northern (Arctic) Federal University

named after M. V. Lomonosov,

Arkhangelsk, Russia

ASSESSMENT OF THE PHYSICAL PERFORMANCE OF YOUNG MEN WHO SMOKE TOBACCO AND LIVE IN THE NORTHERN REGION BASED ON CHANGES IN THE PARAMETERS OF THE CARDIORESPIRATORY SYSTEM

Abstract. The study of physical performance in young men living in the northern region and its assessment depending on the absence or presence of a bad habit — smoking. A total of 50 boys aged 20 years participated in the experiment (smoking boys, $n = 24$; non-smoking boys, $n = 26$). To assess physical performance, we used load testing on a bicycle ergometer (load capacity — 1.5 kGm/min (0.25 W), pedaling frequency — 60 rpm). The cardiopulmonary MetaMax®3B system from CORTEX Biophysik GmbH was used to measure pulmonary gas exchange. The results of the study showed lower values of VO_2 and VCO_2 against the background of higher heart rate values in smoking young men in a state of relative muscle rest. When performing physical activity in this group, a slowdown in the processes of developing the hemodynamic system was noted against the background of an active increase in gas exchange processes. In smokers, the restoration of tissue oxygen supply (VO_2) and the removal of metabolic products (VCO_2) after exercising for 1 and 2 minutes is more pronounced (by 5–8 %). By the end of the recovery process (three minutes), the values of VCO_2 and V_T indicators in young men do not return to their initial values, remaining 11–15 % and 5–6 % higher, respectively, in smokers and non-smokers. The noted incompleteness of the recovery processes in the respiratory system after the end of the three-minute recovery period indicates a low level of physical performance in young people, more pronounced in smokers.

Keywords: cardiorespiratory system, smoking, physical performance, young men

Введение

Курение табачной продукции у молодых юношей и девушек в современном мире, в том числе в России, распространено достаточно широко¹. К возрасту 18–20 лет у многих из них уже имеется никотиновая зависимость [1, с. 46–48; 7, с. 49–51]. С возрастом увеличивается интенсивность и стаж курения. Так, у студентов старших курсов, независимо

¹ World Health Organization, 2020.

от половых различий, выявлено более высокое пристрастие к курению табака, чем у студентов младших курсов [2, с. 80–82; 5, с. 215–217]. Среди студенческой молодежи курящих юношей в процентном соотношении больше, чем девушек, поэтому мужская популяция имеет более высокий риск развития различных заболеваний. Холодовой фактор оказывает значительную нагрузку на систему внешнего дыхания, провоцируя повреждение эпителия дыхательных путей, повышение уровня провоспалительных цитокинов, воспаление и перестройку периферических дыхательных путей [6, с. 102–105; 9; 10, с. 102933; 11, с. 128–130]. Курение создает дополнительную нагрузку на респираторную систему. Считается, что при курении табака вследствие нарушения переноса гемоглобина эритроцитами организма испытывает кислородное голодание, наблюдается снижение толерантности организма к гипоксии [4, с. 48–49]. У испытуемых на фоне курения зафиксировано значимое снижение показателей физической работоспособности и максимального потребления кислорода, выявлено уменьшение показателей максимального дыхательного объема и максимальной минутной вентиляции [3, с. 34–35; 8, с. 57–63].

Цель нашего исследования — оценить физическую работоспособность юношей, увлекающихся табакокурением, на основе изменения показателей их кардиореспираторной системы.

Материалы и методы исследования

Исследование физической работоспособности было проведено у практически здоровых молодых людей, явившихся на момент обследования студентами высшего учебного заведения (Архангельск). Все юноши относились к основной медицинской группе здоровья, не имели хронических заболеваний. Всего в эксперименте приняли участие 50 юношей в возрасте 20 лет. Испытуемые были распределены на две группы: 1) курящие юноши ($n = 24$); 2) некурящие юноши ($n = 26$). Согласно результатам, полученным по тесту Фагерстрема (ответить на 6 вопросов с оценкой от 0–3 балла — 2 вопроса и 0–1 балл — 4 вопроса) курящие юноши имели слабую степень никотиновой зависимости (оценка от 0 до 10 баллов определяет 5 уровней никотиновой зависимости: очень слабая — 0–2 балла, слабая — 3–4 балла, средняя — 5 баллов, высокая — 6–7 баллов, очень высокая — 8–10 баллов). Для оценки физической работоспособности использовали нагрузочное тестирование на велоэргометре. Мощность нагрузки подбирали с учетом низкой физической активности юношей — 1,5 кГм/мин (0,25 Вт). Частота педалирования — 60 об/мин. Для измерения легочного газообмена использовали кардиопульмональную систему MetaMax®3B компании CORTEX BiophysikGmbH. Программа позволяла непрерывно регистрировать частоту сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин), показатели газообмена (поглощение кислорода ВТРС (ПО₂, л/мин), выход углекислого газа

BTPS (CO_2 , л/мин); показатели вентиляции (частота дыхания (ЧД, раз/мин), глубину дыхания (ДО, л/мин). Данные регистрировали в состоянии относительного мышечного покоя, в процессе нагрузочного тестирования (3 мин) и в процессе восстановления (3 мин).

Результаты обрабатывались при помощи пакета программ Statistica 11.0. Прoverка на нормальность распределения измеренных переменных осуществлялась при помощи теста Шапиро – Уилка ($n \leq 50$). Было определено, что параметры не подчиняются закону нормального распределения. Статистически значимые различия между показателями определяли с помощью критерия Манна – Уитни с поправкой Бонферрони. Уровень значимости принимался $p < 0,05–0,001$.

Результаты исследования

Согласно результатам наших исследований, в состоянии относительного мышечного покоя у курящих и некурящих юношей наблюдаются достоверные различия по ряду показателей (рис. 1). Потребление O_2 находилось в пределах 0,38–0,44 л/мин, выделение CO_2 — в пределах 0,29–0,33 л/мин. У некурящих юношей в состоянии относительного мышечного покоя отмечены достоверно более высокие величины ПО₂ ($p < 0,05$) и ВСО₂ ($p < 0,05$).

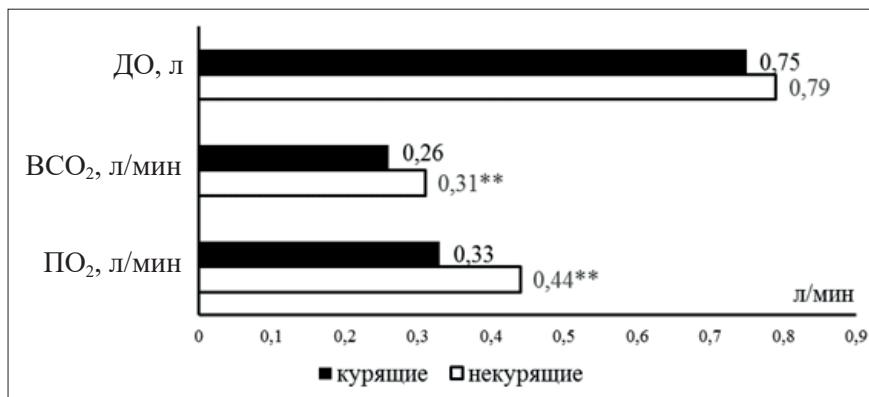


Рис. 1. Показатели респираторной системы юношей в состоянии относительного мышечного покоя

Данная динамика зарегистрирована на фоне более низких величин ЧСС ($p < 0,05$) у юношей, не увлекающихся табакокурением (рис. 2). Показатели ДО и ЧД у юношей соответствовали нормированным величинам вне зависимости от наличия фактора курения.

При выполнении нагрузочного тестирования в группе некурящих молодых людей наблюдалось более активное протекание процессов врабатывания, согласно результатам ЧСС (рис. 3). Только ко 2-й минуте физической нагрузки ЧСС у курящих респондентов, увеличившись на 7 % ($p < 0,05$), достигла

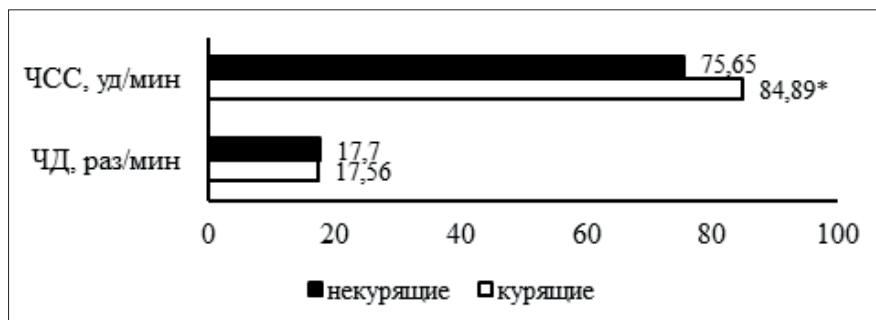


Рис. 2. Показатели ЧСС и ЧД у юношей в состоянии относительного мышечного покоя

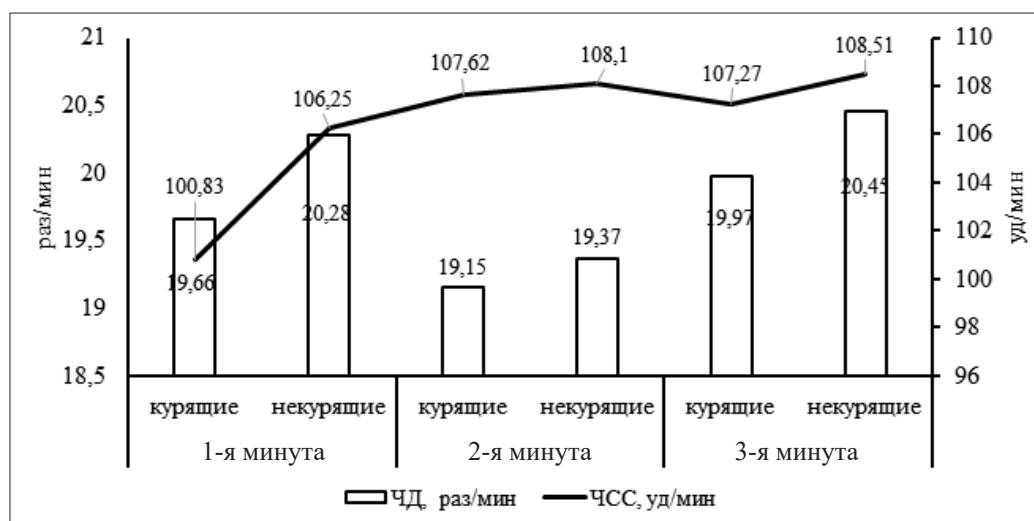


Рис. 3. Изменение показателей ЧД и ЧСС у юношей в процессе нагрузочного тестирования

величин, которые в группе некурящих юношей уже были на 1-й минуте выполнения физической нагрузки. К завершению 3-й минуты теста ЧСС, как и ЧД, не имели значительной динамики роста и остались стабильны относительно 2-й минуты.

Выполнение физической нагрузки вызывает у участников эксперимента значительное увеличение потребления кислорода относительно состояния мышечного покоя. У курящих молодых людей данный показатель увеличивается на 50 % ($p < 0,001$), у некурящих — на 42 % ($p < 0,001$) (см. рис. 4).

Аналогично происходит изменение величин BCO_2 — к завершению 1-й минуты нагрузки зафиксировано увеличение на 46 % ($p < 0,001$) и на 40 % ($p < 0,001$) у курящих и некурящих лиц соответственно. Значения ДО увеличиваются не столь значительно — на 17 % ($p < 0,001$) у курящих и на 15 % ($p < 0,001$) у некурящих. Вторая минута нагрузки характеризуется дальнейшим

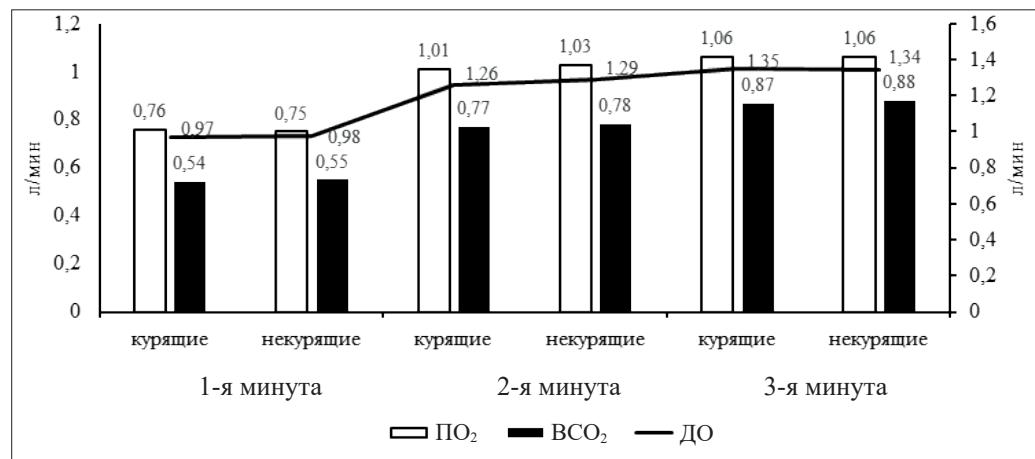


Рис. 4. Изменение показателей респираторной системы у юношей в процессе нагрузочного тестирования

ростом ПО₂, ВСО₂ и ДО. Динамика показателей ко 2-й минуте нагрузки относительно 1-й минуты в обеих группах идентична. Величины ПО₂ относительно 1-й минуты физической нагрузки в группе курящих юношей выросли на 25–27 % ($p < 0,001$), выделение CO₂ — на 30 % ($p < 0,001$), ДО — на 23–24 % ($p < 0,001$). К завершению нагрузки (3-я минута) величины ПО₂ и ДО увеличились в обеих группах незначительно — на 3–6 % и на 4–7 % (у курящих выше) на фоне продолжающегося роста величин ВСО₂ — относительно 2-й минуты нагрузки зафиксирован рост на 21 % ($p < 0,01$) в обеих группах.

Процесс восстановления происходил в течение 3 минут после завершения физической нагрузки (рис. 5). Значения ЧД после 1-й минуты восстановительного периода у юношей остались на уровне тех значений, которые были зафиксированы на 3-й минуте нагрузки. Снижение данного показателя на 4 % у молодых людей отмечено только к завершению 2-й минуты восстановительного периода, и далее, к 3-й минуте процесса восстановления, наблюдается возвращение ЧД к исходным показателям. Восстановление значения ЧСС происходило более активно. К концу 1-й минуты значения уменьшились на 9–11 % ($p < 0,05$), к завершению 2-й минуты — на 9–20 % ($p < 0,05$; $p < 0,01$) в группе курящих/некурящих. К 3-й минуте восстановительного периода в обеих группах показатели ЧСС практически вернулись к исходным значениям, характерным для состояния относительного мышечного покоя.

Первая минута восстановления характеризуется снижением ПО₂ в 1-й и 2-й группах на 45–41 % ($p < 0,001$), ВСО₂ — на 30–25 % ($p < 0,001$) и ДО — на 29–16 % ($p < 0,001$; $p < 0,01$) (рис. 6). На 2-й минуте скорость снижения ПО₂ также высокая (запрос уменьшается относительно 1-й минуты восстановления на 41 % ($p < 0,001$), ВСО₂ снижается относительно 1-й минуты восстановления на 34–36 % ($p < 0,001$), а значения ДО — на 34–30 % ($p < 0,001$)

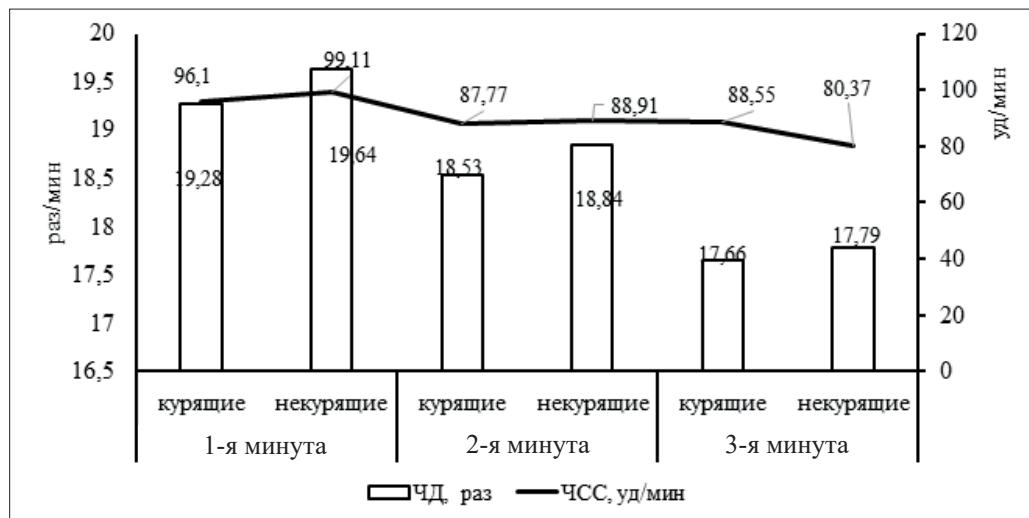


Рис. 5. Изменение показателей ЧД и ЧСС у юношей в процессе восстановительного периода

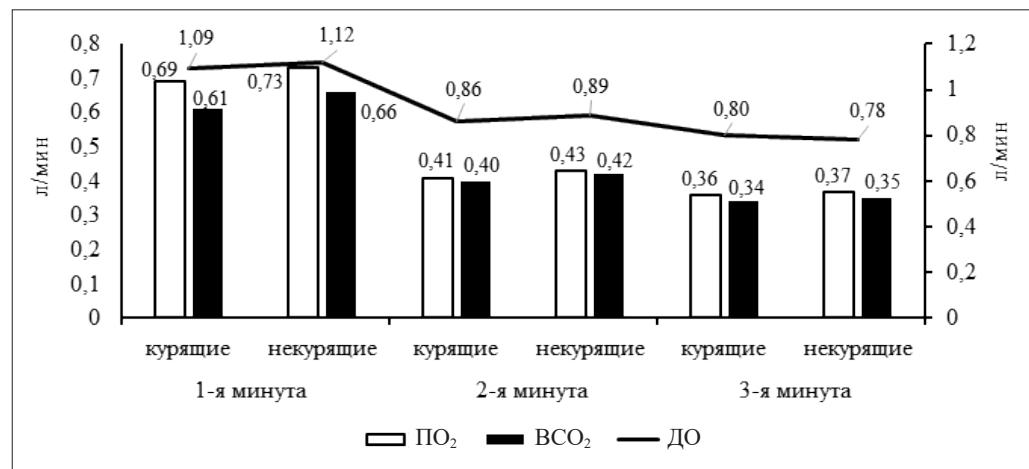


Рис. 6. Изменение показателей респираторной системы у юношей в процессе восстановительного периода

соответственно у курящих/некурящих. К завершению восстановительного процесса (3-я минута) величины PO_2 у курящих юношей достигли значений 0,36 л/мин (снизились относительно 2-й минуты восстановления на 12 %, $p < 0,01$), величины BCO_2 — 0,34 л/мин (снизились относительно 2-й минуты восстановления на 15 %, $p < 0,01$), значения ДО — 0,80 л/мин (снизились относительно 2-й минуты восстановления на 7 %, $p < 0,05$). У юношей, не имеющих вредной привычки, динамика показателей, информирующих о газообменных процессах в организме, имела следующую картину — величины PO_2 достигли значений 0,37 л/мин (снизились относительно 2-й минуты восстановления на 14 %, $p < 0,01$), величины BCO_2 — 0,35 л/мин (снизились относительно

2-й минуты восстановления на 17 %, $p < 0,01$), ДО — 0,78 л/мин (снизились относительно 2-й минуты восстановления на 12 %, $p < 0,01$).

Выводы

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют, что в состоянии относительного мышечного покоя у курящих юношей гемодинамические показатели выше (ЧСС выше на 15 %, $p < 0,01$) на фоне более низких значений ПО₂ (на 14 %, $p < 0,01$) и ВСО₂ (на 12 %, $p < 0,01$) при стабильных величинах глубины и частоты дыхания относительно студентов без вредной привычки. Такая динамика показателей кардиореспираторной системы может указывать, что у курящих юношей обеспечение вентиляционного процесса происходит за счет более выраженной нагрузки на сердечно-сосудистую систему. При выполнении нагрузочного тестирования у курящих молодых людей отмечена более активная реакция респираторной системы на нагрузочное тестирование — прирост ЧСС происходит только к завершению 2-й минуты нагрузки при активном увеличении показателей ПО₂, ВСО₂, ДО. В группе некурящих обеспечение физической нагрузки происходит за счет интегрированной реакции сердечно-сосудистой и респираторной систем.

Согласно динамике фактических величин газообмена на каждой минуте восстановления показано, что у курящих лиц восстановление обеспечения тканей кислородом (ПО₂), удаление продуктов обмена (ВСО₂) после выполнения физической нагрузки на 1-й и 2-й минутах протекают более выраженно (на 5–8 %, $p < 0,05$). К 3-й минуте процессы восстановления показателей ПО₂ и ВСО₂ у некурящих и курящих юношей синхронизируются.

Следует отметить низкий уровень физической работоспособности молодых людей, участвующих в эксперименте. Несмотря на тот факт, что физическая нагрузка относится к категории «низкая», показано, что вне зависимости от статуса «курящий»/«некурящий» восстановление всех показателей респираторной системы до величин, зарегистрированных в состоянии относительного мышечного покоя, к завершению процесса восстановления не наблюдается. У курящих лиц в момент завершения 3-й минуты восстановительного периода показатели ВСО₂ и ДО остаются высокими (на 15–11 % выше, чем в состоянии относительного мышечного покоя, $p < 0,01$). У некурящих молодых людей данная тенденция сохраняется, хотя и менее выражена (ВСО₂ выше на 6 %, а ДО — на 5 %, $p < 0,05$).

Список источников

1. Андреева Е. А., Похазникова М. А., Кузнецова О. Ю. Интенсивность и длительность курения: факторы риска и гендерные особенности (по результатам международного исследования РЕСПЕКТ) // Профилактическая медицина. 2021. Т. 24. № 1. С. 45–52. <https://doi.org/10.17116/profmed20212401145>. EDN: MKIWGD.

2. Антипина Т. В., Исаева Е. Е., Шамратова В. Г., Усманова С. Р. Влияние курения на состояние кислородтранспортной системы крови юношей в зависимости от уровня их двигательной активности // Физическая культура, спорт — наука и практика. 2019. № 1. С. 78–83. EDN: YTHEYJ.
3. Бобрик Ю. В., Корепанов А. Л. Выявление функциональных резервов внешнего дыхания и общей физической работоспособности студентов // Теория и практика физической культуры. 2021. № 2. С. 33–35. EDN: PBQCFZ.
4. Влияние поведенческих факторов риска на состояние кардиореспираторной системы девушек, проживающих в Приарктическом регионе / Е. А. Клокотова, И. А. Варенцова, В. Н. Пушкина, Е. Ю. Федорова // Теория и практика физической культуры. 2023. № 10. С. 48–50. EDN: PAQTLS.
5. Лобанова Д. С., Халиуллина Р. Н., Толмачев Д. А. Табакокурение среди студентов Ижевской Медицинской Академии // Modern Science. 2020. № 4–3. С. 215–217. EDN: QHCRUT.
6. Луговая Е. А., Аверьянова И. В. Оценка коэффициента напряжения адаптационных резервов организма при хроническом воздействии факторов севера // Анализ риска здоровью. 2020. № 2. С. 101–109. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.2.11>. EDN: XTIDIM.
7. Межебовский В. Р. Табакокурение и его влияние на респираторное здоровье студентов города Оренбурга / В. Р. Межебовский, А. В. Межебовский, И. В. Лабутин [и др.] // Оренбургский медицинский вестник. 2020. Т. 8. № 3 (31). С. 49–54. EDN: KXDEYH.
8. Постникова Л. Б. Физическая работоспособность и показатели кардиопульмонального нагрузочного тестирования у здоровых курящих и некурящих молодых мужчин / Л. Б. Постникова, И. А. Доровской, В. А. Костров [и др.] // Вестник современной клинической медицины. 2016. Т. 9. № 1. С. 57–63. [https://doi.org/10.20969/vskm.2016.9\(1\).57-63](https://doi.org/10.20969/vskm.2016.9(1).57-63). EDN: THUWKK.
9. Rice M. Association of outdoor temperature with lung function in a temperate climate / M. B. Rice, W. Li, E. N. Wilker, D. R. Gold [et al.] // European Respiratory Journal. 2019. Vol. 53. Iss. 1. № 1800612. <https://doi.org/10.1183/13993003.00612-2018>
10. Wu J. Human physiological responses of exposure to extremely cold environments / J. Wu, Z. Hu, Z. Han [et al.] // Journal of Thermal Biology. 2021. Vol. 98. P. 102933. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2021.102933>. EDN: VQQITO.
11. Yurkevicius B. R., Alba B. K., Seeley A. D., Castellani J. W. Human cold habituation: Physiology, timeline, and modifiers // Temperature. 2022. Vol. 9. Iss. 2. P. 122–157. <https://doi.org/10.1080/23328940.2021.1903145>. EDN: AEPPJC.

References

1. Andreeva E. A., Pokhaznikova M. A., Kuznetsova O. Yu. Intensity and duration of smoking: risk factors and gender features (according to the results of the international RESPECT study). Preventive medicine. 2021;24(1):45–52. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/profmed20212401145>. EDN: MKIWGD.
2. Antipina T. V., Isaeva E. E., Shamratova V. G., Usmanova S. R. The effect of smoking on the state of the oxygen transport system of the blood of young men depending on the level of their motor activity. Physical culture, sports — science and practice. 2019;(1):78–83. EDN: YTHEYJ. (In Russ.).

3. Bobrik Yu. V., Korepanov A. L. Functional reserves of external respiration system and overall physical working capacity of students. Theory and Practice of Physical Culture. 2021;(2):48–50. EDN: BHWOAR.
4. The influence of behavioral risk factors on the state of the cardiorespiratory system of girls living in the Arctic region / E. A. Klokov, I. A. Varentsov, V. N. Pushkin, E. Yu. Fedorova. Theory and practice of physical culture. 2023;(10):48–50. EDN: PAQTLS. (In Russ.).
5. Lobanova D. S., Khaliullina R. N., Tolmachev D. A. Tobacco smoking among students of the Izhevsk Medical Academy. Modern Science. 2020;(4-3):215–217. EDN: QHCRUT. (In Russ.).
6. Lugovaya E. A., Averyanova I. V. Assessment of the stress coefficient of the body's adaptive reserves during chronic exposure to north factors. Health risk analysis. 2020;(2):101–109. (In Russ.). <https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.2.11>. EDN: XTIDIM.
7. Mezhebovsky V. R. Tobacco smoking and its impact on the respiratory health of students in the city of Orenburg / V. R. Mezhebovsky, A. V. Mezhebovsky, I. V. Labutin [et al.]. Orenburg Medical Bulletin. 2020;8(3):49–54. EDN: KXDEYH. (In Russ.).
8. Postnikova L. B. Physical performance and indicators of cardiopulmonary load testing in healthy smoking and non-smoking young men / L. B. Postnikov, I. A. Dorovskaya, V. A. Kostrov [et al.]. Bulletin of Modern Clinical Medicine. 2016;9(1):57–63. (In Russ.). [https://doi.org/10.20969/vskm.2016.9\(1\).57-63](https://doi.org/10.20969/vskm.2016.9(1).57-63). EDN: THUWKK.
9. Rice M. Association of outdoor temperature with lung function in a temperate climate / M. B. Rice, W. Li, E. N. Wilker, D. R. Gold [et al.]. European Respiratory Journal. 2019;53(1):1800612. <https://doi.org/10.1183/13993003.00612-2018>
10. Wu J. Human physiological responses of exposure to extremely cold environments / J. Wu, Z. Hu, Z. Han [et al.]. Journal of Thermal Biology. 2021;98:102933. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2021.102933>. EDN: VQQITO.
11. Yurkevicius B. R., Alba B. K., Seeley A. D., Castellani J. W. Human cold habituation: Physiology, timeline, and modifiers. Temperature. 2022;9(2):122–157. <https://doi.org/10.1080/23328940.2021.1903145>. EDN: AEPPJC.

Информация об авторе / Information about the author:

Клокотова Екатерина Александровна — специалист по учебно-методической работе, Высшая школа психологии педагогики и физической культуры Северного (Арктического) федерального университета имени М. В. Ломоносова, Архангельск, Россия.

Klokotova Ekaterina Alexandrovna — Expert in Educational and Methodological Work, Higher School of Psychology of Pedagogy and Physical Culture of the Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia.

ekaterina-taurus@yandex.com, <https://orcid.org/0000-0002-1750-3339>

Исследовательская статья

УДК 797.2

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-153-166

Надежда Евгеньевна МарковскаяРоссийский государственный социальный университет,
Москва, Россия**МЕТОДИКА АДАПТИВНОГО ПЛАВАНИЯ
ДЛЯ ЛИЦ С АМПУТАЦИЯМИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ
ПОСЛЕ МИННО-ВЗРЫВНЫХ РАНЕНИЙ**

Аннотация. После ампутации нижних конечностей нарушается контроль над центром тяжести и двигательный стереотип. Занятия в воде помогают восстановить двигательные функции, снизить стресс и предотвратить гипокинетический синдром. Вода уменьшает нагрузку на опорно-двигательный аппарат и улучшает афферентную стимуляцию. Целью исследования было повышение эффективности занятий адаптивным плаванием лиц с ампутацией нижней конечности вследствие минно-взрывной травмы. В рамках пилотного проекта «С Кибатлетикой строим будущее» модифицированная методика адаптивного плавания была включена в третий блок комплексной реабилитации участников СВО после минно-взрывных ранений. В педагогическом эксперименте приняли участие 32 мужчины в возрасте от 25 до 45 лет, из которых 16 человек — с ампутацией на уровне бедра и 16 — с ампутацией на уровне голени. Были сформированы две контрольные и две экспериментальные группы (с дифференциацией групп по ампутации голени или бедра). Использовались методы анализа и синтеза научной литературы, медицинских документов, тестирования двигательных качеств, педагогический эксперимент, педагогическое наблюдение, обработка данных осуществлялась методами математической статистики. Полученные данные показывают достоверное изменение значений в экспериментальных группах испытуемых с ампутацией голени и бедра ($p \leq 0,05$), что доказывает объективность модифицированной методики адаптивного плавания с дифференцированием групп по уровням ампутаций нижних конечностей. Дифференцирование применения средств адаптивного плавания после ампутации голеней отличается объемом усеченных функциональных звеньев, поэтому большая часть упражнений будет характеризоваться более сохранными навыками моторного контроля и объемом выполняемых движений.

Ключевые слова: минно-взрывные ранения, ампутации нижних конечностей, ампутации, адаптивное плавание

Research article

UDC 797.2

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-153-166

Nadezhda Evgenievna MarkovskayaRussian State Social University,
Moscow, Russia**THE USE OF ADAPTIVE SWIMMING TECHNIQUES
AFTER MINE-EXPLOSIVE AMPUTATIONS
OF THE LOWER EXTREMITIES**

Abstract. After amputation of the lower extremities, control over the center of gravity and motor stereotype are disrupted. Exercising in the water helps to restore motor functions, reduce stress and prevent hypokinetic syndrome. Water reduces the load on the musculoskeletal system and improves afferent stimulation. The aim of the study was to increase the effectiveness of adaptive swimming classes for people with lower limb amputation due to a mine explosion injury. As part of the pilot project “Building the future with Cybathletics”, a modified adaptive swimming technique was included in the third block of comprehensive rehabilitation of participants after mine and explosive wounds. The pedagogical experiment involved 32 men aged 25 to 45 years, of whom 16 were amputated at hip level and 16 at shin level. 2 control and 2 experimental groups were formed (with differentiation of groups by amputation of the lower leg and hip). Methods of analysis and synthesis of scientific literature, medical documents, testing of motor qualities, pedagogical experiment, pedagogical observation, data processing by methods of mathematical statistics were used. The data obtained show a significant change in the values of the experimental shin and hip groups ($p < 0.05$), which proves the objectivity of the modified adaptive swimming technique with differentiation of groups according to the levels of amputations of the lower extremities. Differentiation the use of adaptive swimming equipment after amputation of the lower legs differs in the volume of truncated functional links, so most of the exercises will be characterized by better motor control skills and the volume of movements performed.

Keywords: mine-blast wounds, amputations of the lower extremities, amputations, adaptive swimming

Введение

В современных военных конфликтах значительную часть боевых потерь среди личного состава составляют минно-взрывные травмы¹. Более половины таких ранений становится причиной ампутации верхних (20 %) и нижних (80 %) конечностей². Данные подтверждаются статистикой

¹ Дорохов А. Е., Акперова С. Р., Просветов С. Г. Анализ характера травм и ранений, полученных в ходе специальной военной операции // Материалы XIX Международной научной конференции имени Бурденкова 20–22 апреля 2023 г. С. 138–140. Молодежный инновационный бюллетень. Том XII, приложение 2. 2023.

² Более половины участников СВО, признанных инвалидами, перенесли ампутации // РИА Новости. 17.10.2023. URL: <https://ria.ru/20231017/invalidy-1903413788.html> (дата обращения: 30.01.2024).

минно-взрывных ранений Великой Отечественной (70 %), Афганской (87,3 %) и Чеченских войн (76 %) [4].

Определение задач физической реабилитации и степень двигательной активности зависит от индивидуальных психологических, физических особенностей и функциональных возможностей человека, уровня и срока ампутации. На качество реабилитационного процесса влияет состояние мышечно-связочного аппарата культуры и рамки функционала технического средства реабилитации, которое компенсирует утраченный орган. Чем выше уровень ампутации конечностей, тем больше должно уделяться внимание степени освоения протезного устройства. В рамках педагогического исследования на предмет реабилитационного опыта было опрошено 200 человек, получивших минно-взрывные ранения в зоне проведения СВО (2023–2025 гг.). Из общего числа опрошенных 75 % никогда не получали услугу освоения протезного устройства в рамках нахождения в стационаре. Поэтому актуальным становится расширение сферы физической реабилитации за счет использования средств и методов адаптивной физической культуры, в том числе адаптивного плавания.

Ампутация нижних конечностей изменяет общую систему гомеостатических и кинематических механизмов, а также висцеральных функций. В результате происходят необратимые изменения костно-мышечного аппарата и активация компенсаторно-приспособительных механизмов. Любое статическое или динамическое движение или поза неразрывно связаны с изменением центра тяжести тела, который взаимосогласованным функционированием нервных, мышечных и фасциальных структур организма должен проецироваться на центр тяжести внутри площади опорной поверхности стопы и протезного устройства. Поддержание равновесия при ампутации нижних конечностей ограничено физиологически, в том числе низкой рефлекторной активностью постуральной системы. Именно она играет ключевую роль в адаптации, степени изменения осанки и постурального баланса. Поэтому человек после такой травмы сталкивается с нарушением двигательного стереотипа при ходьбе на протезе [3].

Занятия в воде направлены на восстановление и поддержание двигательных и функциональных возможностей, а также на профилактику гипокинетического синдрома и снижение стрессовой реакции его организма. Снижение массы тела в виде утраты конечности вызывает смещение общего центра тяжести вверх и в сторону сохранной ноги. Зависимость смещения ОЦТ прямо пропорциональна уменьшению количества звеньев. Потеря сегментов конечностей влияет на положение общего центра тяжести человека — асимметричные ампутации вызывают горизонтальные отклонения, а симметричные — приводят к подъему центра тяжести вертикально вверх при ампутациях бедра (на 13 мм вверх от ОЦТ в норме и 79 мм вверх) и при ампутациях голени (на 8 мм и вверх — 45 мм) (см. рис. 1) [3].

В традиционных методиках адаптивного плавания чаще используется горизонтальная проекция выполнения упражнений, когда ОЦТ еще больше смещается

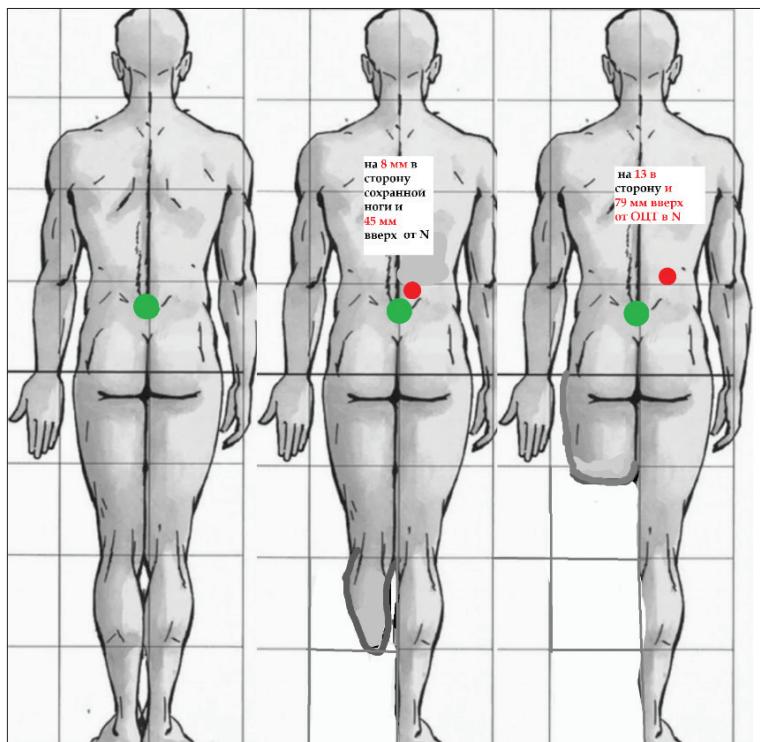


Рис. 1. Изменение общего центра тяжести при ампутациях нижних конечностей

вверх вдоль паравертебральной линии со стороны сохранной конечности. Необходимо включение в цикл занятий упражнения во всех плоскостях, в том числе вертикализацию в условиях невесомости воды на активизацию динамического равновесия тела. В построении занятий адаптивного плавания упор делается не только на использование горизонтальной проекции воды, но и на вертикализацию и профилактику вторичных нарушений (контрактуры суставов усеченной конечности, формирование порочной культи, атрофия мышечно-связочного аппарата культи и др.). Искаженное восприятие тела и нарушение проприоцептивной афферентации вызывает изменение тонуса мышечно-связочного аппарата с последующим перекосом тазовых костей, компенсаторным болевым синдромом в поясничном отделе позвоночника [2; 4–6].

Цель нашего исследования — повышение эффективности занятий адаптивным плаванием для лиц с ампутацией нижней конечности вследствие минно-взрывной травмы.

Задачи исследования:

1. Модифицировать традиционные методики адаптивного плавания под лиц с последствиями минно-взрывных ранений по причине множественных вторичных патофизиологических и биомеханических изменений, дифференцируя комплексы упражнений по уровням ампутации конечностей в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

2. Включить в основу модифицированной методики адаптивного плавания упражнения с учетом измененного расположения общего центра тяжести, уменьшения датчиков постурального контроля проприоцептивной чувствительности.

Материалы и методы исследования

В рамках пилотного проекта «С Кибатлетикой строим будущее» (далее — Проект) модифицированная методика адаптивного плавания была включена в третий блок комплексной реабилитации участников СВО после минно-взрывных ранений.

Использовались методы анализа и синтеза научной литературы, медицинских документов, тестирования двигательных качеств, педагогический эксперимент, педагогическое наблюдение, обработка данных методами математической статистики.

Занятия адаптивным плаванием в бассейне для лиц с ампутациями нижних конечностей включали в себя комплексы общеразвивающих и специализированных упражнений, обучение базовым, прикладным элементам плавания, упражнений с элементами подвижных игр. Дополнительно проводилось обучение навыкам спасения утопающих и оказания первой помощи при утоплении. Задачи инструктора по адаптивному плаванию на начальном этапе занятий включали знакомство с составом группы, учет индивидуальных особенностей каждого участника, анализ медицинской документации, разъяснение целей проводимых занятий и обучение правильной технике выполнения базовых физических упражнений. Со временем, когда мышцы становились крепче, а координация улучшалась, методика дополнялась усложненными упражнениями, предполагающими применение инвентаря с увеличенным сопротивлением или массой.

Блоки адаптивного плавания распределялись в соответствии с общими и частными задачами комплексной реабилитации (см. рис. 2): максимально возможной адаптацией организма к физическим нагрузкам в условиях повседневного использования протезов; включением компенсаторных механизмов функциональных систем; формированием новых двигательных навыков в условиях антигравитационных свойств воды; обучением основным элементам плавания с первостепенной задачей включения культуры в движение; нормализацией работы паравertebralной мускулатуры, балансом тела, удержанием тела на поверхности воды на животе и спине; контролем ориентации тела в пространстве во время движения; улучшением психоэмоционального состояния через упражнения на релаксацию; развитием чувства товарищества и взаимопомощи, поддержанием взаимодействия в команде средствами игровых упражнений.

После ампутации нижней конечности вследствие минно-взрывной травмы важно принимать во внимание возможные осложнения — присутствие

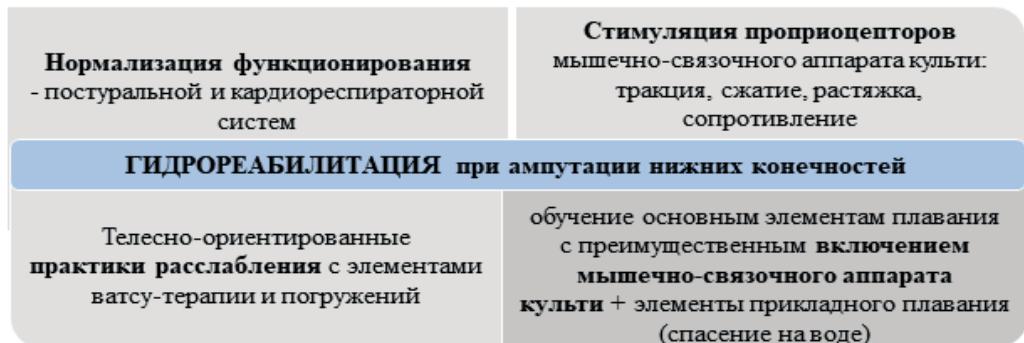


Рис. 2. Распределение блоков адаптивного плавания

металлических фрагментов в организме занимающегося, переломы костей, черепно-мозговые повреждения, нарушения сердечно-сосудистой системы. В связи с этим тренировки проводятся строго под наблюдением опытного специалиста-инструктора и допуска врачей узкого профиля после необходимых исследований. Должен быть подобран оптимальный режим занятий индивидуально для каждого участника.

Выбор физических упражнений учитывал следующие особенности работы с лицами после ампутации нижних конечностей: минимальную амплитуду движений с постепенным ее увеличением с целью активного функционирования костно-мышечного аппарата культи и вспомогательной мускулатуры; постепенное снижение пассивной проприоцептивной афферентации культи извне в сторону повышения непосредственного включения усеченных конечностей в выполнение упражнения; варьирование времени зрительного контроля и дополнительных движений открытой кинематической цепи во время выполнения упражнений на постуральный баланс; последовательное включение сегментов тела в проекции вертикали и горизонтали (стопа – таз – голова) и дополнительного инвентаря.

Программа занятий была построена таким образом, чтобы постепенно повышать сложность упражнений как внутри отдельного занятия, так и между ними. В частности, вначале применялись базовые движения. Далее методика дополнялась упражнениями, направленными на повышение выносливости и силы мышц занимающихся, их координационных качеств через вертикализацию на сапе, спасение утопающих и самоспасение. Подробная информация о дифференциации упражнений адаптивного плавания по уровням ампутации голень – бедро представлено в таблице 1.

На вводном занятии проводился инструктаж участников Проекта по технике безопасности, их ознакомление с условиями водного раздела бассейна (глубина, параметры чаши бассейна), определялся уровень плавания (в том числе умение плавать до ампутации). По программе комплексной реабилитации Проекта временной интервал занятия составлял 60 минут, в него закладывались все необходимые гигиенические мероприятия участников к занятиям в воде, а также

Таблица 1

Дифференциация упражнений по уровням ампутаций нижних конечностей

Разделы и упражнения	Ампутация бедра	Ампутация голени	Комментарии
Определение уровня функциональных возможностей	Тонотометрия, пульсоксиметрия, опрос о самочувствии Проба Штанге, Генчи, спирометрия		До и после занятий ежедневно Каждые три дня + + тестирование до и после цикла занятий
Определение уровня двигательных умений и навыков удержания на воде	Инструктор в воде страхует занимающегося + определяется возможность самостоятельного удержания тела в положении лежа на спине с переходом в положении на груди и обратно + использование инвентаря + с выравниванием оси «голова – таз – стопа» (в том числе фантомно)		1-е занятие + + предварительный опрос на сушке. При успешном освоении инструктора по выполнению задания инструктор старается минимизировать контакт с телом занимающегося
Тестирование постуральной статической и динамической функции	1. Адаптированная проба Уемура в воде с открытыми глазами и удержанием за поручень и опорой на нудл. 2. Звездочка на спине и на груди. 3. Поплавок. 4. Плавание кролем на груди и спине		До и после цикла занятий (сумма баллов) + включение упражнений в цикл занятий
Стимуляция проприоцепторов мышечно-связочного аппарата культи	Стимуляция мышечных групп инструктором Тракция, сжатие, растяжка, сопротивление	Фасилитация кольцевой резиновой лентой Тканевой эспандер	Первые три дня, в том числе во время выполнения упражнения 4–6-й день, во время выполнения упражнений и плавания
Амплитуда движения и угол приложения сопротивления	Меньше	Больше	1–6-й день, во время выполнения упражнений и плавания
Сопротивление	С помощью инструктора	С помощью утяжелителей, эспандера	
Укрепление	Разгибателей и отводящих мышц ТБС Ягодичные мышцы, мускулатура спины. Со стороны ампутации при выполнении отведения бедро ротировать внутрь. Таз	Разгибателей коленного сустава	Выполнять медленно, без рывков.

Разделы и упражнения	Ампутация бедра	Ампутация голени	Комментарии
	со стороны ампутации не разворачивать, фиксировать при пассивном развороте руками инструктора или руками занимающегося самостоятельно		Статический компонент. Задержка на 2 сек. Темп, дыхание.
Мышечно-связочные аппараты суставов	Разгрузка суставов (минимизация осевой и ударной нагрузки + силовой компонент). Регулирование нагрузки с учетом амплитуды по уровню ампутации и развития силовых качеств, а также силы выталкивания, давления гидростатического, лобового сопротивления и вязкости воды		Улучшение кровообращения
Силовая выносливость. Мышечный корсет. Сохранные конечности	Включение культи в основное движение. Плавание с удержанием плавательной доски двумя руками, одноименной культе рукой и выполнением гребковых движений противоположной рукой. Варьирование длины рычага и выведение из равновесия с включением культи и противоположной верхней конечности. Упражнения для кардиореспираторной системы и выносливости		Основная направленность во время выполнения упражнений и плавания. Активизация экстракардиальных факторов ССС кровообращения + + сила выталкивания, гидростатическое давление
Тренировка вестибулярного аппарата, координации движений	Балансирование на мяче по типу поплавка, удерживая одноименную сохранную бедром руку, рука со стороны культи удерживает сохранную голень, создавая натяжение от затылочных бугров до подвздошных костей и крестца. Балансирование на сапе, нудле		Выполнять медленно, без рывков. Статический компонент. Задержка на 2 сек. Темп, дыхание.
Телесно ориентированные практики расслабления	Использование инвентаря (нудл, флотсы, специальные подушки) в положении лежа на спине с закрытыми глазами, выполнение микродвижений — тазом вверх — вниз, вправо — влево — перекрестно, левая половина таза — правое плечо, и наоборот		Заключительная часть занятия минимум 15 мин.

функциональный контроль до и после занятий. Непосредственно в воде занятие длилось 40 минут. Подготовительная часть составляла 5 минут, включала в себя плавание свободным стилем (с инвентарем и без — по необходимости занимающихся). Основная часть длилась 20 минут (рис. 3). Занятия включали комплексы общеразвивающих и адаптационных упражнений (см. табл. 1).

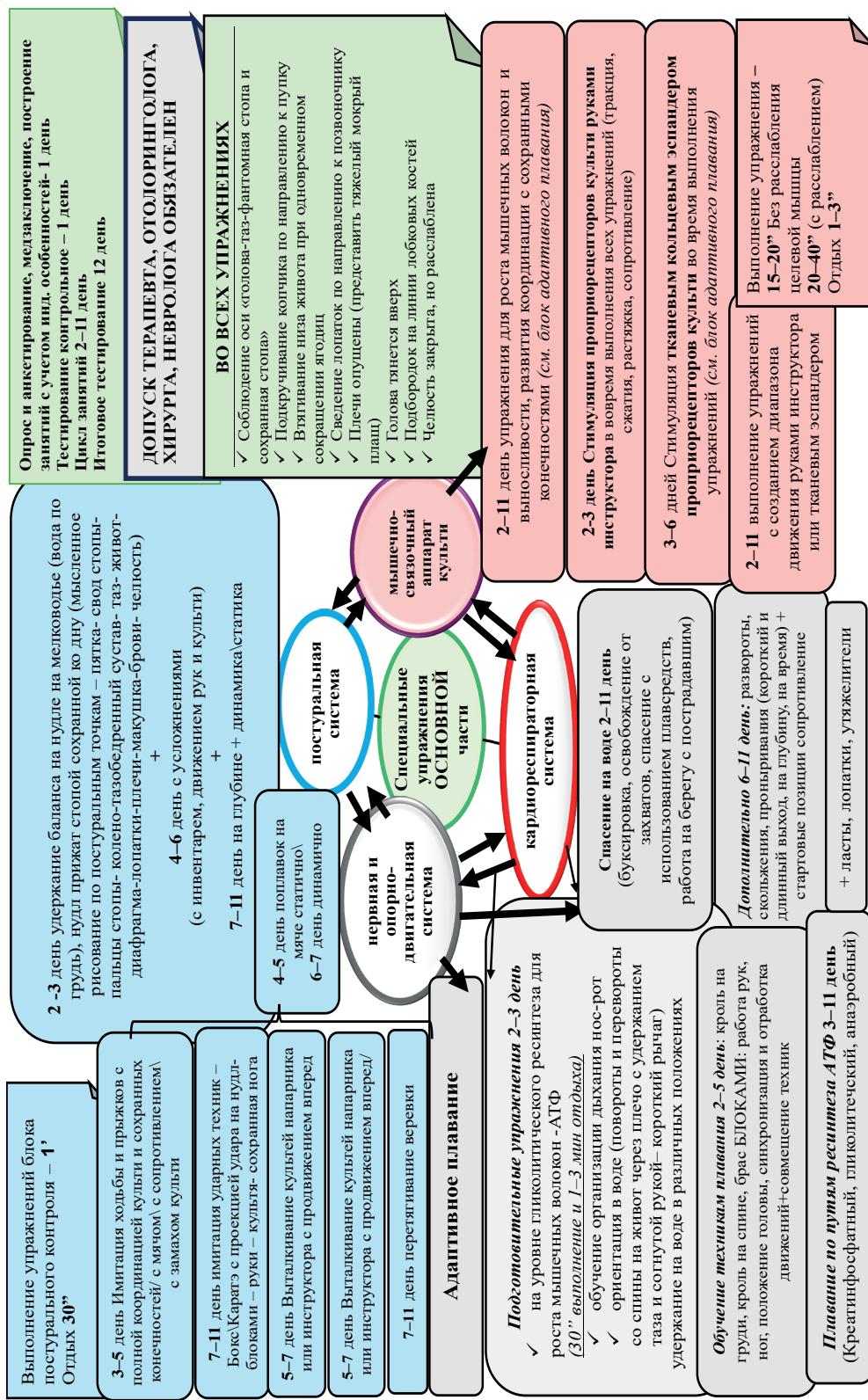


Рис. 3. Упражнения основной части методики адаптивного плавания

Все упражнения необходимо выполнять медленно, без рывков, с присутствием статического компонента — задержки на 2 секунды на каждом усилии (рис. 4). Все упражнения необходимо совершать так, чтобы минимизировать осевую и ударную нагрузку, одновременно уделяя внимание силовому компоненту.



Рис. 4. Выполнение упражнений основной части занятий

Заключительная часть занятия адаптивным плаванием была направлена на восстановление функциональных характеристик организма после физических нагрузок и составляла 15 минут. Такая продолжительность данной части занятия объяснялась тем, что в ее основе лежали телесно ориентированные практики расслабления в воде с элементами ватсу-терапии (техника нервно-мышечного расслабления в воде на нудлах, специальных подушках и с флотсами на теле занимающегося), используемой с целью коррекции психоэмоционального напряжения (рис. 5). Инструктор во время выполнения упражнений поддерживает тело занимающегося на воде, выполняя определенную последовательность упражнений, включающих легкие покачивания, скручивания, мобилизацию суставов и массажные движения, потягивает, разминает тело и конечности.



Рис. 5. Примеры элементов техники ватсу-терапии

Элементы игровых упражнений, применяемые в реабилитационном процессе, заинтересовали занимающихся, так как были направлены на активное включение культуры нижней конечности в выполнение большинства основных

движений. По опросам участников, культуя фактически не рассматривалась ими как рычаг движения в повседневной жизни. Комплексность воздействия методики адаптивного плавания позволила активизировать не только костно-мышечный аппарат культуры как превалирующую задачу, но и задействовать психоэмоциональные и физиологические системы организма. Способ проведения занятий — малогрупповой — до пяти человек при односторонней ампутации нижних конечностей, с необходимостью нахождения инструктора в воде на первых этапах занятий, требующих коррекции паттерна движения.

В педагогическом эксперименте приняли участие 32 мужчины в возрасте от 25 до 45 лет, из которых 16 человек — с ампутацией на уровне бедра и 16 — с ампутацией на уровне голени. Были сформированы две контрольные (контрольная группа после ампутации голени и бедра) и две экспериментальные группы (после ампутации голени и бедра). В экспериментальной группе участники занимались по модифицированной методике адаптивного плавания и плану-графику занятий в режиме комплексной реабилитации Проекта. В контрольную группу были отобраны те участники, которые не считали нужным посещать занятия адаптивным плаванием регулярно и посещали бассейн только в режиме свободного плавания. Участники не имели противопоказаний к стандартной нагрузке и выполнению погружений в воду по результатам медицинского осмотра. До и после занятий адаптивным плаванием был организован контроль артериального давления и пульсоксиметрии.

На первоначальном этапе организации занятий проводилось входящее тестирование функциональных и двигательных возможностей участников [1]: оценивалась двигательная активность культуры, ориентация в пространстве, согласованность движений верхних и нижних конечностей; способность удерживать свое тело статично на воде, тонус мышц шеи, уровень положения таза и культуры; ориентация в пространстве, сохранение устойчивого положения тела с приведенной головой к сохранной конечности и культе; устойчивость тела в вертикальной плоскости в опоре сохранной стопой на нудл и возможность сохранения прямой линии головы — таза — сохранной стопы. Баллы каждого отдельного теста (см. табл. 1) и оценки двигательных возможностей суммировались.

Результаты исследования

Оценка достоверности полученных результатов осуществлялась с помощью непараметрического критерия — *U*-критерия Манна — Уитни на уровне значимости $p < 0,05$ между контрольными группами участников с ампутациями голеней и бедер, и непараметрического критерия Уилкоксона внутри каждой группы до и после эксперимента. Полученные в ходе математической обработки данные (см. табл. 2) показывают достоверное изменение значений

Таблица 2

Среднее значение данных тестирования, баллы

Наименование выборок	Среднее значение данных тестирования (звездочка на груди, на спине, кроль на груди, на спине, поплавок, адаптированная проба Уемары), баллы		
	до $X \pm m$	после $X \pm m$	p
Контрольная группа — участники с ампутацией голени	$18,75 \pm 0,59$	$18,5 \pm 1,19$	$p < 0,05$
Экспериментальная группа — участники с ампутацией голени	$21,87 \pm 0,65$	$28,37 \pm 0,49$	$p < 0,05$
Контрольная группа — участники с ампутацией бедра	$21,87 \pm 0,65$	$22,12 \pm 1,1$	$p < 0,05$
Экспериментальная группа — участники с ампутацией бедра	$15,5 \pm 1,55$	$15,87 \pm 1,44$	$p < 0,05$

экспериментальных группах голени и бедра при $p < 0,05$, что доказывает объективность модифицированной методики адаптивного плавания с дифференцированием групп по уровням ампутаций нижних конечностей.

Однако для более видимых различий необходимо расширить выборку экспериментальных значений, что будет представлено в дальнейших статьях. Если взять индивидуальные результаты отдельных тестов, то итоговое значение в экспериментальных группах участников с ампутацией бедра и голени увеличилось в среднем на 4–5 баллов, что составляет около 25 %. Данный показатель является оптимальным результатом для такого срока реабилитации.

Заключение

Применение модифицированной методики эффективно отразилось на показателях двигательных возможностей и контроля постурального баланса. Таким образом, выстраивание процесса физической реабилитации с ампутацией нижней конечности в адаптивном плавании будет эффективней, если в него добавить упражнения, направленные на постуральную устойчивость и увеличение проприорецептивной аfferентации мышечно-связочного аппарата культи, а также обязательно дифференцировать группы занимающихся по уровню ампутации. Выстраивание процесса комплексной реабилитации занимающихся после минно-взрывных травм с ампутациями нижних конечностей требует дифференциации предлагаемых упражнений в структуре занятия адаптивным плаванием.

Дифференцирование применения средств адаптивного плавания после ампутации голеней отличается объемом усеченных функциональных звеньев, поэтому большая часть упражнений будет отличаться более сохранным

навыками моторного контроля и объемом выполняемых движений. Подбор упражнений после ампутации бедра требует учета не только измененного расположения ОЦТ, но и понимания функционирования усеченных сегментов мышечно-связочного аппарата и фасций, а также площади эффекторов культуры. Моторный объем в таком случае значительно меньше, поэтому к занимающимся после ампутации бедра применяется более упрощенный вариант выполнения упражнений с усиленным контролем постуральной системы.

Список источников

1. Базовые технологии реабилитации и ресоциализации участников специальной военной операции с протезами верхних и нижних конечностей: учебно-методическое пособие / И. Н. Бакай, О. Н. Владимирова, А. В. Корнев [и др.]. Москва: РГСУ, 2023. 84 с. ISBN: 978-5-7139-1468-4. EDN: BXNKOR.
2. Колышницын Н. Ю., Мохов Д. Е. Инструментальные методы и технические средства для оценки результатов остеопатической коррекции у пациентов после ампутации нижних конечностей // Российский остеопатический журнал. 2022. № 1 (56). С. 105–120. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2022-1-105-120>. EDN: CMRNNW.
3. Курдыбайло С. Ф., Богатых В. Г. Плавание как средство двигательной реабилитации инвалидов после ампутации конечностей // Теория и практика физической культуры. 1998. № 1. С. 48–52.
4. Левкин В. Г., Лецкая О. А. Характеристика инвалидности вследствие травм и увечий, полученных в ходе Специальной военной операции, и реабилитационные мероприятия // Физическая и реабилитационная медицина. 2022. Т. 4. № 4. С. 7–16. <https://doi.org/10.26211/2658-4522-2022-4-4-7-16>. EDN: EBRBUU.
5. Особенности биомеханических характеристик опороспособности и походки у пациентов с экзопротезом нижней конечности / Н. Н. Рукина, А. Н. Кузнецов, А. Н. Белова, О. В. Воробьева // Российский журнал биомеханики. 2014. Т. 18. № 3. С. 389–397. EDN: TBVXOB.
6. Смирнова Л. М. Биомеханические показатели перегрузки сохраненной конечности у пациентов с ампутацией голени, бедра или тазобедренного сустава // Гений ортопедии. 2018. Т. 24. № 1. С. 50–56. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2018-24-1-50-56>. EDN: YTZOVS

References

1. Basic technologies for rehabilitation and resocialization of participants in a special military operation with prostheses of the upper and lower extremities: Educational and methodological manual / I. N. Bakai, O. N. Vladimirova, A. V. Kornev [et al.]. Moscow: RSSU; 2023. 84 p. ISBN: 978-5-7139-1468-4. EDN: BXNKOR. (In Russ.).
2. Kolyshnitsyn N. Yu., Mokhov D. E. Instrumental methods and technical means for assessing the results of osteopathic correction in patients after amputation of the lower extremities. Russian Osteopathic Journal. 2022;(56):105–120. (In Russ.). <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2022-1-105-120>. EDN: CMRNNW.
3. Kurdybailo S. F., Bogatykh V. G. Swimming as a means of motor rehabilitation of disabled people after amputation of limbs. Theory and practice of physical culture. 1998;(1):48–52. (In Russ.).

4. Levkin V. G., Letskaya O. A. Characteristics of disability due to injuries and injuries received during the Special Military Operation and rehabilitation measures. Physical and rehabilitation medicine. 2022;4(4):7–16. (In Russ.). <https://doi.org/10.26211/2658-4522-2022-4-4-7-16>. EDN: EBRBUU.
5. Features of biomechanical characteristics of support and gait in patients with lower extremity exoprosthesis / N. N. Rukin, A. N. Kuznetsov, A. N. Belova, O. V. Vorobyova. Russian Journal of Biomechanics. 2014;18(3):389–397. EDN: TBVXOB. (In Russ.).
6. Smirnova L. M. Biomechanical indicators of intact limb overload in transtibial and transfemoral amputees and patients with disarticulation in the hip joint. Orthopaedic Genius. 2018;24(1):50–56. (In Russ.). <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2018-24-1-50-56>. EDN: YTZOVS.

Информация об авторе / Information about the author:

Марковская Надежда Евгеньевна — старший преподаватель кафедры адаптивной физической культуры, рекреации и междисциплинарной медицины, Российской государственный социальный университет, сертифицированный мастер международной ассоциации водного бодиворка WABA и Международного тренингового института Ватсу® России, член Союза реабилитологов России, Москва, Россия.

Markovskaya Nadezhda Evgenievna — Senior Lecturer of the Department of Adaptive Physical Education, Recreation and Interdisciplinary Medicine, Russian State Social University, certified Master of the International Association of Water Bodywork WABA and the International Training Institute Watsu® Russia, member of the Union of Rehabilitologists of Russia, Moscow, Russia.

watsu@nadezhdamarkovskaya.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7034-8999>

Статья поступила в редакцию: 23.01.2025;
одобрена после доработки: 19.05.2025;
принята к публикации: 30.05.2025.

The article was submitted: 23.01.2025;
approved after reviewing: 19.05.2025;
accepted for publication: 30.05.2025.

Исследовательская статья

УДК 615.8; 616.858

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-167-176

Кристина Михайловна Назарова¹,
Анна Nikolaevna Голикова²,
Лариса Александровна Марченкова³

^{1, 3} Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии, Москва, Россия

² Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОПРИОЦЕПТИВНОЙ НЕЙРОМЫШЕЧНОЙ ФАСИЛИТАЦИИ В СРАВНЕНИИ С ЛЕЧЕБНОЙ ГИМНАСТИКОЙ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ПОСТУРАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С БОЛЕЗНЬЮ ПАРКИНСОНА

Аннотация. Постуральные нарушения являются одними из наиболее значимых осложнений болезни Паркинсона, существенно влияющих на качество жизни пациентов. Цель исследования — сравнить эффективность применения проприоцептивной нейромышечной фасилитации и лечебной гимнастики для коррекции постуральных нарушений у пациентов с болезнью Паркинсона (БП).

Исследование проводилось на базе лечебно-реабилитационного центра Клинической больницы Управления делами Президента Российской Федерации. В рамках открытого проспективного контролируемого исследования было обследовано 50 человек с БП. Критериями включения в группы были: добровольное информированное согласие лиц с БП на исследование; возраст от 45 до 75 лет, 2–4-я стадия БП по Хен-Яру, отсутствие других неврологических, ортопедических и онкологических заболеваний, грубых когнитивных нарушений. Методом простой рандомизации было создано две группы пациентов. Основная группа ($n = 25$) — пациенты, получающие занятия проприоцептивной нейромышечной фасилитации; группа сравнения ($n = 25$) — пациенты, занимающиеся лечебной гимнастикой. Курс реабилитации составлял 12 занятий по 30 минут. Оценка динамики результатов проводилась с помощью компьютерной оптической топографии на комплексе «Биокинект® Бодисканер 3D» («Неврокор», Россия).

Занятия в основной группе показали значительное влияние на коррекцию постуральных нарушений у пациентов с болезнью Паркинсона, что проявляется в уменьшении углов наклона шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника, а также угла наклона надплечий и углов смещения. Лечебная гимнастика также продемонстрировала положительное влияние на постуральные нарушения, однако изменения были менее выражеными по сравнению с основной группой.

Таким образом, проприоцептивная нейромышечная фасилитация является эффективным методом коррекции постуральных нарушений у пациентов с болезнью Паркинсона.

Ключевые слова: болезнь Паркинсона, постуральные нарушения, реабилитация, позные деформации, физическая реабилитация

Research article

UDC 615.8; 616.858

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-167-176

Kristina Mikhailovna Nazarova¹,
Anna Nikolaevna Golikova²,
Larisa Alexandrovna Marchenkova³

^{1, 3} National Medical Research Center
for Rehabilitation and Balneology,
Moscow, Russia

² Moscow City University,
Moscow, Russia

THE EFFECTIVENESS OF PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION IN COMPARISON WITH THERAPEUTIC GYMNASTICS FOR THE CORRECTION OF POSTURAL DISORDERS IN PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE

Abstract. Postural disorders are one of the most significant complications of Parkinson's disease, significantly affecting the quality of life of patients. The aim of the study was to compare the effectiveness of proprioceptive neuromuscular facilitation and therapeutic gymnastics for the correction of postural disorders in patients with Parkinson's disease.

The study was conducted based on the medical rehabilitation center of the Clinical Hospital of the Office of the President of the Russian Federation. As part of an open prospective controlled study, 50 people with PD were examined. Criteria for inclusion in the groups: voluntary informed consent of people with PD for the study; age from 45 to 75 years, stage 2–4 of PD according to Hen-Yar, absence of other neurological, orthopedic and oncological diseases, absence of gross cognitive impairment. Two groups of patients were created by simple randomization. The main group ($n = 25$) consisted of patients receiving proprioceptive neuromuscular facilitation classes, and the comparison group ($n = 25$) consisted of patients engaged in therapeutic gymnastics. The rehabilitation course consisted of 12 classes of 30 minutes each. The evaluation of the dynamics of the results was carried out using computer optical topography on the Biokinect® complex Bodyscanner 3D (Nevrokor, Russia).

Classes in the main group showed a significant effect on the correction of postural disorders in patients with Parkinson's disease. This is manifested in a decrease in the angles

of inclination of the cervical, thoracic and lumbar spine, as well as the angle of inclination of the upper arms and the angles of displacement. Therapeutic gymnastics also demonstrated a positive effect on postural disorders, but the changes were less pronounced compared to the main group. Conclusions. Thus, proprioceptive neuromuscular facilitation is an effective method of correcting postural disorders in patients with Parkinson's disease.

Keywords: Parkinson's disease, postural disorders, rehabilitation, postural deformities, physical rehabilitation

Введение

Постуральные нарушения являются одними из наиболее значимых осложнений болезни Паркинсона (БП), существенно влияющих на качество жизни пациентов. Эти нарушения включают в себя проблемы с контролем равновесия, антероколлис, камптокормию, латероколлис, синдром Пизанской башни и другие формы постуральной нестабильности, которые увеличивают риск падений и получения травм [7]. В связи с этим разработка и внедрение эффективных методов коррекции постуральных нарушений является приоритетной задачей в лечении и реабилитации пациентов с БП [2; 9].

Проприоцептивная нейромышечная фасилитация (ПНФ) представляет собой методику физической терапии, направленную на улучшение нейромышечной функции через стимуляцию проприоцепторов и активацию естественных двигательных рефлексов [4]. Данная методика зарекомендовала себя как эффективный инструмент в реабилитации пациентов с различными неврологическими заболеваниями, включая БП. Однако ее сравнительная эффективность по отношению к традиционным методам лечебной гимнастики для коррекции постуральных нарушений у пациентов с БП остается недостаточно изученной [6; 8].

Лечебная гимнастика, являясь одним из основных компонентов реабилитации при болезни Паркинсона, направлена на улучшение общей моторной функции, гибкости и силы мышц. Несмотря на ее доказанную эффективность, необходимость поиска наиболее современных методик нейрореабилитации, таких как ПНФ, остается актуальной [1; 5].

Данное исследование направлено на сравнение эффективности проприоцептивной нейромышечной фасилитации и лечебной гимнастики в коррекции постуральных нарушений у пациентов с БП. Полученные результаты будут способствовать оптимизации реабилитационных программ, улучшению постуральной стабильности и снижению риска падений у данной категории пациентов, что должно привести к повышению их функциональной независимости и качества жизни.

Цель исследования: сравнить эффективность применения ПНФ и лечебной гимнастики для коррекции постуральных нарушений у пациентов с БП.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе лечебно-реабилитационного центра Клинической больницы Управления делами Президента Российской Федерации. В рамках открытого проспективного контролируемого исследования было обследовано 50 человек с БП. Все участники исследования получали препараты леводопы в индивидуальной дозировке, подобранный врачом — неврологом-паркинсонологом. Критерии включения: пациенты с БП должны были соответствовать следующим критериям для участия в исследовании: возраст от 45 до 75 лет, стадия БП 2–4 по шкале Хен-Яра, отсутствие других неврологических, ортопедических и онкологических заболеваний, а также выраженных когнитивных нарушений. Все участники предоставляли добровольное информированное согласие.

Исключение из исследования происходило по следующим причинам: добровольный отказ от участия, несоблюдение протокола, возникновение серьезных побочных реакций или тяжелых заболеваний, не связанных с лечением и требующих прекращения терапии, а также выявление состояний, соответствующих критериям исключения, не обнаруженных в начале исследования.

Методом простой рандомизации было создано две группы пациентов.

Основная группа ($n = 25$) — пациенты, получающие базовую программу реабилитации, включающую массаж мышц спины и шейно-воротниковой зоны ежедневно по 30 минут (№ 12) и эрготерапию индивидуально на основании интервьюирования пациента по канадской шкале оценки деятельности (COPM) для определения запроса пациента, по 30 минут ежедневно (№ 10). Подобные занятия направлены на повышение активности в повседневной жизни. Занятия ПНФ проводились специалистом индивидуальным методом с использованием методов мобилизации суставов, мягких тканей и сенсорных стимулов в течение 30 минут ежедневно (№ 12).

Группа сравнения ($n = 25$) — пациенты, также получающие базовую программу реабилитации, включающую массаж ежедневно по 30 минут (№ 12) и эрготерапию ежедневно по 30 минут (№ 10). Лечебная гимнастика в исходных положениях сидя на стуле и лежа на гимнастической кушетке, состоящая из общеукрепляющих упражнений с использованием гимнастической палки и мяча, дозированная ходьба проводилась индивидуально ежедневно в течение 30 минут (№ 12).

Оценка динамики результатов осуществлялась с помощью компьютерной оптической топографии на комплексе «Биокинект® Бодисканер 3D» («Неврокор», Россия).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы Microsoft Statistica 11.0 и Excel 2019. Достоверность различий определялась с помощью непараметрических методов анализа. При сравнении количественных признаков двух независимых совокупностей использовался

критерий Манна – Уитни, при сравнении количественных признаков двух зависимых выборок — критерий Вилкоксона. Различия считались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты исследования

В начале исследования было определено пространственное положение (по проекции остистых отростков) в сравнении со здоровыми людьми. C-AngF: угол наклона шейного отдела (фронтальный) на 604,76 % больше, чем у здоровых людей; C-AngS: угол наклона шейного отдела (сагittalный) на 290,77 % больше, чем у здоровых людей; Th-AngF: угол наклона грудного отдела (фронтальный) на 384,23 % больше, чем у здоровых людей; Th-AngS: угол наклона грудного отдела (сагittalный) на 305,34 % больше, чем у здоровых людей; L-AngF: угол наклона поясничного отдела (фронтальный) на 57,81 % больше, чем у здоровых людей; L-AngS: угол наклона поясничного отдела (сагittalный) на 23,56 % больше, чем у здоровых людей; Acr-AngF: угол наклона надплечий (фронтальный) на 321,13 % больше, чем у здоровых людей; L-Th-AngS: угол смещения (сагittalный) на 511,68 % больше, чем у здоровых людей; C-3D-AngX: угол C-3D-X на 8,76 % меньше, чем у здоровых людей; C-3D-AngY: угол C-3D-Y на 27,05 % больше, чем у здоровых людей; Th-3D-AngX: угол Th-3D-X на 4,73 % больше, чем у здоровых людей; Th-3D-AngY: угол Th-3D-Y на 8,74 % больше, чем у здоровых людей; L-3D-AngX: угол L-3D-X на 0,94 % меньше, чем у здоровых людей; L-3D-AngY: угол L-3D-Y на 7,07 % больше, чем у здоровых людей; L-Th-3D-AngX: угол L-Th-3D-X на 1,19 % меньше, чем у здоровых людей; L-Th-3D-AngY: угол L-Th-3D-Y на 12,03 % больше, чем у здоровых людей.

В таблице 1 представлены пространственное положение и длины хорд дуг позвонков у пациентов с БП до и после эксперимента.

Таблица 1

Пространственное положение и длины хорд дуг позвонков у пациентов с БП до и после эксперимента

	Основная группа ($n = 25$)		Группа сравнения ($n = 25$)		
	до эксперимента	после эксперимента	до эксперимента	после эксперимента	
1	C-AngF: угол наклона шейного отдела (фронтальный), °	16,33 [6,67; 25,6]	13,65 [4,34; 24,7]**	14,33 [15,7; 11,6]	12,6 [25,6; 26,6]
2	C-AngS: угол наклона шейного отдела (сагittalный), °	33,46 [28,54; 37,46]	30,45 [24,67; 34,96]**•	36,23 [31,65; 44,05]	36,23 [29,54; 43,56]

		Основная группа (<i>n</i> = 25)		Группа сравнения (<i>n</i> = 25)	
		до эксперимента	после эксперимента	до эксперимента	после эксперимента
3	Th-AngF: угол наклона грудного отдела (фронтальный), °	4,01 [2,95; 5,64]	3,61 [2,87; 4,54]**	4,01 [3,07; 6,01]	3,95 [3,01; 6,01]
4	Th-AngS: угол наклона грудного отдела (сагittalный), °	13,54 [9,46; 16,11]	12,54 [7,56; 13,63]**	14,6 [10,64; 17,3]	13,76 [9,65; 16,9]**
5	L-AngF: угол наклона поясничного отдела (фронтальный), °	4,95 [3,25; 7,36]	1,7 [1,21; 2,96]**•	4,75 [3,85; 7,36]	5,25 [3,16; 6,07]
6	L-AngS: угол наклона поясничного отдела (сагittalный), °	8,45 [5,42; 15,19]	8,63 [5,46; 15,4]•	8,9 [5,42; 16,44]	9,54 [5,46; 15,19]
7	Hip-AngF: угол наклона надплечий (фронтальный), °	3,01 [2,28; 4,6]	1,93 [0,34; 2,96]**•	3,02 [2,26; 4,59]	2,84 [1,29; 5,54]
8	L-Th-AngS: угол смещения (сагittalный), °	15,97 [8,94; 19,8]	11,62 [8,1; 17,4]**	14,62 [9,62; 19,4]	12,3 [8,72; 17,5]**
9	C-3D-AngX: угол C-3D-X, °	81,59 [74,52; 94,56]	85,36 [74,62; 89, 52]•	80,29 [74,45; 89,21]	82,33 [75,2; 90, 36]**
10	C-3D-AngY: угол C-3D-Y, °	107,72 [97,52; 115,73]	105,21 [95,36; 108,94]**	109,62 [99,56; 121,36]	108,36 [100,14; 113,36]**
11	Th-3D-AngX: угол Th-3D-X, °	94,41 [90,51; 98,26]	93,26 [88,36; 95,36]**•	93,96 [90,26; 95,36]	90,52 [89,36; 95,32]**
12	Th-3D-AngY: угол Th-3D-Y, °	101,69 [98,95; 103,62]	95,36 [91,36; 99,36]**•	100,26 [98,95; 103,45]	99,06 [94,26; 100,36]**
13	L-3D-AngX: угол L-3D-X, °	89,16 [85,63; 90,62]	88,26 [85,16; 90,25]	89,42 [85,65; 90,64]	89,62 [85,67; 90,36]
14	L-3D-AngY: угол L-3D-Y, °	100,25 [91,83; 104,62]	98,36 [90,36; 102,1]**•	98,36 [89,48; 100,45]	95,36 [88,59; 98,36]**
15	L-Th-3D-AngX: угол L-Th-3D-X, °	89,06 [85,35; 94,36]	88,49 [85,36; 92,36]•	91,26 [89,63; 92,6]	92,36 [91,25; 95,36]**
16	L-Th-3D-AngY: угол L-Th-3D-Y, °	102,36 [95,67; 106,95]	98,5 [94,65; 100,54]*	100,16 [98,35; 104,19]	100,36 [95,36; 103,26]

Примечание: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$ в сравнении с исходным уровнем (критерий Вилкоксона); • — $p < 0,05$ в сравнении контрольной группой (критерий Манна – Уитни)

В результате эксперимента были получены следующие данные (см. табл. 1): угол наклона шейного отдела (C-AngF) в основной группе уменьшился на 16,41 %, что указывает на значительное улучшение постурального контроля ($p \leq 0,000001$); в группе сравнения изменения были менее выражены. Угол наклона шейного отдела в сагиттальной плоскости (C-AngS) также уменьшился в основной группе на 9,09 % ($p \leq 0,000001$), тогда как в группе сравнения значительных изменений не наблюдалось. Угол наклона грудного отдела (Th-AngF) уменьшился в основной группе на 9,98 % ($p \leq 0,000001$), что указывает на улучшение позы во фронтальной плоскости. В сагиттальной плоскости (Th-AngS) изменения были значительными как в основной группе 7,39 % ($p \leq 0,000001$), так и в группе сравнения на 5,75 % ($p \leq 0,000001$). Угол наклона поясничного отдела (L-AngF) значительно уменьшился в основной группе на 65,66 % ($p \leq 0,000001$), в то время как в группе сравнения он не изменился. В основной группе угол наклона надплечий (Hip-AngF) уменьшился на 35,88 % ($p \leq 0,000001$), что свидетельствует об улучшении постурального контроля во фронтальной плоскости, тогда как в группе сравнения изменения были минимальными. В основной группе угол уменьшился на 27,24 % ($p \leq 0,000001$), что указывает на значительное улучшение постурального контроля. В группе сравнения также наблюдались улучшения, но менее выраженные. Основная группа показала значительные улучшения в углах C-3D-AngY и Th-3D-AngY, а также уменьшение угла Th-3D-AngX ($p \leq 0,000001$).

Занятия ПНФ в основной группе показали значительное влияние на коррекцию постуральных нарушений у пациентов с БП. Это проявляется в уменьшении углов наклона шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника, а также угла наклона надплечий и углов смещения. Лечебная гимнастика также продемонстрировала положительное влияние на постуральные нарушения, однако изменения были менее выраженными по сравнению с ПНФ. Полученные результаты подтверждаются и другими авторами [6]. В других исследованиях [3] подчеркивается, что реабилитационные методы, включая ПНФ, являются эффективными, но должны варьироваться в зависимости от индивидуальных характеристик пациентов и стадии заболевания. Также необходимы дальнейшие исследования для оценки долгосрочных эффектов ПНФ и его отсроченных результатов [5].

Выводы

Таким образом, исследование подтверждает эффективность ПНФ в коррекции постуральных нарушений у пациентов с болезнью Паркинсона по сравнению с лечебной гимнастикой. Благодаря применению ПНФ пациенты демонстрировали положительную динамику в постуральной устойчивости, что может влиять на снижение риска падения, который является серьезной проблемой для у пациентов с БП. Коррекция постуральных нарушений способствует улучшению функциональной независимости и повышению качества жизни пациентов. Полученные результаты подчеркивают важность интеграции ПНФ

в комплексные реабилитационные программы пациентов с БП, предлагая более эффективный подход по сравнению с традиционными методиками лечебной физкультуры.

Список источников

1. Назарова К. М., Налобина А. Н. Влияние камптокормии на постуральный контроль, равновесие и походку лиц с болезнью Паркинсона // Современные вопросы биомедицины. 2024. Т. 8. № 1 (26). https://doi.org/10.51871/2588-0500_2024_08_01_24. EDN: AKYWPV.
2. Назарова К. М., Налобина А. Н. Влияние синдрома «Пизанской башни» на равновесие и походку при болезни Паркинсона: сравнительное исследование // Вестник восстановительной медицины. 2024. Т. 23. № 3. С. 8–13. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2024-23-3-8-13>. EDN: CHETIX.
3. Одарущенко О. И. Комплексное применение аудиовизуальной стимуляции и когнитивно-поведенческой психотерапии в реабилитации пациентов с синдромом постковидных нарушений: проспективное рандомизированное исследование / О. И. Одарущенко, М. А. Ансокова, Л. А. Марченкова [и др.] // Вестник восстановительной медицины. 2023. Т. 22. № 4. С. 96–104. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-4-96-104>. EDN: JAZIBE.
4. Смоленцева И. Г., Амосова Н. А., Кузьмина А. В. Реабилитация при болезни Паркинсона: современное состояние и перспективы // Бюллетень Национального общества по изучению болезни Паркинсона и расстройств движений. 2022. № 2. С. 188–193. <https://doi.org/10.24412/2226-079X-2022-12464>. EDN: WSUYUU.
5. Терентьева Е. В., Юрова О. В., Дубинская А. Д. Современный взгляд на этиологию и методы лечения бруксизма: обзор // Вестник восстановительной медицины. 2024. Т. 23. № 6. С. 119–129. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2024-23-6-119-129>. EDN: XMEJNX.
6. Çoban F., Belgen Kaygısız B., Selcuk F. Effect of clinical Pilates training on balance and postural control in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial // Journal of Comparative Effectiveness Research. 2021. Vol. 10. No. 18. P. 1373–1383. <https://doi.org/10.2217/cer-2021-0091>. EDN: EMHUWI.
7. Klockgether T. Parkinson's disease: clinical aspects // Cell Tissue Res. 2004. Vol. 318. P. 115–120. <https://doi.org/10.1007/s00441-004-0975-6>
8. Mazhar T. Effects of conventional physical therapy with and without proprioceptive neuromuscular facilitation on balance, gait, and function in patients with Parkinson's disease / T. Mazhar, A. Jameel, F. Sharif, M. Asghar // The Journal of the Pakistan Medical Association. 2023. Vol. 73. № 6. P. 1280–1283. <https://doi.org/10.47391/jpma.6710>. EDN: WJLAOT.
9. Youm C. Impact of Trunk Resistance and Stretching Exercise on Fall-Related Factors in Patients with Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Pilot Study / Ch. Youm, Y. Kim, B. Noh [et al.] // Sensors. 2020. Vol. 20. №. 15. P. 4106. <https://doi.org/10.3390/s20154106>. EDN: TSPMGB.

References

1. Nazarova K. M., Nalobina A. N. The effect of camptocormia on postural control, balance and gait of persons with Parkinson's disease. Modern issues of biomedicine.

2024;8(1):24. (In Russ.). https://doi.org/10.51871/2588-0500_2024_08_01_24. EDN: AKYWPV.

2. Nazarova K. M., Nalobina A. N. The effect of the Pisa Tower syndrome on balance and gait in Parkinson's disease: a comparative study. Bulletin of Restorative Medicine. 2024;23(3):8–13. (In Russ.). <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2024-23-3-8-13>. EDN: CHETIX.

3. Odarushchenko O. I. Complex application of audiovisual stimulation and cognitive-behavioral psychotherapy in the rehabilitation of patients with postcoid disorders syndrome: a prospective randomized study / O. I. Odarushchenko, M. A. Ansokova, L. A. Marchenkova [et al.]. Bulletin of Restorative Medicine. 2023;22(4):96–104. (In Russ.). <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-4-96-104>. EDN: JAZIBE.

4. Smolentseva I. G., Amosova N. A., Kuzmina A. V. Rehabilitation for Parkinson's disease: current state and prospects. Bulletin of the National Society for the Study of Parkinson's Disease and Movement Disorders. 2022;(2):188–193. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2226-079X-2022-12464>. EDN: WSUYUU.

5. Terentyeva E. V., Yurova O.V., Dubinskaya A. D. Modern view of the etiology and methods of treatment of bruxism: review. Bulletin of restorative medicine. 2024;23(6):119–129. (In Russ.). <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2024-23-6-119-129>. EDN: XMEJNX.

6. Coban F., Belgen Kaygısız B., Selcuk F. Effect of clinical Pilates training on balance and postural control in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. Journal of Comparative Effectiveness Research. 2021;10(18):1373–1383. <https://doi.org/10.2217/cer-2021-0091>. EDN: EMHUWI.

7. Klockgether T. Parkinson's disease: clinical aspects. Cell Tissue Res. 2004;(318):115–120. <https://doi.org/10.1007/s00441-004-0975-6>.

8. Mazhar T. Effects of conventional physical therapy with and without proprioceptive neuromuscular facilitation on balance, gait, and function in patients with Parkinson's disease / T. Mazhar, A. Jameel, F. Sharif, M. Asghar. The Journal of the Pakistan Medical Association. 2023;73(6):1280–1283. <https://doi.org/10.47391/jpma.6710>. EDN: WJLAOT.

9. Youm C. Impact of Trunk Resistance and Stretching Exercise on Fall-Related Factors in Patients with Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Pilot Study / Ch. Youm, Y. Kim, B. Noh [et al.]. Sensors. 2020;20(15):4106. <https://doi.org/10.3390/s20154106>. EDN: TSPMGB.

Информация об авторах / Information about the authors:

Назарова Кристина Михайловна — кандидат биологических наук, научный сотрудник отдела соматической реабилитации, репродуктивного здоровья и активного долголетия, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва, Россия.

Nazarova Kristina Mikhailovna — Candidate of Biology, Researcher of the Department of Somatic Rehabilitation, Reproductive Health and Active Longevity, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia.

nazarovakm@nmicrk.ru, <https://orcid.org/0009-0000-2590-6755>

Голикова Анна Николаевна — доктор биологических наук, доцент, профессор, Институт естествознания и спортивных технологий, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Golikova Anna Nikolaevna — Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor, Institute of Natural Sciences and Sports Technologies, Moscow City University, Moscow, Russia.

nalobinaan@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6574-1609>

Марченкова Лариса Александровна — доктор медицинских наук, доцент, руководитель научно-исследовательского управления, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва, Россия.

Marchenkova Larisa Alexandrovna — Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Research Department, National Medical Research Centre for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia.

marchenkovala@nmicrk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1886-124X>

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare no relevant conflict of interest.

Вклад авторов:

Кристина Михайловна Назарова: организация набора участников; проведение экспериментов; сбор и подготовка метаданных; работа с литературой; статистическая обработка данных.

Анна Николаевна Голикова: концепция и дизайн исследования; участие в анализе и интерпретации данных; редактирование статьи.

Лариса Александровна Марченкова: руководство проектом; общее руководство работой; окончательное утверждение статьи.

Authors' Contributions:

Kristina Mikhailovna Nazarova: participant selection; experiments; metadata collection and preparation; literature review; data statistical processing.

Anna Nikolaevna Nalobina: research concept and design; participation in data analysis and interpretation; article editing.

Larisa Alexandrovna Marchenkova: project management; general supervision; final approval of the article.

Статья поступила в редакцию: 14.03.2025;
одобрена после доработки: 02.06.2025;
принята к публикации: 06.06.2025.

The article was submitted: 14.03.2025;
approved after reviewing: 02.06.2025;
accepted for publication: 06.06.2025.



Исследовательская статья

УДК 372.879.6: 373.1

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-177-187

Юсеф Гадир

Российский университет спорта «ГЦОЛИФК»,
Москва, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ РОССИЙСКОГО ОПЫТА ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОЙ РАБОТЫ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛАХ СИРИЙСКОЙ АРАБСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Аннотация. Актуальность исследования связана с необходимостью совершенствования программно-методического обеспечения физической культуры в сирийских школах с учетом национальных особенностей. Цель — разработать адаптированную модель педагогических технологий на основе российских систем. Объект исследования — процесс физического воспитания школьников Сирии. Предмет исследования — программно-методическое обеспечение процесса физического воспитания школьников Сирийской Арабской Республики. Гипотеза исследования заключается в предположении, что физическое воспитание школьников Сирийской Арабской Республики будет эффективным и педагогически целесообразным, если при разработке программно-методического обеспечения будут учтены научные подходы к организации двигательной активности школьников, реализуемые в Российской Федерации. Материалы исследования включали анализ основополагающих программно-нормативных документов организаций процесса физического воспитания в общеобразовательных учреждениях среднего (полного) образования в Российской Федерации.

Методы исследования: контент-анализ, проектирование, планирование. Результаты показывают эффективность внедрения инновационных практик для повышения мотивации и здоровья школьников. Сделаны выводы о возможности использования российских методов для развития физической культуры в Сирии.

Ключевые слова: система физической культуры, теория и концепция физического воспитания, российские физкультурно-спортивные практики, Сирийская Арабская Республика, социально-демографические группы, общеобразовательная школа

Research article

UDC 372.879.6: 373.1

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-177-187

Yousef Ghadeer

The Russian University of Sports «GTSOLIFK»,

Moscow, Russia

APPLICATION OF RUSSIAN EXPERIENCE OF PHYSICAL CULTURE AND SPORTS WORK IN SECONDARY SCHOOLS OF THE SYRIAN ARAB REPUBLIC

Abstract. The relevance of the study is associated with the need to improve the software and methodological provision of physical education in Syrian schools, taking into account national characteristics. The goal is to develop an adapted model of pedagogical technologies based on Russian systems. The object of research is the process of physical education of schoolchildren in Syria. The subject of research is software and methodological support for the process of physical education of schoolchildren in the Syrian Arab Republic. The hypothesis of the study is that the physical education of schoolchildren in the Syrian Arab Republic will be effective and pedagogically expedient if the scientific approaches to organizing the physical activity of schoolchildren implemented in the Russian Federation are taken into account when developing software and methodological support. The work used the analysis of regulatory documents, pedagogical experiment and questionnaire. The results show the effectiveness of introducing innovative practices to increase the motivation and health of schoolchildren. Conclusions were drawn about the possibility of using Russian methods for the development of physical culture in Syria.

Keywords: physical education system, theory and concept of physical education, Russian physical culture and sports practices, Syrian Arab Republic, socio-demographic groups, comprehensive school

Введение

Нынешняя слабая научно-методическая база в области физического воспитания, игнорирование демографических и культурологических факторов, низкая мотивация к занятиям у обучающихся, особенно у девочек, прогрессирующее уменьшение объема часов на физическую

культуру от класса к классу и замена их часами других предметных дисциплин в вариативном выборе учебных планов и программ, ограниченный набор видов спорта создали ситуацию, когда физическая культура в содержании обучения сирийских школьников отодвинулась на второй план и не стала рассматриваться как дисциплина с огромным развивающим и образовательно-воспитательным потенциалом [1; 7].

В связи с этим очень важным становится изучение и внедрение передового международного опыта, знакомство с инновационными российскими физкультурными практиками и на примере прогрессивных подходов — обоснование программно-методического обеспечения процесса физического воспитания в школах Сирии. В последние годы в России в физкультурно-спортивной сфере были разработаны различные подходы к организации развивающего обучения в школах, предложены многие эффективные методики планирования и распределения учебного материала по предмету «Физическая культура», обновлены содержание и структура учебной и внеучебной деятельности школьников, рассмотрены новые формы, средства и методы физического воспитания обучающихся в системе основного и среднего общего образования [2; 6]. Передовой физкультурный опыт России может быть безболезненно имплементирован в практику физического воспитания Сирийской Арабской Республики.

Актуальность темы исследования определяется требованиями совершенствования программно-методического обеспечения школьного физического воспитания в Сирийской Арабской Республике, необходимостью обоснования в учебном процессе общих закономерностей построения дисциплины «Физическая культура» с учетом национальных традиций и культурно-исторического наследия сирийского народа и на основе применения передовых физкультурных практик, сложившихся в развитых в этой области европейских и восточно-азиатских системах физического воспитания.

Цель исследования — научно обосновать и экспериментально проверить эффективность реализации научных подходов с применением передовых методик и технологий построения предмета «Физическая культура» в школах Сирии, отражающих инновационные практики физкультурно-спортивной физической подготовки школьников, сложившиеся в российской системе физического воспитания.

Объект исследования — процесс физического воспитания школьников Сирии. Предмет исследования — программно-методическое обеспечение процесса физического воспитания школьников Сирийской Арабской Республики. *Гипотеза исследования* заключается в предположении, что физическое воспитание школьников Сирийской Арабской Республики будет эффективным и педагогически целесообразным, если при разработке программно-методического обеспечения будут учтены научные подходы к организации двигательной активности школьников, реализуемые в Российской Федерации.

Материалы и методы

Материалы исследования включали анализ основополагающих программно-нормативных документов организации процесса физического воспитания в общеобразовательных учреждениях среднего (полного) образования в Российской Федерации.

Методы исследования: контент-анализ, проектирование, планирование.

В исследовании были учтены положения комплексного подхода, предусматривающие решение на уроках физической культуры предметных, личностных и метапредметных задач, сопряженное применение циклических, игровых, координационных видов движений с *целенаправленным развитием двигательных способностей* и вместе с тем устанавливающие сочетание урочных и внеурочных форм занятий, системно выстроенных в рамках единой интегрированной матрицы уроков с различной функциональной напряженностью, когда один урок взаимосвязан с другим по целевым параметрам задач обучения, воспитания и развития, а также параметрам нагрузки. Программа развития двигательных способностей должна повысить уровень физической подготовленности школьников, а использование различных форм физического воспитания рационализирует их двигательный режим.

В экспериментальной работе были реализованы положения *базово-вариативного подхода* к содержанию и построению учебных программ, где базовый компонент учебного материала является обязательным для каждого ученика и всех учащихся всех школ страны и объективно ориентирован на достижение всестороннего гармонического развития школьников Сирии во всех провинциях, независимо от географического положения и нахождения в той или иной климатической зоне. Другой вариативный компонент с применением национальных средств физического воспитания должен повысить результативность физического развития и подготовки школьников Сирии.

В экспериментальной работе была определена роль соревновательного метода и выявлено влияние нагрузок соревновательного упражнения, составляющих основу *спортивизации физического воспитания*, где наряду с указанными факторами воздействия осуществлена организация педагогического процесса на основе вида спорта в соответствии с закономерностями спортивной тренировки, вынос спортивных занятий за рамки школьного расписания, предоставление ученику возможности выбора вида спорта. Группы спортивной подготовки, по существу, стали основой возрождения и развития массового школьного спорта.

В экспериментальной работе были реализованы установки *модульного подхода* [5; 7] к построению процесса физического воспитания, предусматривающие определенную алгоритмизацию учебной деятельности, завершенность и согласованность циклов познания на основе модулей, где материал для изучения представлен в виде автономных взаимно сменяемых частей — сегментов — фрагментов — узлов — рамок, и другое. На заседании Совета при Президенте Российской Федерации по развитию физической культуры и спорта 10 сентября 2021 года

в связи с поручением президента РФ под номером 1919, пункт 3б¹, который призвал расширить список видов спорта, включенных в учебную программу «Физическая культура», сложилось общее понимание, что содержание обучения может быть представлено в виде модулей, позволяющих разнообразить и улучшить систему физического воспитания школьников. В результате принятого совместного решения Минпросвещения и Минспорта Федеральному учебно-методическому объединению по общему образованию было дано задание сформировать примерные модульные программы по физической культуре. На сегодняшний день утверждены следующие модули: «Бадминтон (2022)», «Гандбол (2017)», «Гимнастика (2021)», «Дзюдо (2018)», «Лапта (2022)», «Легкая атлетика (2022)», «Плавание (2020)», «Подвижные шахматы (2022)», «Спортивная борьба (2022)», «Тег-регби (2020)», «Триатлон (2022)», «Фитнес-аэробика (2022)», «Флорбол (2022)», «Футбол (2020)», «Хоккей (2020)», «Шахматы в школе (2020)». Отметим, что важную роль в модульном построении материала дисциплины «Физическая культура» приобретают национально-ориентированные виды физических упражнений, в том числе национальные виды спорта, народные игры и танцы. В структуре содержания каждого модуля представлены первичные элементы обучения, так называемые дидактические единицы, составляющие основу микроструктуры процесса физического воспитания. Модули могут включаться в систему более крупных дидактических конструкций, например блоков, где материал в рамках одного полугодия формируется из нескольких модулей, имеющих тематическую и логическую завершенность. Модульное обучение позволяет индивидуализировать работу с конкретным обучаемым способом консультирования, содействует активизации самостоятельной работы, обладает высокой степенью гибкости и приспособляемости к конкретным организационным и технологическим условиям. Модульная технология, кроме блок-модуля как мезоструктуры процесса физического воспитания, трансформируется в модульную программу — макроструктуру педагогического процесса.

В экспериментальной работе были реализованы положения *технологического подхода* [2–4] в методико-практической подготовке, смыкающейся с блочно-модульным обучением, где структурные составляющие модуля, так называемые модульные единицы — это учебные / двигательные задания; двигательное / тренировочное / учебное задание — это первичная форма организации двигательной деятельности с четким сочетанием действующих факторов (процессуальных компонентов, условий) для решения целевой педагогической задачи достижения необходимого функционального отклика (должного срочного тренировочного эффекта) в процессе выполнения упражнения.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

- адаптирована российская модель интегративного физического воспитания к сирийским условиям, предусматривающая сочетание урочных и неурочных

¹ Президент России (портал). Документы. Перечень поручений по итогам заседания Совета по развитию физической культуры и спорта, 10 сентября 2021 г., Пр-№ 1919. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/66882> (дата обращения: 05.03.2025).

форм, крупных и малых занятий, различных видов физических и спортивных упражнений, чередование учебных, двигательных и тренировочных заданий по алгоритмам нарастающего развивающего воздействия;

- выполнен системный перенос и проведено научное обоснование применения передовых российских физкультурно-спортивных практик в условиях физического воспитания в общеобразовательных школах Сирийской Арабской Республики с учетом ее культурных, национальных и конфессиональных особенностей;
- разработана комплексная модель методического обеспечения, основанная на базово-вариативном, комплексном и блочно-модульном подходах, что является новым в контексте сирийского школьного образования;
- обоснована блочно-модульная программа физического воспитания, предусматривающая последовательное или сопряженное включение в педагогический процесс различных комплексов двигательных / тренировочных / учебных заданий;
- представлена научно обоснованная структура физической подготовки обучающихся в 1–9-х классах общеобразовательных школ Сирийской Арабской Республики, предусматривающая целенаправленное развитие двигательных способностей с учетом периодов их возрастного развития;
- обоснована система образовательной подготовки, в которой физическое воспитание выступает как интегративный инструмент решения метапредметных, личностных и предметных задач обучения, что отражает концепцию целостного психолого-педагогического развития личности обучающихся.

В рамках исследования проведена практическая апробация программы на базе школы Аль-Гафики (г. Латакия), предусматривающая возрастное развитие двигательных способностей, использование индивидуально-групповых форм занятий и соревновательного метода, что не имело ранее широкой реализации в сирийской школьной практике.

Результаты исследования

На первом этапе исследования разрабатывалось и апробировалось программно-методическое обеспечение физического воспитания школьников Сирийской Арабской Республики различных половозрастных групп в школе Аль-Гафики, г. Латакия (табл. 1).

В экспериментальной программе ярко прослеживается дидактическая направленность физического воспитания младших школьников — до 66–48 % учебного времени в 1–4-х классах посвящено освоению двигательных действий. В других возрастных группах пропорционально нарастает объем времени в развитии физических качеств — до 30–45 % времени в 5–9-х классах и до 20–45 % времени в 10–11-х классах. В средней и старшей школе физическое воспитание ориентировано на комплексное сопряженное и вариативно-избирательное

Таблица 1

**Соотношение разделов учебной работы
в системе классно-урочных занятий программы по физической культуре
учащихся 1–9-х классов в школе Аль-Гафики (г. Латакия, Сирия)**

Классно-урочные занятия, всего часов	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Изучение и совершенствование двигательных действий, %	66	66	54	48	46	34	30	25	20
Содействие развитию физических качеств, %, в том числе:	20	20	28	28	30	42	45	40	35
общих и специальных координационных способностей, %	25	25	35	35	30	15	15	10	
скоростных и скоростно-силовых способностей, %	25	25	35	35	30	25	20	20	10
собственно-силовых и скоростно-силовых способностей, %					10	15	35	45	45
общей и специальной выносливости, %	35	35	20	20	20	20	20	20	45
гибкости, %	15	15	10	10	10	25	10	5	
Комплексное сопряженное развитие двигательных способностей, совершенствование технико-тактических действий, %	12	12	16	20	20	20	25	35	45

развитие двигательных способностей — удельный вес нагрузок развивающего и тренирующего воздействия — в 5–9-х классах доходит до 20–45 % времени, в 10–11 классах — до 42–45 %. Суммарно объем времени на развитие физических качеств составляет в 1–4-х классах — 32–48 % общего объема времени, в 5–9-х классах — 62–80 %, в 10–11-х классах — до 90 % (рис. 1).

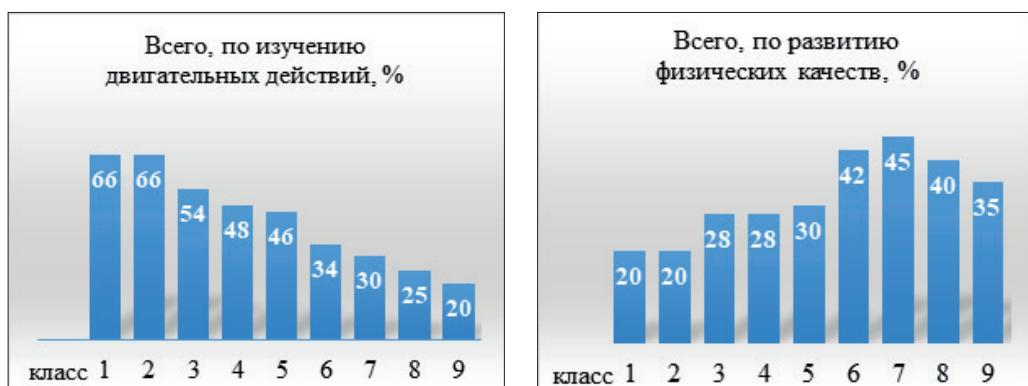


Рис. 1. Графическое представление соотношения объемов обучающей и развивающей работы в системе классно-урочных занятий программы по физической культуре учащихся 1–9-х классов в школе Аль-Гафики

Индивидуально-групповые формы организации занятий приобретают особое значение: в 6–7-х классах таким занятиям отводится 33 % времени, что позволяет ученикам самостоятельно выбирать упражнения при консультациях учителя; в 8–9-х классах этот показатель возрастает до 45 %, в 10–11-х — до 60 %. Программа предъявляет высокие требования к метапредметным, личностным и предметным результатам обучения, подчеркивая культурно-воспитательную роль физической культуры. Теоретические и методические занятия, а также время, отведенное на экзамены и зачеты, составляют от 2 до 6 часов (рис. 2).

В проекте заложены подходы акцентированного развития двигательных способностей с учетом возрастного развития возможностей организма. В начальной школе (1–4-е классы) акцентируется развитие базовых качеств, свойств и способностей: общая выносливость составляет 35–20 % общего объема времени годичной подготовки, отводимой на дисциплину «Физическая культура»; на развитие общих координационных способностей выделяется 25–35 %, скоростных способностей — 25–35 %. Переходя в основную школу (5–7-е классы), акцент смещается. Объем времени (или иначе физическая нагрузка) на развитие специальных координационных способности планируется в виде 15–30 % учебного времени, скоростно-силовых способностей — 20–35 %, общей и специальной выносливости — от 20 %. В старших классах основной школы (8–9-е классы) пропорции в развитии двигательных способностей претерпевают следующие изменения: до 65 % времени отводится развитию силовых и скоростно-силовых способностей, 20–10 % — скоростным, до 20–45 % — специальной выносливости (см. рис. 1, 2).

Заключение

Результаты экспертного опроса учителей физической культуры в школе Аль-Гафики о теоретической и практической значимости разработанного проекта программы физического воспитания для школьников Сирийской Арабской Республики с учетом реализации требований комплексного, базово-вариативного, блочно-модульного подходов убедительно свидетельствуют о глубокой заинтересованности как преподавателей физической культуры, так и самих учащихся в предложенной программе и ее методическом сопровождении. Это позволяет рассматривать разработанный макет программы как инновационный и практико-ориентированный проект в решении актуальной практической задачи — совершенствованию процесса физического воспитания в общеобразовательных школах Сирийской Арабской Республики.

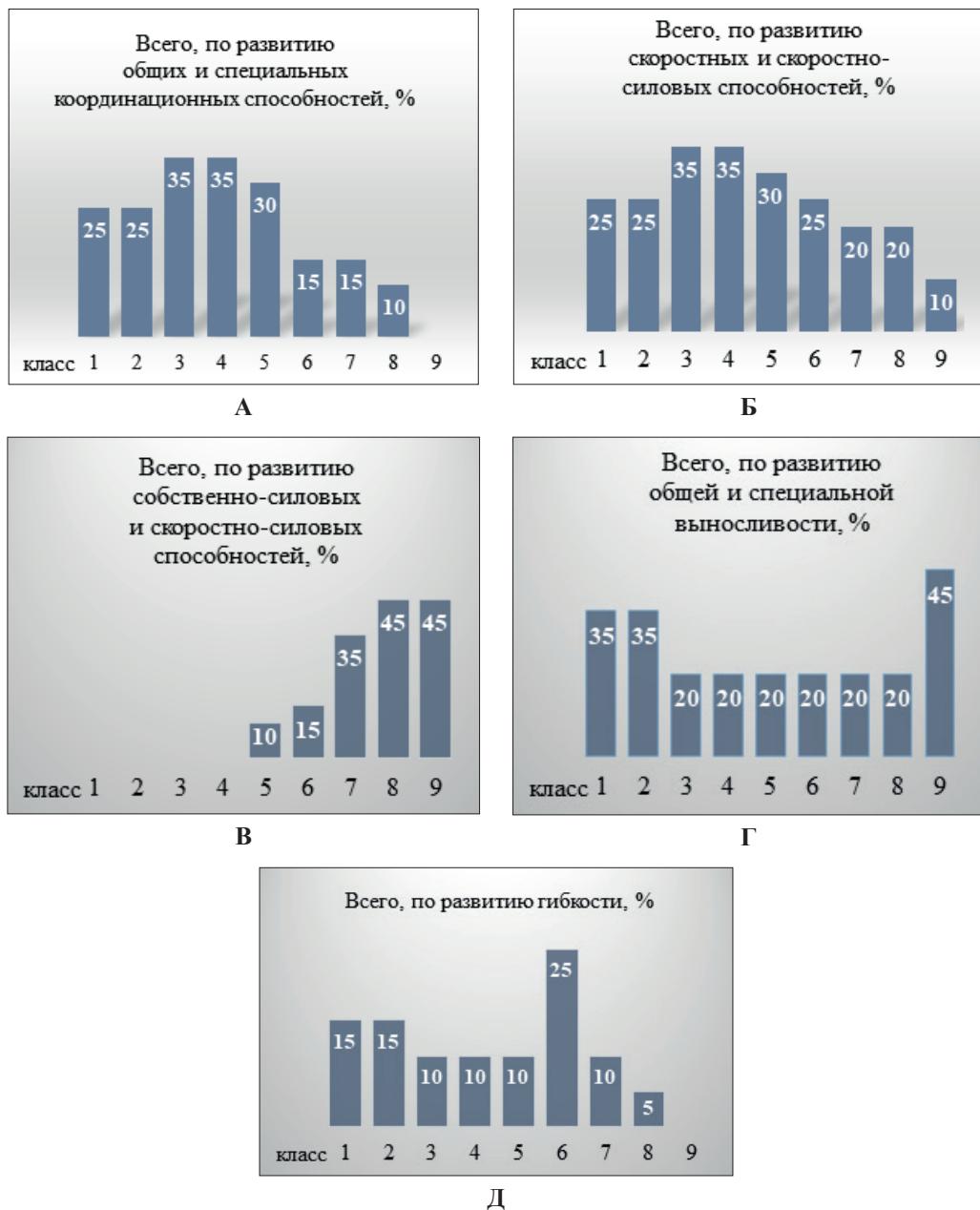


Рис. 2. Графическое представление соотношения объемов работы по развитию физических качеств в системе классно-урочного занятий программы по физической культуре учащихся 1–9-х классов в школе Аль-Гафики

Список источников

1. Васенин Г. А., Германов Г. Н. Спортивно-игровые комплексы-задания на уроках легкой атлетики // Физическая культура в школе. 2014. № 5. С. 21–24. EDN: SHCXAT.
2. Ващляев Б. Ф. Методология конструирования тренирующих воздействий // Теория и практика физической культуры. 2011. № 2. С. 34–39. EDN: NUJUXT.
3. Германов Г. Н. Тренировочное (двигательное) задание — структурно-функциональная единица спортивно-педагогического процесса (теоретико-методический аспект проблемы) // Теория и практика физической культуры. 2011. № 5. С. 94–98. EDN: NUJUQL.
4. Германов Г. Н., Цуканова Е. Г. Тренировочное задание как первичная единица микроструктуры спортивной тренировки // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2011. № 4 (74). С. 29–35. EDN: NRAXOR.
5. Германов Г. Н., Хао Ч., Гадир Ю. Организация процесса физического воспитания в российских школах на основе технологий блочно-модульного освоения учебных заданий // Бизнес. Образование. Право. 2024. № 3 (68). С. 417–422. <https://doi.org/10.25683/VOLBI.2024.68.1044>. EDN: RTQZHY.
6. Злобина М. Е., Германов Г. Н. Программа физической подготовки учащихся 5-х классов подготовительной медицинской группы на основе блочно-модульной технологии построения уроков физической культуры // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2009. № 9 (55). С. 46–52. EDN: KXLZPF.
7. Имплементации российских практик физического воспитания в работе с учащимися 8–9-х классов общеобразовательных школ Сирийской Арабской Республики / Ю. Гадир, Г. Н. Германов, Е. Г. Цуканова, Г. А. Васенин // Спортивно-педагогическое образование. 2025. № 1. С. 22–32. EDN: UUEHTB.

References

1. Vasenin G. A., Germanov G. N. Sports and game complexes-tasks in athletics lessons // Physical culture at school. 2014. № 5. P. 21–24. EDN: SHCXAT. (In Russ.).
2. Vashlyayev B. F. Methodology for the design of training effects. Theory and practice of physical education. 2011;(2):34–39. EDN: NUJUXT. (In Russ.).
3. Germanov G. N. Training (motor) task — a structural and functional unit of the sports and pedagogical process (theoretical and methodological aspect of the problem). Theory and practice of physical culture. 2011;(5):94–98. EDN: NUJUQL. (In Russ.).
4. Germanov G. N., Tsukanov E. G. Training task as the primary unit of the micro-structure of sports training. Scientific notes of the University named after P. F. Lesgaft. 2011;(74):29–35. EDN: NRAXOR. (In Russ.).
5. Germanov G. N., Hao C., Gadir Yu. Organization of the process of physical education in Russian schools based on block-modular learning technologies. Business. Education. Right. 2024;(68):417–422. (In Russ.). <https://doi.org/10.25683/VOLBI.2024.68.1044>. EDN: RTQZHY.
6. Zlobina M. E., Germanov G. N. Physical training program for 5th grade students of the preparatory medical group based on block-modular technology for building physical education lessons. Scientific notes of the University named after P. F. Lesgaft. 2009;(55):46–52. EDN: KXLZPF. (In Russ.).

7. Implementation of Russian practices of physical education in working with students of grades 8–9 of secondary schools in the Syrian Arab Republic / Yu. Gadir, G. N. Germanov, E. G. Tsukanova, G. A. Vasenin. Sports and pedagogical education. 2025;(1):22–32. EDN: UUEHTB. (In Russ.).

Информация об авторе / Information about the author:

Гадир Юсеф — аспирант кафедры педагогики, Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Россия.

Gadir Yousef — Postgraduate Student of the Department of Pedagogy, The Russian University of Sports «GTSOLIFK», Moscow, Russia.

gadir.yusef@yandex.ru, youssefghadeer57@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-6106-7543>

Статья поступила в редакцию: 19.03.2025;
одобрена после доработки: 06.06.2025;
принята к публикации: 09.06.2025.

The article was submitted: 19.03.2025;
approved after reviewing: 06.06.2025;
accepted for publication: 09.06.2025.

Исследовательская статья

УДК 78.085.2 / 159.942 / 793.327

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-188-197

Екатерина Геннадьевна Цуканова¹,
Геннадий Николаевич Германов²,
Анатолий Петрович Стрижак³

^{1, 2} Российский университет спорта «ГЦОЛИФК»,
Москва, Россия

³ Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

ТАНЦЕВАЛЬНЫЙ СПОРТ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ УРОКОВ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ ДЕВУШЕК-СТАРШЕКЛАССНИЦ

Аннотация. В статье рассматривается проблема низкой мотивации девушек старшего школьного возраста к урокам физической культуры и обосновывается эффективность использования элементов танцевального спорта для повышения эмоциональной привлекательности занятий. Объект исследования — процесс физического воспитания девушек старшего школьного возраста. Предмет исследования — методика использования танцевальных упражнений на уроках физической культуры в 11-х классах для повышения интереса и мотивации девушек к занятиям. Гипотеза исследования заключается в предположении, что включение в содержание уроков физической культуры в старших классах танцевальных упражнений разных стилей и направлений позволит значительно повысить интерес девушек к занятиям, сформировать положительную мотивацию к двигательной активности. Цель исследования заключалась в разработке и экспериментальном обосновании методики использования элементов танцевального спорта как средства повышения эмоциональной привлекательности уроков физической культуры для девушек старшего школьного возраста. Представлены результаты педагогического эксперимента, в ходе которого был реализован специальный модуль «Танцевальный спорт» в 11-м классе общеобразовательной школы. Доказано положительное влияние систематических занятий с использованием элементов европейской и латиноамериканской программы на формирование интереса и мотивации старшеклассниц к урокам физической культуры. Разработаны практические рекомендации по внедрению танцевального спорта в школьную программу физического воспитания. Эффективность методики подтверждена результатами многолетних педагогических наблюдений, анкетирования и экспериментальных исследований.

Ключевые слова: танцевальный спорт, физическое воспитание, мотивация, старший школьный возраст, девушки, эмоциональная привлекательность, уроки физической культуры

Research article

UDC 78.085.2 / 159.942 / 793.327

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-359-188-197

Ekaterina Gennadievna Tsukanova¹,
Gennady Nikolaevich Germanov²,
Anatoly Petrovich Strizhak³

^{1, 2} The Russian University of Sports «GTSOLIFK»,
Moscow, Russia

³ Moscow City University,
Moscow, Russia

DANCE SPORT AS A BOOST FACTOR EMOTIONAL APPEAL OF LESSONS PHYSICAL EDUCATION FOR GIRLS-SENIOR PUPILS

Abstract. The article examines the problem of low motivation of high school girls towards physical education lessons and substantiates the effectiveness of using elements of dance sport to increase the emotional appeal of classes. The object of the study is the process of physical education of girls of senior school age. The subject of the research is the methodology of using dance exercises in physical education lessons in the 11th grade to increase the interest and motivation of girls to exercise. The hypothesis of the study is the assumption that the inclusion of dance exercises of different styles and directions in the content of physical education lessons in high school will significantly increase the interest of girls in classes and create positive motivation for physical activity. The purpose of the study was to develop and experimentally substantiate a methodology for using dance sport elements as a means of increasing the emotional appeal of physical education lessons for girls of high school age. The results of a pedagogical experiment are presented, during which a special module «Dance Sport» was implemented in the 11th grade of a general education school. The positive influence of systematic classes using elements of European and Latin American programs on the formation of interest and motivation of high school girls to physical education lessons has been proven. Practical recommendations for the introduction of dance sport into the school physical education curriculum have been developed. The effectiveness of the methodology is confirmed by the results of many years of pedagogical observations, questionnaires, and experimental studies.

Keywords: dance sport, physical education, motivation, high school age, girls, emotional appeal, physical education lessons

Введение

Aктуальность темы исследования обусловлена противоречием между необходимостью формирования устойчивого интереса к физической культуре у девушки старшего школьного возраста и недостаточной эффективностью традиционных подходов к организации школьного

физического воспитания. По данным многочисленных исследований, у большинства старшеклассниц наблюдается снижение мотивации к урокам физической культуры, что приводит к уменьшению их двигательной активности и, как следствие, к ухудшению показателей физического развития и здоровья [1; 2].

Как отмечают специалисты, одной из основных причин подобной ситуации является несоответствие содержания уроков физкультуры интересам и потребностям современных девушек. Стандартные, лишенные эмоциональной привлекательности занятия воспринимаются старшеклассницами как рутинная обязанность, не вызывающая внутреннего отклика и желания активно участвовать. Это подтверждается статистикой: до 75 % девушек 15–17 лет посещают уроки физической культуры лишь формально, руководствуясь внешними мотивами (необходимостью получения оценки, требованием учителей и родителей).

В поиске эффективных средств повышения интереса и мотивации старшеклассниц к физкультурным занятиям внимание исследователей все чаще обращается к танцевальному спорту [4; 7; 8]. Органично сочетающий в себе физическую нагрузку с эстетической составляющей, музыкальностью и эмоциональной выразительностью, танцевальный спорт представляется перспективным направлением модернизации содержания школьного физического воспитания [3; 5; 9].

Объект исследования — процесс физического воспитания девушек старшего школьного возраста. Предмет исследования — методика использования танцевальных упражнений на уроках физической культуры в 11-х классах для повышения интереса и мотивации девушек к занятиям.

Гипотеза исследования заключается в предположении, что включение в содержание уроков физической культуры в старших классах танцевальных упражнений разных стилей и направлений позволит значительно повысить интерес девушек к занятиям, сформировать у них положительную мотивацию к двигательной активности.

Цель исследования заключалась в разработке и экспериментальном обосновании методики использования элементов танцевального спорта как средства повышения эмоциональной привлекательности уроков физической культуры для девушек старшего школьного возраста.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе школы № 1636 «НИКА» Москвы в течение 8 недель (с 18 ноября 2024 года по 18 января 2025 года). В нем приняли участие 24 девушки 16–17 лет из параллели 11-х классов, разделенные на экспериментальную ($n = 12$) и контрольную ($n = 12$) группы. В исследовании

использовался комплекс методов: теоретический анализ научно-методической литературы, анкетирование, педагогические наблюдения, педагогический эксперимент, методы математической статистики.

Для оценки исходного и итогового уровня интереса и мотивации девушек к урокам физической культуры была разработана специальная анкета, включающая 15 вопросов открытого и закрытого типа. Она позволяла выявить общее отношение старшеклассниц к физкультурным занятиям, структуру их мотивации, эмоциональные реакции, предпочтения относительно содержания уроков.

Педагогический эксперимент предполагал внедрение в экспериментальной группе (ЭГ) специально разработанного модуля «Танцевальный спорт», рассчитанного на 24 урока (по 3 урока в неделю). В контрольной группе (КГ) занятия проводились по традиционной комплексной программе физического воспитания. Уроки в ЭГ проводились с девушками отдельно от юношей, что позволило создать более комфортную психологическую атмосферу и учесть гендерную специфику интересов учениц.

Содержание модуля «Танцевальный спорт» включало элементы европейской (вальс, фокстрот) и латиноамериканской (самба, ча-ча-ча) программы, современных танцевальных направлений. Каждый урок имел трехчастную структуру и включал: разминку с элементами хореографии и стретчинга (10–15 минут), обучение технике танцевальных упражнений и составление композиций (25–30 минут), заключительную часть с дыхательными упражнениями на расслабление и восстановление (5–10 минут).

Методика проведения занятий предусматривала постепенное усложнение танцевальных комбинаций, широкое использование музыкального сопровождения, групповых и творческих форм работы [6; 8; 10]. Особое внимание уделялось созданию ситуации успеха для каждой ученицы, положительному эмоциональному фону, формированию навыков самовыражения через танцевальные движения [5; 7; 9].

Результаты исследования

Анализ данных начального анкетирования показал, что у большинства девушек обеих групп наблюдается низкий уровень интереса и мотивации к урокам физической культуры. Только 12,5 % девушек в ЭГ и 16,7 % — в КГ отметили, что уроки физкультуры им «скорее нравятся» или «очень нравятся». Преобладающими вариантами были «безразлично» (50 % в ЭГ и 41,7 % в КГ) и «скорее не нравятся» (33,3 и 41,7 % соответственно).

В качестве основных причин посещения уроков физической культуры девушки называли необходимость получить оценку и не иметь проблем с аттестацией (83 % в ЭГ и 92 % в КГ), требование родителей и учителей

(42 и 50 % соответственно), возможность пообщаться с подругами (33 и 42 % соответственно). Позитивные внутренние мотивы встречались намного реже: «нравится двигательная активность, получаю удовольствие от занятий» отметили лишь 8 % в ЭГ и 17 % в КГ, «хочу улучшить здоровье, физическую форму» — 17 и 25 % соответственно.

Основными причинами пропусков уроков старшеклассницы называли: «не интересно, скучно на занятиях» (67 % в ЭГ и 58 % в КГ), «слишком большие нагрузки и усталость» (58 и 50 % соответственно), «нежелание заниматься предлагаемыми видами спорта» (50 и 42 % соответственно). Около трети девушек признались, что стесняются своих физических возможностей и внешнего вида (по 33 % в обеих группах).

После внедрения модуля «Танцевальный спорт» в экспериментальной группе было проведено повторное анкетирование. Результаты показали существенные изменения в отношении девушек ЭГ к урокам физической культуры. Если в начале эксперимента большинство старшеклассниц оценивали свое отношение к физкультуре как «безразличное» (41,7 %) и «скорее негативное» (33,3 %), то после проведения уроков по программе «Танцевальный спорт» 58,3 % указали вариант «скорее нравится». В контрольной группе соотношение ответов изменилось незначительно, у большинства девушек по-прежнему преобладало нейтральное отношение к предмету (50 %).

Качественно изменились и мотивы посещения уроков физической культуры у девушек ЭГ. Доля тех, кто указал вариант ответа «нравится двигательная активность, получаю удовольствие от занятий» возросла с 8 до 58 %. В КГ этот показатель увеличился незначительно: с 17 до 25 %. То есть уроки танцевальной направленности способствовали смещению мотивации занятий от внешней (необходимость получить оценку, требование учителей и родителей) к внутренней, связанной с получением удовольствия от самого процесса деятельности.

Включение элементов танцевального спорта в уроки физической культуры позитивно повлияло и на эмоциональные реакции старшеклассниц. В ЭГ произошел заметный сдвиг эмоционального состояния после занятий в сторону положительных переживаний: 66,6 % девушек стали испытывать радость, воодушевление, бодрость, тогда как до эксперимента таких было лишь 8,3 %. Резко снизилась доля нейтральных и негативных оценок. В КГ соотношение эмоций изменилось мало, по-прежнему у большинства учениц доминировало безразличие и спокойное отношение к урокам.

По 10-балльной шкале удовлетворенности уроками физической культуры средний балл в ЭГ вырос с $4,2 \pm 0,8$ перед началом эксперимента до $8,3 \pm 0,6$ после его завершения (прирост на 97,6 %). В КГ удовлетворенность занятиями также повысилась, но не столь существенно: с $4,5 \pm 1,1$ до $5,8 \pm 0,9$ баллов (прирост на 28,9 %). Различия между группами, по итоговой оценке, статистически достоверны ($p < 0,05$).

Положительные сдвиги интереса и мотивации девушек экспериментальной группы к физкультурным занятиям подтверждаются и результатами педагогических наблюдений, которые велись на протяжении всего исследования. Практически с первых уроков по программе «Танцевальный спорт» старшеклассницы стали проявлять более высокую активность, инициативность, сосредоточенность при разучивании новых упражнений. Многие девушки с удовольствием выполняли задания повышенной координационной сложности, стремились точно передать ритм и характер музыки, эмоционально реагировали на удачное исполнение связок (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика уроков физической культуры в ЭГ и КГ

Параметры	Экспериментальная группа (11 «А»)	Контрольная группа (11 «Б»)
Состав занимающихся	Девушки отдельно от юношей	Смешанный состав (девушки + юноши)
Разделы программы	Танцевальный спорт: разминка с элементами хореографии; обучение технике танцевальных упражнений европейской и латиноамериканской программ; составление и отработка танцевальных комбинаций	Комплексная программа: общеразвивающие упражнения; спортивные игры (баскетбол, волейбол); развитие физических качеств; беговые упражнения
Формы организации занятий	Индивидуальная работа; групповое взаимодействие; творческие и игровые задания	Фронтальная работа; учебные игры
Сопутствующие задачи	Развитие координации, гибкости, пластичности, выразительности движений, чувства ритма	Развитие быстроты, выносливости, силы, ловкости
Акцент в работе	Эмоциональная сторона занятий: создание позитивного настроя, получение удовольствия от двигательной активности	Повышение уровня физической подготовленности; обучение технике спортивных игр

Представленные результаты свидетельствуют о высокой эффективности разработанной методики использования танцевального спорта для повышения эмоциональной привлекательности уроков физической культуры. Значительный рост показателей интереса и мотивации в экспериментальной группе, по сравнению с контрольной, подтверждает гипотезу исследования о положительном влиянии танцевальных упражнений на формирование устойчивого интереса старшеклассниц к физкультурным занятиям.

Выводы

Результаты проведенного исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Анализ исходных данных подтвердил наличие проблемы низкой мотивации девушек старшего школьного возраста к урокам физической культуры. Большинство старшеклассниц (75–80 %) посещают занятия формально, руководствуясь внешними мотивами, и не испытывают положительных эмоций от физической активности.

2. Разработанный модуль «Танцевальный спорт», включающий элементы европейской и латиноамериканской программ, современных танцевальных направлений, показал высокую эффективность в повышении интереса и мотивации девушек к урокам физической культуры. Его реализация способствовала смещению мотивации занятий от внешней к внутренней, связанной с получением удовольствия от самого процесса двигательной активности.

3. В экспериментальной группе было зафиксировано достоверное улучшение эмоционального фона занятий. Доля девушек, испытывающих положительные эмоции (радость, воодушевление, бодрость) после уроков, возросла с 8,3 до 66,6 %. Общая удовлетворенность уроками физической культуры повысилась на 97,6 % (с 4,2 до 8,3 баллов по 10-балльной шкале).

4. Ключевыми факторами эффективности разработанной методики являются: проведение занятий отдельно от юношей, широкое использование музыкального сопровождения, сочетание индивидуальных и групповых форм работы, творческий характер заданий, постепенное усложнение танцевальных комбинаций, создание ситуации успеха для каждой ученицы.

Результаты исследования подтверждают целесообразность включения элементов танцевального спорта в программу физического воспитания старшеклассниц как эффективного средства повышения эмоциональной привлекательности уроков и формирования устойчивого интереса к физической культуре. Это позволит не только увеличить двигательную активность девушек в школьные годы, но и заложить основы для ведения здорового образа жизни в будущем.

Список источников

1. Аршинник С. П., Мартынова В. А., Тхорев В. И. К вопросу об учете спортивных интересов школьников средних классов // Наука и спорт: современные тенденции. 2018. Т. 20, № 3 (20). С. 83–87. EDN: UUXMAO.
2. Барабанов Н. А., Левченкова Т. В., Германов Г. Н. Определение широты познавательного интереса студентов вузов физической культуры // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2023. № 1 (215). С. 40–43. <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2023.01.p40-43>. EDN: TWYNIP.
3. Дугина В. В., Якимова Е. А., Юфкина Т. С. Методика развития физических качеств учащихся общеобразовательной школы посредством элементов спортивного танца // Глобальный научный потенциал. 2023. № 12-1 (153). С. 101–107. EDN: MLPMXD.

4. Мамонтова М. В. Бальные танцы как новый вид физической активности на уроке физической культуры // Современные инновации. 2018. № 2 (24). С. 69–71. EDN: YHJKSD.
5. Нестерова К. В. Использование методики развития творческой индивидуальности в процессе обучения современному танцу детей в общеобразовательной школе // Концепт. 2015. Т. 13. С. 3851–3855. EDN: TWCQCD.
6. Николаев Е. В. Танцевальное искусство как средство нравственно-эстетического воспитания школьников начального звена // Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 7. С. 52–53. EDN: RALNCB.
7. Сидоренко Р. А., Сафонова М. В. Спортивные бальные танцы в качестве физической активности на уроке физической культуры // Проблемы современной науки и образования. 2019. № 2 (135). С. 56–58. EDN: YXSHMT.
8. Удод В. М., Борисенкова Е. С. Развитие познавательной активности школьников на третьем уроке физической культуры средствами бального танца // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2013. № 11. С. 206–213. EDN: RTGOXZ.
9. Фомин А. С. Проблемы танцевального образования // Сибирский педагогический журнал. 2005. № 3. С. 184–194. EDN: PLRXBR.
10. Юмаева М. С. Развитие творческого потенциала младших школьников на занятиях классического танца в детской школе искусств // Инновационная наука. 2023. № 1-2. С. 84–87. EDN: BIDAXH.

References

1. Arshinnik S. P., Martynova V. A., Tkholev V. I. On the issue of taking into account the sports interests of middle school students. Science and sports: modern trends. 2018;20(3):83–87. EDN: UUXMAO. (In Russ.).
2. Barabanov N. A., Levchenkova T. V., Germanov G. N. Determination of the breadth of cognitive interest of students of universities of physical culture. Scientific notes of the University named after P. F. Lesgaft. 2023;(215):40–43. (In Russ.). <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2023.01.p40-43>. EDN: TWYNIP.
3. Dugina V. V., Yakimova E. A., Yufkina T. S. Methodology for the development of the physical qualities of secondary school students through elements of sports dance. Global scientific potential. 2023;(153):101–107. EDN: MLPMXD. (In Russ.).
4. Mamontova M. V. Ballroom dancing as a new type of physical activity in a physical education lesson. Modern innovations. 2018;(24):69–71. EDN: YHJKSD. (In Russ.).
5. Nesterova K. V. Use of the methodology for the development of creative individuality in the process of teaching modern dance to children in a secondary school. Concept. 2015;13:3851–3855. EDN: TWCQCD. (In Russ.).
6. Nikolaev E. V. Dance art as a means of moral and aesthetic education of primary school students. International Journal of Experimental Education. 2013;(7):52–53. EDN: RALNCB. (In Russ.).
7. Sidorenko R. A., Safronova M. V. Sports ballroom dancing as physical activity in a physical education lesson. Problems of modern science and education. 2019;(135):56–58. EDN: YXSHMT. (In Russ.).
8. Hoopoe V. M., Borisenkova E. S. Development of cognitive activity of schoolchildren in the third lesson of physical culture by means of ballroom dance. Bulletin of the Chelyabinsk State Pedagogical University. 2013;(11):206–213. EDN: RTGOXZ. (In Russ.).

9. Fomin A. S. Problems of dance education. *Siberian Pedagogical Journal.* 2005;(3):184–194. EDN: PLRXBR. (In Russ.).
10. Yumaeva M. S. Development of the creative potential of younger students in classical dance classes at the children's art school. *Innovative science.* 2023;(1-2):84–87. EDN: BIDAXH. (In Russ.).

Информация об авторах / Information about the authors:

Цуканова Екатерина Геннадьевна — кандидат педагогических наук, Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Россия.

Tsukanova Ekaterina Gennadievna — Candidate of Pedagogical Sciences, The Russian University of Sports “GTSOLIFK”, Moscow, Russia.

ekts9883812@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5419-2675>

Германов Геннадий Николаевич — доктор педагогических наук, профессор, заслуженный работник физической культуры РФ, профессор кафедры педагогики, Российской университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Россия.

Germanov Gennady Nikolaevich — Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Honored Worker of Physical Culture of the Russian Federation, Professor of the Department of Pedagogy, The Russian University of Sports “GTSOLIFK”, Moscow, Russia.

genchay@mail.ru, gggermanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8066-846X>

Стрижак Анатолий Петрович — доктор педагогических наук, профессор, заслуженный работник физической культуры РФ, профессор департамента физической культуры, спорта и медиакоммуникаций, Институт естествознания и спортивных технологий, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Strizhak Anatoly Petrovich — Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Honored Worker of Physical Culture of the Russian Federation, Professor of the Department of Physical Culture, Sports and Media Communications, Institute of Natural Science and Sports Technologies, Moscow City University, Moscow, Russia.

strijakap@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0004-1960-3589>

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare no relevant conflict of interest.

Вклад авторов:

Екатерина Геннадьевна Цуканова: детализация идеи (концептуализация); проведение исследования (реализация эксперимента, организация анкет, сбор данных); формальный анализ (статистическая обработка); визуализация (подготовка таблицы); написание первоначального варианта).

Геннадий Николаевич Германов: общая идея исследования; разработка дизайна исследования и эксперимента; обеспечение доступа к участникам/школе; редактирование текста, руководство.

Анатолий Петрович Стрижак: методология (валидация подхода); редактирование текста; руководство.

Authors' Contributions:

Ekaterina Gennadievna Tsukanova: detailing the idea (conceptualization); conducting research (experiment implementation, organization of questionnaires, data collection); formal analysis (statistical processing); visualization (preparation of the table); writing the initial version).

Gennady Nikolaevich Germanov: the general idea of the study; the design of the study and experiment; providing access to participants / school; text editing, guidance.

Anatoly Petrovich Strizhak: methodology (validation of the approach); text editing; guidance.

Статья поступила в редакцию: 19.03.2025;
одобрена после доработки: 02.06.2025;
принята к публикации: 09.06.2025.

The article was submitted: 19.03.2025;
approved after reviewing: 02.06.2025;
accepted for publication: 09.06.2025.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Уважаемые авторы!

Редакция просит вас при подготовке материалов, предназначенных для публикации в «Вестнике МГПУ», руководствоваться следующими требованиями.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЕ СТАТЬИ:

- в верхнем левом углу указывается классификационный индекс Универсальной десятичной классификации (УДК);
- на следующей строке — инициалы и фамилия автора (-ов) (выравнивание — по левому краю, кегль — 14, выделение полужирным шрифтом);
- далее — название статьи на русском языке (выравнивание по центру, кегль 14, выделение — полужирным шрифтом);
- объем статьи — от 20 000 до 40 000 знаков с пробелами, включая рисунки, таблицы и графики, без учета списка литературы (*не менее 20 000 и не более 40 000*);
 - поля — по 2,5 справа, слева, сверху, снизу;
 - шрифт — 14, Times New Roman;
 - интервал — полуторный;
 - красные строки — 1,25 (выставляются автоматически);
 - для связи затекстовых библиографических ссылок с текстом документа используются отсылки, которые приводятся в тексте документа в квадратных скобках;
 - рисунки, схемы, таблицы и графики должны выполняться в графических редакторах, поддерживающих векторные и растровые изображения; нумеруются в порядке упоминания их в тексте. На все изображения, представленные в статье, должны быть ссылки. Подрисуночные подписи выполняются 12-м кеглем. Отдельно предоставляются рисунки в формате jpg — не менее 300 dpi точек на дюйм;
 - пристатейный библиографический список, озаглавленный **Список источников** (кегль — 14, выравнивание — по ширине страницы). Список строится в алфавитном порядке, оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.07 – 2021 «Статьи в журналах и сборниках. Издательское оформление»;
 - список литературы на английском языке, озаглавленный **References** оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.07 – 2021 «Статьи в журналах и сборниках. Издательское оформление»;

- материал статьи должен отвечать требованиям оригинальности: не менее 80 %.
- основной текст статьи в издании может быть только на одном языке. Смешивать в одной статье текст на двух языках не допускается.

Рекомендуется следующая структура научной статьи в журнале:

1. УДК.
2. Сведения об авторе (авторах).
3. ЗАГЛАВИЕ СТАТЬИ.
4. АННОТАЦИЯ.
5. КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.
6. ВВЕДЕНИЕ.
7. ТЕКСТ СТАТЬИ (с выделением разделов МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ).
8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ / ВЫВОДЫ.
9. СПИСОК ИСТОЧНИКОВ.

1. УДК.

Классификационный индекс Универсальной десятичной классификации (УДК — <https://teacode.com/online/udc/>).

2. СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ.

Основные сведения об авторе (авторах) содержат:

- имя, отчество, фамилию автора (полностью);
- наименование организации (учреждения), ее подразделение, где работает или учится автор (без обозначения организационно-правовой формы юридического лица: ФГБУН, ФГБОУ ВО, ПАО, АО и т. п.);
- адрес организации (учреждения), ее подразделения, где работает или учится автор (город, страна);
- электронный адрес автора (e-mail);
- открытый идентификатор ученого (Open Researcher and Contributor ID — ORCID) (при наличии). ORCID приводят в форме электронного адреса в сети Интернет. В конце ORCID точку не ставят.

3. ЗАГЛАВИЕ СТАТЬИ.

Заглавие статьи пишут прописными буквами. В конце заглавия точку не ставят.

4. ТРЕБОВАНИЯ К АННОТАЦИИ.

Аннотация как на русском, так и на английском языке (Abstract) должна быть информативной (не содержать общих слов); содержательной (отражать основное содержание статьи и результаты исследований); структурированной (следовать логике описания результатов в статье); компактными (не превышать 250 слов). Аннотация должна включать следующие пункты:

- Актуальность проблемы, предпосылки исследования.
- Цель исследования.
- Методы исследования (если статья эмпирическая); методология, ведущий подход к исследованию проблемы (если статья теоретическая).
- Результаты исследования, представленные в статье.
- Выводы, отражающие научную и практическую значимость результатов исследования, представленных в статье.

5. КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.

Ключевые слова — семантическое ядро публикации. Они должны включать основные категории и понятия, указывать на тему статьи и научную сферу, к которой она относится, отражать ее предметную и терминологическую область. Не используют обобщенные и многозначные слова, а также словосочетания, содержащие причастные обороты. Количество ключевых слов не должно быть меньше 3 и больше 15. Их приводят, предваряя словами «Ключевые слова» (Keywords). После ключевых слов точку не ставят.

6. ВВЕДЕНИЕ.

Краткое изложение степени разработанности проблемы (не менее 5 ссылок на уже известные выводы, опубликованные в отечественных и зарубежных работах по проблеме);

краткое и точное описание актуальности исследования;
краткое изложение степени разработанности проблемы;
описание существующих противоречий и позиции автора.

7. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Необходимо максимально полно описать дизайн исследования (цель, задачи исследования).

Подробно описать методологию (для теоретической статьи); методы и методику исследования (для эмпирической статьи).

Охарактеризовать выборку. Представить описание плана и этапов эксперимента.

8. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Результаты должны соответствовать целям и задачам, обозначенным во введении. Результаты представляются четко, в максимально доказательной форме, в виде таблиц, графиков, диаграмм и т. п. (без интерпретации полученных результатов).

Представляются только авторские результаты без какого-либо анализа литературы.

9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ / ВЫВОДЫ.

Приводятся выводы по статье в кратком, систематизированном виде. Необходимо представить пути дальнейших исследований и дать рекомендации для практики. В этом разделе не допускаются таблицы, рисунки, ссылки.

10. СПИСОК ИСТОЧНИКОВ.

Список источников должен содержать научно-исследовательские источники (научные статьи, монографии), в том числе зарубежные, с указанием DOI или URL национального архива для всех источников. На все упомянутые в тексте ссылки должны быть представлены источники в списке. Ссылки на свои работы допускаются.

В статье приводятся два списка литературы.

Первый список составляется согласно требованиям ГОСТ Р 7.0.7 – 2021.

Второй список (References) — список литературы на английском языке — в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.7 – 2021.

Образец оформления списка источников в соответствии с ГОСТ Р 7.0.7 – 2021

Список источников

1. Tietje C., Baetens F. The impact of investor-state-dispute settlement (ISDS) in the Transatlantic trade and investment partnership: study prepared for the Minister for Foreign Trade and Development Cooperation, Ministry of Foreign Affairs, The Netherlands. 2014. URL: <https://ecipe.org/wp-content/uploads/2015/02/theimpact-of-investor-state-dispute-settlement-isds-in-the-ttip.pdf>
2. Сорокин Д. Е., Сухарев О. С. Структурно-инвестиционные задачи развития экономики России // Экономика. Налоги. Право. 2013. № 3. С. 4–15.
3. Candela R., Geloso V. Coase and transaction costs reconsidered: The case of the English lighthouse system // European Journal of Law and Economics. 2019. Vol. 48, № 3. P. 331–349. <https://doi.org/10.1007/s10657-019-09635-4>
4. Hindelang S., Krajewski M., eds. Shifting paradigms in international investment law: more balanced, less isolated, increasingly diversified. Oxford: Oxford University Press, 2015. 432 p.

Образец оформления References в соответствии с ГОСТ Р 7.0.7 – 2021

References

1. Tietje C., Baetens F. The impact of investor-state-dispute settlement (ISDS) in the Transatlantic trade and investment partnership: Study prepared for the Minister for Foreign Trade and Development Cooperation, Ministry of Foreign Affairs, The Netherlands. 2014. URL: <https://ecipe.org/wp-content/uploads/2015/02/theimpact-of-investor-state-dispute-settlement-isds-in-the-ttip.pdf>
2. Sorokin D. E., Sukharev O. S. Structural and investment objectives of the development of the Russian economy. Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics. Taxes. Law. 2013;(3):4–15. (In Russ.).
3. Candela R., Geloso V. Coase and transaction costs reconsidered: The case of the English lighthouse system. European Journal of Law and Economics. 2019;48(3):331–349. <https://doi.org/10.1007/s10657-019-09635-4>
4. Hindelang S., Krajewski M., eds. Shifting paradigms in international investment law: More balanced, less isolated, increasingly diversified. Oxford: Oxford University Press; 2015. 432 p.

11. ПРИМЕЧАНИЯ / БЛАГОДАРНОСТИ / Acknowledgments (необязательный раздел).

В этом разделе указываются:

- благодарности (если такие имеются);
- при поддержке какого гранта написана статья, если такой имеется;
- небольшой параграф, содержащий информацию о том, где и при каких условиях можно получить доступ к вашим данным.

Дополнительно могут быть приведены:

- библиографическая запись на статью для дальнейшего цитирования;
- сведения о вкладе каждого автора, если статья имеет несколько авторов;
- указание об отсутствии или наличии конфликта интересов и детализация такого конфликта в случае его наличия;
- сведения о финансировании исследования;
- сведения о продолжении или окончании статьи при ее публикации частями в нескольких выпусках издания в конце каждой части по форме «Продолжение (окончание) следует».

12. Рукопись подается в редакцию журнала в установленные сроки на электронном носителе, без указания страниц, в сопровождении двух рецензий (внутренней и заверенной внешней), оплаченной квитанции о полугодовой подписке на журнал «Вестник МГПУ». Серия «Естественные науки» (индекс 80282 в каталоге «Роспечати»).

13. К рукописи прилагаются сведения об авторе (Ф. И. О., ученая степень, звание, должность, место работы, электронный адрес для контактов) на русском и английском языках.

14. Научные статьи, поступившие в редакцию, проверяются на наличие заимствований из открытых источников (плагиат). Проверка выполняется с помощью интернет-ресурса: www.antiplagiat.ru. Степень оригинальности должна составлять не менее 80 %.

15. Плата за публикацию рукописей не взимается.

В случае несоблюдения какого-либо из перечисленных пунктов автор по требованию главного или выпускающего редактора обязан внести необходимые изменения в рукопись в пределах срока, установленного для ее доработки.

Более подробные сведения о требованиях к оформлению рукописи можно найти на официальном сайте журнала: iest-vestnik.mgpu.ru

По вопросам публикации статей в журнале «Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки» предлагаем обращаться к главному редактору серии Александру Эдуардовичу Страдзе (e-mail: stradzeae@mgpu.ru).

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Научный журнал / Scientific Journal

Вестник МГПУ.

Серия «Естественные науки»

MCU Journal of Natural Sciences

2025, № 3 (59)

Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору
в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор)

Регистрационный номер и дата принятия решения о регистрации:
ПИ № ФС77–82092 от 12 октября 2021 г.

Главный редактор:

директор Института естествознания и спортивных технологий МГПУ,
доктор социологических наук *А. Э. Страдзе*

Главный редактор выпуска:

кандидат исторических наук, старший научный сотрудник *Т. П. Веденеева*

Редактор:

А. А. Сергеева

Корректор:

К. М. Музамилова

Перевод на английский язык:

Е. В. Агамирова

Техническое редактирование и верстка:

О. Г. Арефьева

Научно-информационный издательский центр ГАОУ ВО МГПУ

129226, Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4

Телефон: 8-499-181-50-36

https://www.mgpu.ru/centers/izdat_centre/

Подписано в печать: 07.11.2025 г.

Формат: 70 × 108 1/16. Бумага: офсетная.

Объем: 12,75 печ. л. Тираж: 1000 экз.