Дата публикации: 01.06.2025
DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_02_38
УДК 796.921

Publication date: 01.06.2025
DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_02_38
UDC 796.921

БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ, ОТРАЖАЮЩИХ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ В ЛЫЖНЫХ ГОНКАХ

С.А. Ленькова
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», г. Омск, Россия

Аннотация. В статье представлен библиометрический анализ отечественных и зарубежных публикаций, отражающих вопросы подготовки спортсменов в лыжных гонках. Анализировались публикации, размещенные в базах Elibrary и PubMed. Отбор публикаций проводился по ключевым словосочетаниям «Лыжные гонки», «Cross-country skiing». Выявлены 7 кластеров, отражающих различные аспекты исследований в лыжных гонках: от вопросов биомеханики, физиологии до спортивной медицины и методологии тренировок. Зарубежные исследования представлены более широким спектром тем, включая детальный биомеханический анализ, изучение анаэробных способностей и максимального потребления кислорода, а также эпидемиологические и медицинские аспекты. Исследования российских авторов освещали более узкий круг вопросов: более простой биомеханический анализ лыжного шага, физическая, функциональная работоспособность спортсменов, тренировочный процесс высококвалифицированных лыжников-гонщиков. География научных публикаций отличается более равномерным распределением результатов зарубежных исследований в журналах разных стран, в то время как российские публикации сосредоточены в большем количестве в нескольких ведущих изданиях, отличающихся высоким рейтингом. Большая часть имеющихся научных трудов отражает вопросы подготовки высококвалифицированных лыжников-гонщиков. Перспективы дальнейших исследований должны быть направлены на изучение аспектов подготовки спортивного резерва и учета их индивидуальных особенностей.
Ключевые слова: лыжные гонки, библиометрический анализ, Elibrary, PubMed, лыжники-гонщики, актуальные проблемы.

BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF DOMESTIC AND FOREIGN PUBLICATIONS REFLECTING THE ISSUES OF TRAINING ATHLETES IN CROSS-COUNTRY SKIING

S.A. Len’kova
Siberian State University of Physical Culture and Sport, Omsk, Russia

Abstract. The article presents a bibliometric analysis of domestic and foreign publications reflecting the issues of training athletes in cross-country skiing. The publications from eLibrary and PubMed databases were analyzed. The selection of publications was carried out using the keyword combinations “Lyzhnye gonki” and “Cross-country skiing”. Seven clusters were identified, reflecting different aspects of research: from biomechanics and physiology to sports medicine and training methodology in cross-country skiing. The foreign studies reflected a broader coverage of topics including detailed biomechanical analysis, anaerobic capacity and maximal oxygen uptake studies, as well as epidemiological and medical aspects. Domestic work has focused on a narrower range of topics, simpler biomechanics, physical, functional performance and training process of elite cross-country skiers. The geographical distribution of publications also differs: foreign papers are distributed more evenly between journals of different countries, while Russian publications are concentrated in a few leading journals. Prospects for further research should be aimed at studying the sports reserve, taking into account the individual characteristics of athletes.
Keywords: cross-country skiing, bibliometric analysis, eLibrary, PubMed, cross-country skiers, topical issues.

Введение. Постоянное стремление к повышению спортивных результатов в лыжных гонках стимулирует развитие научных исследований, направленных на оптимизацию тренировочного процесса, совершенствование техники, а также понимание факторов, влияющих на спортивный результат [1-3]. Однако огромный объем

публикаций в этой области делает трудоемким систематизированный анализ существующих знаний.

Библиометрический анализ представляет собой эффективный инструмент для структурирования и обобщения научной информации, позволяя идентифицировать актуальные тенденции и нерешенные проблемы в исследованиях [4]. В области спортивной науки, в частности лыжных гонок, ежегодно публикуется большое количество публикаций, монографий и иных трудов. Библиометрический анализ позволяет структурировать весь массив опубликованных данных, выявляя решенные вопросы и открывая неизученные аспекты в области подготовки лыжников-гонщиков.

Цель исследования – на основе библиометрического анализа публикаций отечественных и зарубежных исследователей выявить актуальные на сегодняшний момент аспекты для изучения в лыжных гонках.

Методы и организация исследования. Настоящее исследование проводилось в рамках выполнения государственной работы («проведение научного исследования») для подведомственных Министерству спорта Российской Федерации научных организаций и образовательных организаций высшего образования на 2025 год. Поиск производился в наукометрических базах данных PubMed (иностранные публикации) и eLibrary (отечественные публикации). Исследования отечественных авторов анализировались только по публикациям в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации (ВАК РФ). Поиск публикаций производился по ключевым словам, названиям и аннотациям, запрос был сформирован: «лыжные гонки», «cross-country skiing» [5]. Сбор публикаций из базы eLibrary и их обработка производились с использованием программы Zotero 7.0.11 (управление библиографической информацией) и расширением Zotero Connector для браузера [6]. Экспорт отобранных публикаций осуществлялся в формате RIS, их анализ – с программой VOSviewer 1.6.20. Размеры кластеров указывают количественное значение исследований, выполненных в этой области.

Результаты исследования и их обсуждение. В базе PubMed было проанализировано 790 публикаций (с 1946 год по 2025 год), в базе eLibrary – 356 публикаций (с 1980 год по 2025 год), опубликованных в журналах, рекомендованных ВАК РФ. На рисунке 1 представлены журналы, в которых было представлено наибольшее количество публикаций.

Самое большое число русскоязычных публикаций представлено в журналах: «Ученые записки университета имени П.Ф.Лесгафта» (122 публикации), «Теория и практика физической культуры» (87 публикаций), «Вестник спортивной науки» (43 публикаций). И это не удивительно, так как «Ученые записки университета имени П.Ф, Лесгафта» и «Теория и практика физической культуры и спорта» были основаны в первой половине прошлого столетия, сыграли значимую роль в развитии спортивной науки и сегодня являются одними из ведущих отечественных журналов, где представлены результаты диссертационных исследований [7, 8].

Количество публикаций в иностранных журналах представлено более равномерно, чем в российских. Это связано с тем, что журналы издаются в разных странах. Самое большое число иностранных публикаций по виду спорта «лыжные гонки» опубликованы в журналах «Medicine & Science in Sports & Exercise» (90 публикаций), издается в США, «Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports» (78 публикаций), издается в Дании, «European Journal of Applied Physiology» (61 публикаций), издается в Германии.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости более детального анализа публикационной активности в данной области. В результате библиометрического анализа, позволяющего количественно оценить, сравнить исследовательские направления и параметры публикаций в различных журналах, а также выявить актуальные темы научных исследований, была построена схема, на которой кластеры объединены по связанным работам, а размер каждого объекта зависит от количества связи с другими ключевыми словами [5].

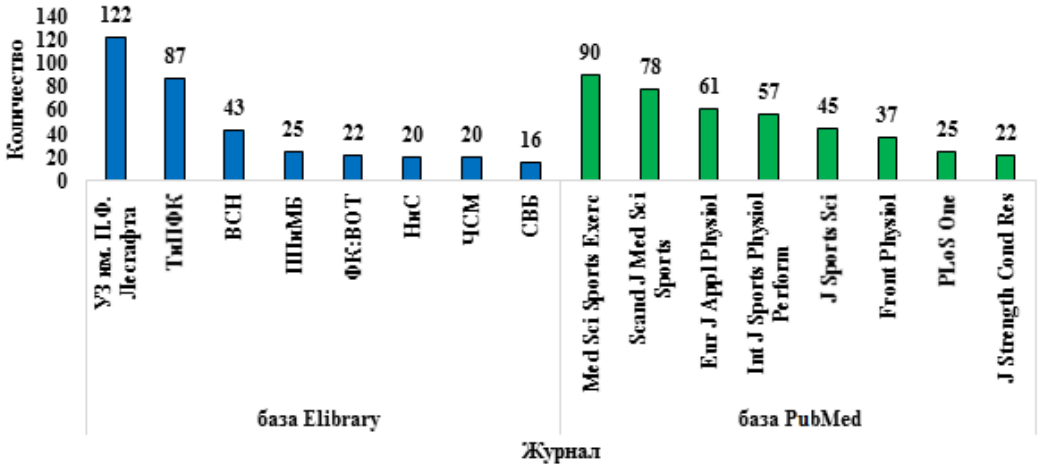


Рис. 1. Количество публикаций в журналах по виду спорта «Лыжные гонки»
Примечание: УЗ им. П.Ф. Лесгафта – Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта; ТиПФК – Теория и практика физической культуры; ВСН – Вестник спортивной науки; ППиМБ – Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта; ФК:ВОТ – Физическая культура: воспитание, образование, тренировка; НиС – Наука и спорт: современные тенденции; ЧСМ – Человек. Спорт. Медицина; СВБ – Современные вопросы биомедицины; Med Sci Sports Exerc – Medicine & Science in Sports & Exercise; Scand J Med Sci Sports – Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports; Eur J ApplPhysiol – European Journal of Applied Physiology; Int J Sports Physiol Perform – International Journal of Sports Physiology and Performance; J Sports Sci – Journal of Sports Science and Medicine; Front Physiol – Frontiers in Physiology; J Strength Cond Res – Journal of Strength and Conditioning Research.

С помощью программы VOSviewer 1.6.20 было выделено 7 кластеров (рис. 2).

Исследования, отнесенные к первому кластеру (n=10), отражали вопросы, связанные с биомеханическими характеристиками, технической, тактической подготовкой, соревновательной деятельностью (спринт), скоростью передвижения по дистанции высококвалифицированных лыжников-гонщиков [9-14].

Исследования второго кластера (n=8) отражали результаты изучения физической работоспособности, адаптации, анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР); вопросы, связанные с особенностями тренировочного процесса, специальной выносливостью высококвалифицированных спортсменов [15-18].

Публикации, отнесенные к третьему кластеру (n=6), отражали результаты исследований в подготовительном периоде макроцикла, результаты лабораторных и полевых тестирований лыжников- и лыжниц-гонщиц [2, 19].

Четвертый кластер (n=5) был представлен работами, представляющими результаты исследований по вопросам спортивной подготовки в спортивном ориентировании на лыжах, лыжных гонках в сравнении с биатлонистами [20-22].

Пятый кластер (n=5) отражал исследования, касающиеся вопросов подготовки женщин-лыжниц, юношей-лыжников, развития и контроля физических качеств, динамики их изменения, модельных характеристик [23, 24].

Исследования, представленные в шестом кластере (n=3) отражали анализ спортивного результата высококвалифицированных лыжников-гонщиков на различных дистанциях [25-27].

Седьмой кластер (n=3) представлен исследованиями, отражающими вопросы многолетней подготовки лыжников-гонщиков спортивного резерва [28-30].

Таким образом, библиометрический анализ отечественных исследований показал активное изучение различных аспектов

подготовки лыжников-гонщиков: от биомеханики до физиологии и долгосрочного планирования. Наблюдается баланс между исследованиями, направленными на анализ соревновательной деятельности и оптимизацию тренировочного процесса. Малочисленность публикаций, отнесенных к шестому и седьмому кластерам, указывают на потенциальные направления для будущих исследований.

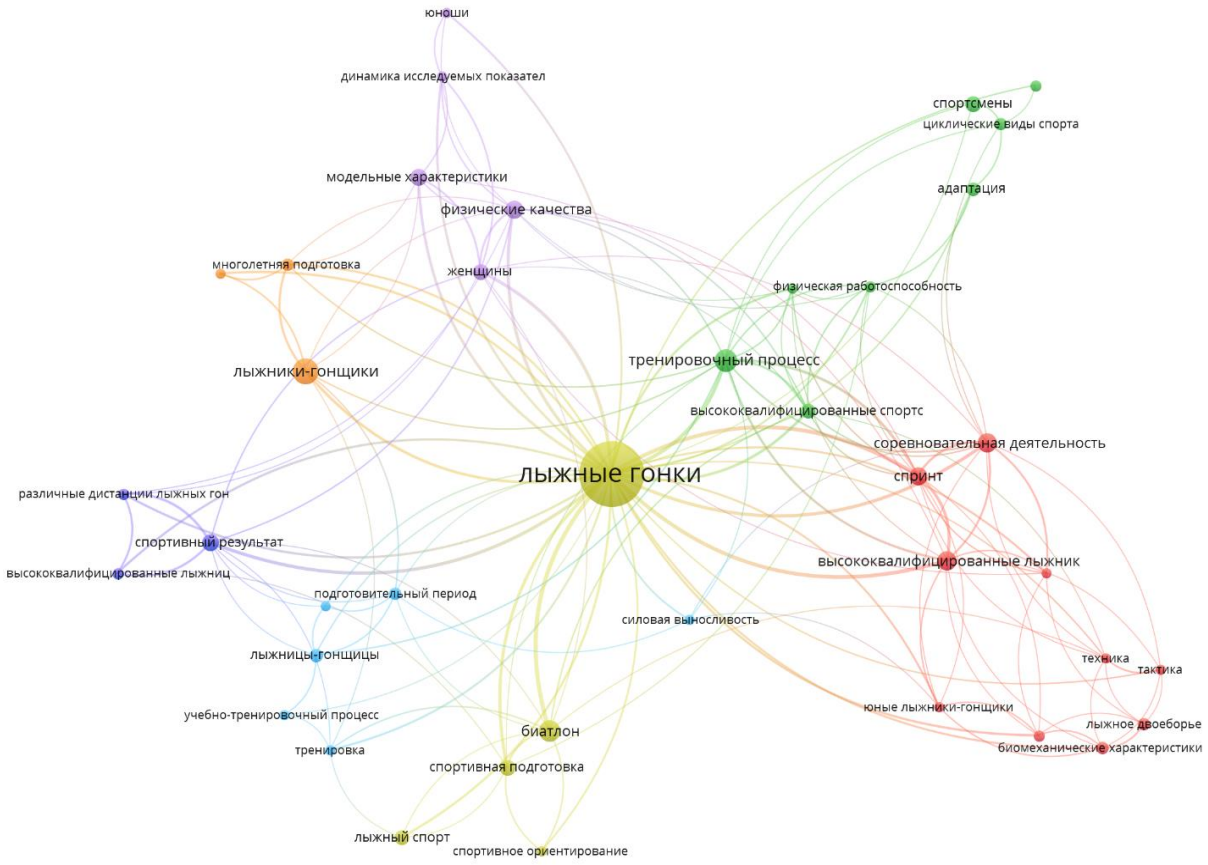


Рис. 2. Понятийная карта ключевых слов научных публикаций, представленных в базе электронной библиотеки eLibrary с 1980 по 2025 гг.

Примечание: первый кластер – ; второй кластер – ; третий кластер – ; четвертый кластер – ; пятый кластер – ; шестой кластер – ; седьмой кластер – .

Анализ публикаций иностранных авторов, выполненный с помощью программы VOSviewer 1.6.20, позволил выделить 6 кластеров, отражающих различные направления исследований (рис. 3).

Исследования, представленные в первом кластере (n=24), отражали вопросы кинематических характеристик, измеренных с использованием акселерометра и других датчиков, анализирующих цикл движения, GPS, GNSS. Рассмотрены аспекты производительности, мощности движений лыжников-гонщиков [31-33].

Исследования второго кластера (n=19) отражали вопросы, связанные с анаэробными способностями, максимальным потреблением кислорода (МПК), дефицитом кислорода, электромиографией, изменениями частоты сердечных сокращений (ЧСС) при различных нагрузках, скоростью метаболизма, тренировочной и соревновательной деятельностью, а также вопросы лыжников-паралимпийцев [34-37].

Третий кластер (n=18) представлен публикациями, отражающими результаты исследований подготовки элитных спортсменов, аспектов интенсивности упражнений, эпидемиологии, астмы и ее профилактики, спортивной медицины [38-42].

Четвертый кластер (n=12) представлен исследованиями, рассматривающими вопросы подготовки на лыжероллерах,

аэробных возможностей и выносливости спортсменов, изучения лактатного порога и МПК, аспектов и особенностей восстановления [43-49].

Пятый кластер (n=7) – исследования, отражающие вопросы построения тренировок, направленных на развитие выносливости, силовую подготовку, высокоинтенсивные тренировки, периодизацию лыжного спорта [50, 51].

Самым малочисленным стал шестой кластер (n=4), где были сгруппированы исследования, касающиеся гендерных особенностей построения подготовки в лыжном спорте [52, 53].

Таким образом, библиометрческий анализ иностранных публикаций продемонстрировал схожесть направлений исследований с российскими авторами в области лыжного спорта (биомеханика, физиология, спортивная медицина). Однако выявлены и основные отличия между отечественными и иностранными исследованиями в области лыжных гонок:

- иностранные публикации демонстрировали результаты исследований, более детально охватывающих биомеханические аспекты (кинематика, датчики движения), физиологию (анаэробные способности, МПК, электромиография), эпидемиологию и спортивную медицину (астма, эпидемиология).

- отечественные исследования сосредоточены на более узком круге изучаемых вопросов физической работоспособности спортсменов, построения тренировочного процесса и анализа спортивных результатов. Были обнаружены менее сложные и менее глубокие исследования биомеханики лыжных гонок.

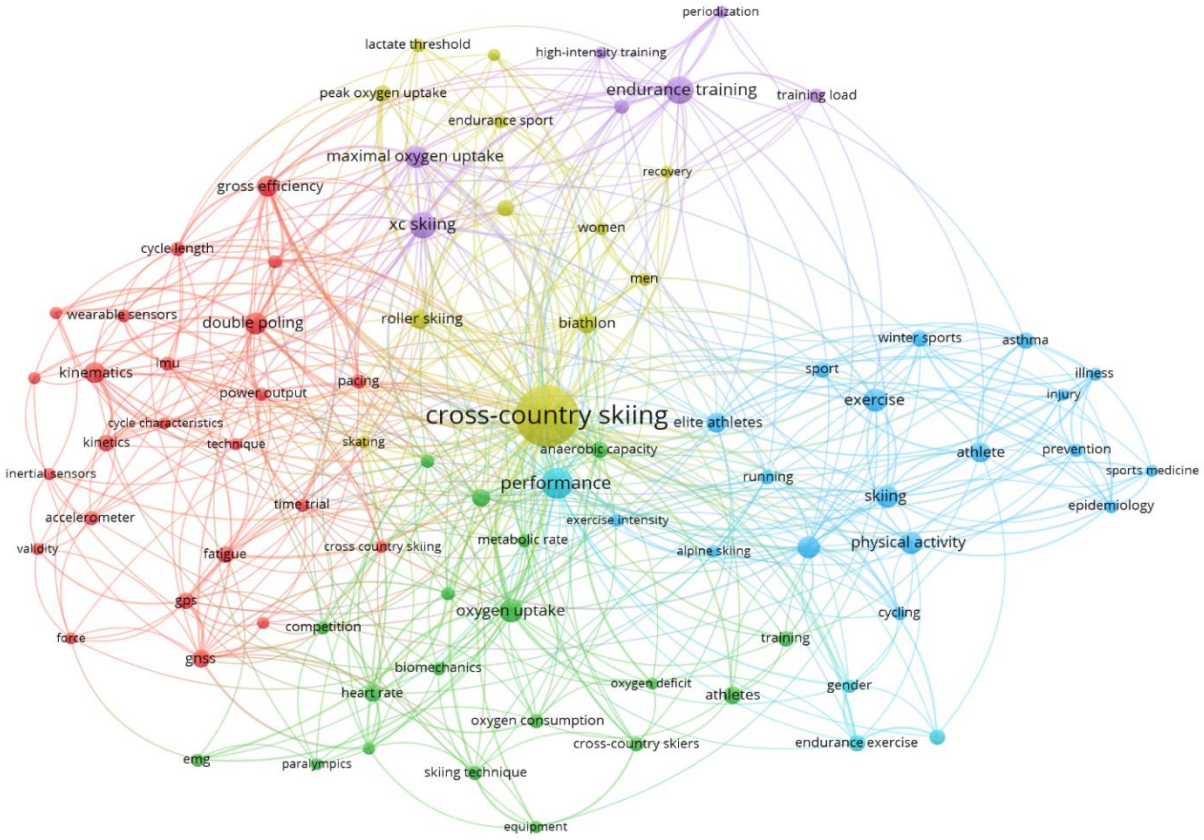


Рис. 3. Понятийная карта ключевых слов научных публикаций, представленных в базе PubMed с 1946 по 2025 гг.

Примечание: первый кластер – ; второй кластер – ; третий кластер – ; четвертый кластер – ; пятый кластер – ; шестой кластер – .

Заключение. Анализ публикаций по лыжным гонкам отразил существенные различия в распределении научных работ между российскими и иностранными журналами. Российские публикации были сконцентрированы в нескольких ведущих изданиях с длительной историей, в то время как иностранные публикации распределены более равномерно между журналами разных стран, с наибольшим количеством работ в изданиях США, Дании и Германии, что свидетельствует о более децентрализованной структуре научных исследований за рубежом.

В результате библиометрического анализа научных трудов иностранных и отечественных исследователей было выделено 7 кластеров. Наблюдаются как сходства, так и различия проанализированных публикаций, в фокусе которых представлены различные аспекты подготовки спортсменов в лыжных гонках.

Наиболее актуальными к рассмотрению вопросами в исследованиях как для иностранных, так и для отечественных ученых являлись биомеханика лыжного хода, физиологические аспекты подготовки, тренировочный процесс, особенности и развитие потенциала спортсменов.

Согласно проведенному библиометрическому анализу актуальными вопросами для изучения в настоящее время и в ближайшем будущем должны стать аспекты подготовки спортивного резерва: особенности развития физических качеств, построение тренировочного процесса, сочетание нагрузок, особенности дифференцирования и индивидуализации подготовки лыжников-гонщиков, проходящих подготовку на учебно-тренировочном этапе.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние скоростно-силовых качеств рук на эффективность выступления высококвалифицированных лыжников-гонщиков 18-20 лет в соревнованиях на различных дистанциях / А.И. Головачев, В.И. Колыхматов, С.В. Широкова [и др.] //Вестник спортивной науки. – 2024. – № 5. – С. 4-9.
2. Ленькова, С.А. Перспективность использования результатов этапного комплексного контроля для прогнозирования результативности соревновательной деятельности дистанционных гонок высококвалифицированных лыжниц-гонщиц / С.А. Ленькова, Ю.П. Салова, О.М. Куликова // Наука и спорт: современные тенденции. – 2024. – Т. 12. – № S2(47). – С. 126-133. DOI: 10.36028/2308-8826-2024-12-S2-126-133.
3. Новикова, Н.Б. Информативность биомеханических критериев в оценке соревновательной эффективности лыжников-гонщиков высокой квалификации / Н.Б. Новикова, И.Г. Иванова, А.Н. Белева // Теория и практика физической культуры. – 2024. – № 5. – С. 34-37.
4. Федоров, А.А. Библиометрический анализ публикаций по постнеклассической психологии в РИНЦ / А.А. Федоров // Вопросы психологии. – 2019. – № 4. – С. 135-145.
5. Проблемы и перспективы получения, обработки и анализа данных в научных исследованиях и научно-методическом обеспечении лыжников-гонщиков / Н.Б. Новикова, И.Г. Иванова, А.Н. Новиков, А.Н. Белева // Современная система спортивной подготовки в биатлоне: Материалы XII Всероссийской научно-практической конференции, Омск, 23-24 апр. 2024 г. – Омск: Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, 2024. – С. 93-108.
6. Чорба, Е.С. Инструменты экспорта библиографической информации издательств Elsevier, Wiley, Springer, Oxford University Press: опыт работы библиотеки по естественным наукам Российской академии наук // МНИЖ. – 2018. – № 9.
7. Лубышева, Л.И. «Теория и практика физической культуры» – информационно-аналитический ресурс спортивной науки / Л.И. Лубышева // Теория и практика физической культуры и спорта. – 2020. – № 11. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-i-praktika-fizicheskoy-kultury-informatsionno-analiticheskiy-resurs-sportivnoy-nauki-1 (дата обращения: 17.02.2025).
8. Таймазов, В.А. Приветственное слово главного редактора // Ученые записки университета Лесгафта. – 2005. – № 18. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/privetstvennoe-slovo-glavnogo-redaktora (дата обращения: 17.02.2025).
9. Братчиков, С.А. Анализ кинематических показателей техники элитных лыжников-гонщиков в индивидуальном спринте классическим стилем / С.А. Братчиков, В.Г. Сенатская, С.С.

Дубровинский // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2021. – Т. 16. – № 2. – С. 9-15. DOI: 10.14526/2070-4798-2021-16-2-9-15.
10.Головачев, А.И. Влияние тренировочного процесса, основанного на применении регламентированных мышечных нагрузок, на динамику показателей специальной выносливости лыжников-гонщиков, специализирующихся в спринте / А.И. Головачев, В.И. Колыхматов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2014. – № 9(115). – С. 24-32. DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2014.09.115.p24-32.
11.Головачев, А.И. Особенности соревновательной деятельности в спринтерских гонках на лыжных трассах Зимних Олимпийских игр 2018 года в Пхенчхане (Республика Корея) / А.И. Головачев, В.И. Колыхматов, С.В. Широкова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 9(151). – С. 48-55.
12. Григорьев, В.А. Асимметрия в технике передвижения на лыжах в соревновательных форматах «Спринт» / В.А. Григорьев, Д.Г. Шарапов // Теория и практика физической культуры. – 2011. – № 5. – С. 85.
13. Колыхматов, В.И. Биомеханический анализ одновременного бесшажного хода в спринте элитных спортсменов ведущих лыжных держав / В.И. Колыхматов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 12(130). – С. 104-109. DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2015.12.130.p104-109.
14. Новикова, Н.Б. Проблемы совершенствования техники коньковых ходов квалифицированных лыжников-гонщиков / Н.Б. Новикова, Г.Г. Захаров, Н.Б. Котелевская // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 7(149). – С. 161-165.
15.Влияние различных видов физической подготовки на спортивный результат / Ю.С. Ванюшин, Р.Р. Хайруллин [и др.] // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2024. – Т. 19. – № 2. – С. 27-32.
16. Особенности развития специальной выносливости у лыжников в базовом мезоцикле бесснежного периода на этапе углубленной специализации / И.И. Горбиков, В.А. Сучков, В.З. Яцык [и др.] // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 4(206). – С. 87-91. DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2022.4.p87-91.
17. Динамика TP- и HF-волн кардиоинтервалограммы лыжника-гонщика в подготовительном, соревновательном и переходном периодах в зависимости от объема и интенсивности тренировочных нагрузок / Д.А. Катаев, В.И. Циркин, Н.С. Завалин [и др.] // Вестник спортивной науки. – 2023. – № 1. – С. 46-54.
18. Функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем спортсменов видов спорта на выносливость (на примере лыжных гонок) / В.С. Нопина, О.Н. Акимкина, А.С. Нопин, В.В. Корнева // Современные вопросы биомедицины. – 2024. – Т. 8. – № 3(29). DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_03_29.
19. Салова, Ю.П. Показатели этапного комплексного контроля, определяющие результативность лыжниц-гонщиц в спринтерских гонках / Ю.П. Салова, С.А. Ленькова // Теория и практика физической культуры. – 2025. – № 1. – С. 103-105.
20. Загородникова, Д.М. Влияние физической нагрузки на когнитивную сферу у спортсменов-ориентировщиков / Д.М. Загородникова, Л.В. Капилевич // Теория и практика физической культуры. – 2022. – № 10. – С. 98-99.
21. Сравнительный анализ техники конькового хода лыжников-гонщиков и биатлонистов / Н.Б. Новикова, И.Г. Иванова, Г.А. Сергеев [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2021. – № 12. – С. 33-35.
22. Фарбей, В.В. Подготовка квалифицированных биатлонистов с применением дыхательных тренажеров / В.В. Фарбей, Е.Г. Жевлаков, Г.Н. Пономарев // Теория и практика физической культуры. – 2023. – № 4. – С. 100-102.
23.Головачев, А.И. Особенности достижения модельных показателей функциональных возможностей систем энергообеспечения лыжниц-гонщиц высокой квалификации при подготовке к Олимпийским играм / А.И. Головачев, В.И. Колыхматов, С.В. Широкова // Человек. Спорт. Медицина. – 2021. – Т. 21. – № 3. – С. 38-45. DOI: 10.14529/hsm210305.
24.Особенности становления функциональных возможностей систем энергообеспечения высококвалифицированных лыжников-гонщиков 16-20 лет, специализирующихся в различных видах соревновательной деятельности, в годичном цикле подготовки / А.И. Головачев, В.И. Колыхматов, С.В. Широкова [и др.] // Вестник спортивной науки. – 2023. – № 5. – С. 21-29.
25.Баталов, А.Г. Итоги чемпионата мира 2021 года по лыжным гонкам в Оберстдорфе (Германия) / А.Г. Баталов, М.Е. Бурдина // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2021. – Т. 16. – № 4. – С. 106-111. DOI: 10.14526/2070-4798-2021-16-4-106-111.
26.Баталов, А.Г. Особенности соревновательной деятельности и тенденции развития многодневной лыжной гонки «Tour de Ski», проводимой в рамках этапов кубка мира / А.Г. Баталов, А.В.

Щукин, В.Г. Сенатская // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2023. – № 6. – С. 18-21.
27.Головачев, А.И. Динамика самооценки высококвалифицированных спортсменов об отношении с тренером в период подготовки к ответственным соревнованиям (на примере лыжных гонок) / А.И. Головачев, Е.А. Горбунова // Вестник спортивной науки. – 2023. – № 6. – С. 79-83.
28.Реуцкая, Е.А. Контроль технической подготовленности лыжников-гонщиков на этапах спортивной подготовки / Е.А. Реуцкая, В.И. Михалев, Т.В. Полторацкая // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 12 (190). – С. 187-192. DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2020.12.p187-192.
29. Реуцкая, Е.А. Особенности статокинетической устойчивости лыжников-гонщиков на этапах спортивной подготовки / Е.А. Реуцкая, Т.В. Полторацкая // Наука и спорт: современные тенденции. – 2020. – Т. 8. – № 4. – С. 40-45. DOI: 10.36028/2308-8826-2020-8-4-40-45.
30. Специализированные возрастные и квалификационные характеристики эффективной адаптации, отбора по перспективности и в сборные команды в системе подготовки спортивного резерва / В.В. Эрлих, А.П. Исаев, А.В. Ненашева, Ю.Б. Кораблева // Человек. Спорт. Медицина. – 2021. – Т. 21. – № S1. – С. 32-37. DOI: 10.14529/hsm21s105.
31. Impact of Incline, Sex and Level of Performance on Kinematics During a Distance Race in Classical Cross-Country Skiing / T. Stöggl, B. Welde, M. Supej [et al.] // J Sports Sci Med. – 2018. – No. 17. – P. 124-133.
32. Cross-Country Skiing Analysis and Ski Technique Detection by High-Precision Kinematic Global Navigation Satellite System. / M. Takeda, N. Miyamoto, T. Endo [et al] // Sensors. – 2019. – No. 22. – P. 4947. DOI: 10.3390/s19224947.
33. Werkhausen, A. Muscle function during cross-country skiing at different speed and incline conditions / A. Werkhausen, A. Lundervold, Ø. Gløersen // J Exp Biol. – 2023. – No. 12. DOI: 10.1242/jeb.245474.
34. Ainegren, M. Effects of Aerodynamic Drag and Drafting on Propulsive Force and Oxygen Consumption in Double Poling Cross-Country Skiing / M. Ainegren, V. Linnamo, S. Lindinger // Medicine & Science in Sports & Exercise. – 2022. – No. 7. – P. 1058-1065. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002885.
35. Energy system contributions and determinants of performance in sprint cross-country skiing / E. Andersson, G. Björklund, H.C. Holmberg, N. Ørtenblad // Scand J Med Sci Sports. – 2017. – No. 4. – P. 385-398. DOI: 10.1111/sms.12666.
36. Exercise Intensity During Cross-Country Skiing Described by Oxygen Demands in Flat and Uphill Terrain / Ø. Karlsson, M. Gilgien, Ø.N. Gløersen [et al.]// Frontiers in Physiology. – 2018. – Vol. 9. DOI: 10.3389/fphys.2018.00846.
37. Losnegard, T. Energy system contribution during competitive cross-country skiing / T. Losnegard // Eur J Appl Physiol. – 2019. – Vol. 119. – P. 1675-1690. DOI: 10.1007/s00421-019-04158-x.
38. Epidemiology of sport-related spinal cord injuries: A systematic review / C.W. Chan, J.J. Eng, C.H. Tator, A. Krassioukov // The Journal of Spinal Cord Medicine. – 2016. – Vol. 39. – No. 3. – P. 255-264. DOI: 10.1080/10790268.2016.1138601.
39. Physiological Demands of Elite Cross-Country Skiing During a Real Competition / C. Gonzalez-Millan, D. Perez-Brunicardi, L. Salinero [et al.] // Journal of Strength and Conditioning Research. – 2017. – Vol. 31. – No. 6. – P. 1536-1543. – URL: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2017/06000/physiological_demands_of_elite_cross_country.10.aspx (дата обращения: 17.02.2025).
40. Holmberg, H.C. The elite cross-country skier provides unique insights into human exercise physiology / H.C. Holmberg // Scand J Med Sci Sports. – 2015. – Vol. 25 – No. S4. – P. 100-109. DOI: 10.1111/sms.12601.
41. Mäki-Heikkilä, R. Asthma in Competitive Cross-Country Skiers: A Systematic Review and Meta-analysis / R. Mäki-Heikkilä, J. Karjalainen, J. Parkkari // Sports Med. – 2020. – Vol. 50. – P. 1963-1981. DOI: 10.1007/s40279-020-01334-4.
42. Race development and performance-determining factors in a mass-start cross-country skiing competition / T.M. Seeberg, J. Kocbach, H. Wolf [et al] // Frontiers in Sports and Active Living. – 2023. – Vol. 4. DOI: 10.3389/fspor.2022.1094254.
43. Andersson, E.P. Physiological responses and cycle characteristics during double-poling versus diagonal-stride roller-skiing in junior cross-country skiers / E.P. Andersson, I. Hämberg, P.C. Do Nascimento Salvador // Eur J Appl Physiol. – 2021. – Vol. 121. – P. 2229–2241. DOI: 10.1007/s00421-021-04689-2.
44. Does Hyperoxic Recovery during Cross-country Skiing Team Sprints Enhance Performance? / A. Hauser, C. Zinner, D.P. Born, J.P. Wehrlin, B. Sperlich // Medicine & Science in Sports & Exercise. – 2014. – Vol. 46. – No. 4. –P. 787-794. – URL: https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2014/04000/does_hyperoxic_recovery_during_cross_country.19.aspx (дата обращения: 17.02.2025).
45. Jakobsson, J. Maximal Lactate Steady State

and Lactate Thresholds in the Cross-Country Skiing Sub-Technique Double Poling / J. Jakobsson, M. Christer // International Journal of Exercise Science. – 2019. – Vol. 12. – No. 2. – P. 57-68. DOI: 10.70252/CGKZ2153.
46. LaRoche, D.P. Grade Influences Blood Lactate Kinetics During Cross-Country Skiing / D.P. LaRoche, M. Amann, K.W. Rundell // Journal of Strength and Conditioning Research. – 2010. – Vol. 24. – No. 1. – P. 120-127. – URL: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2010/01000/grade_influences_blood_lactate_kinetics_during.18.aspx (дата обращения: 17.02.2025).
47. Cross-Country Skiing and Postexercise Heart-Rate Recovery / L. Mourot, N. Fabre, E. Andersson [et al.] // International Journal of Sports Physiology and Performance. – 2015. – Vol. 10. – No. 1. DOI: 10.1123/ijspp.2013-0445.
48. Heart Rate–Blood Lactate Profiling in World-Class Biathletes During Cross-Country Skiing: The Difference Between Laboratory and Field Tests / C.A. Staunton, E.P. Andersson, G. Björklund, M.S. Laaksonen // International Journal of Sports Physio logy and Performance. – 2023. – Vol. 18. – No. 7. – P. 780-785. DOI: 10.1123/ijspp.2023-0011.
49. Stöggl, R. Technique and maximal skiing speed for youth cross-country skiing performance / R. Stöggl, E. Müller, T. Stöggl // Frontiers in Sports and Active Living. – 2023. – Vol. 5. DOI: 10.3389/fspor.2023.1133777.
50. Improving Utilization of Maximal Oxygen Uptake and Work Economy in Recreational Cross-Country Skiers With High-Intensity Double-Poling Intervals / J. Johansen, S. Eriksen, A. Sunde [et al.]// International Journal of Sports Physiology and Performance. – 2021. – Vol. 16. – No. 1. – P. 37-44. DOI: 10.1123/ijspp.2019-0689.
51. Sandbakk, Ø. Endurance training and sprint performance in elite junior cross-country skiers / Ø. Sandbakk, B. Welde, H.C. Holmberg // J Strength Cond Res. – 2011. – Vol. 25. – No. 5. – P. 1299-1305. – URL: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2011/05000/endurance_training_and_sprint_performance_in_elite.16.aspx (дата обращения: 17.02.2025).
52. Sex-based differences in speed, sub-technique selection, and kinematic patterns during low- and high-intensity training for classical cross-country skiing / G.S. Solli, J. Kocbach, T.M. Seeberg [et al] // PLOS ONE. – 2018. – Vol.1 3. – No. 11. – DOI: 10.1371/journal.pone.0207195.
53. Stöggl, R. Motor abilities and anthropometrics in youth cross-country skiing / R. Stöggl, E. Müller, T. Stöggl // Scand J Med Sci Sports. – 2015. – No. 1. – P. 70-78. DOI: 10.1111/sms.12254.

REFERENCES

1. Golovachev A.I., Kolykhmatov V.I., Shirokova S.V., Sigov E.A., Grushin A.A. Influence of speed-strength qualities of hands on the performance efficiency of highly qualified 18-20 year-old cross-country skiers in competitions at various distances. *Sports science bulletin*, 2024, no. 5, pp. 4-9. (in Russ.)
2. Len'kova S.A., Salova Yu.P., Kulikova O.M. Prospects of using the results of stage complex control for predicting the performance of competitive activities in distance races of highly qualified female cross-country skiers. *Science and sport: current trends*, 2024, vol. 12, no. S2(47), pp. 126-133. DOI: 10.36028/2308-8826-2024-12-S2-126-133. (in Russ.)
3. Novikova N.B., Ivanova I.G., Beleva A.N. Informativeness of biomechanical criteria in assessing the competitive efficiency of highly qualified cross-country skiers. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2024, no. 5, pp. 34-37. (in Russ.)
4. Fedorov A.A. Bibliometric analysis of publications on post-nonclassical psychology in RSCI. *Voprosy Psychologii*, 2019, no. 4, pp. 135-145. (in Russ.)
5. Novikova N.B., Ivanova I.G., Novikov A.N., Beleva A.N. Problems and prospects of data acquisition, processing and analysis in scientific research and scientific and methodological support of cross-country skiers. Modern System of Sports Training in Biathlon: Proceedings of the XII All-Russian Scientific and Practical Conference, Omsk, 23-24 April 2024. Omsk: Siberian State University of Physical Culture and Sports, 2024, pp. 93-108. (in Russ.)
6. Chorba E.S. Exporting tools of bibliographic information for publishing houses Elsevier, Wiley, Springer, Oxford University Press: experience of library of natural sciences of Russian Academy of Sciences. *International Research Journal*, 2018, no. 9. (in Russ.)
7. Lubysheva L.I. "Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury" journal as an informational and analytical resource of sports science. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2020, no. 11. Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-i-praktika-fizicheskoy-kultury-informatsionno-analiticheskiy-resurs-sportivnoy-nauki-1 (accessed 17.02.2025) (in Russ.)
8. Tajmazov V.A. Greeting word of the chief editor. *Scientific Notes of P.F. Lesgaft University*, 2005, no. 18. Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/privetstvennoe-slovo-glavnogo-redaktora (accessed 17.02.2025). (in Russ.)
9. Bratchikov S.A., Senatskaya V.G., Dubrovinskij C.S. Kinematic indices analysis of elite racing skiers' technique in an individual classical style sprint. *Russian Journal of Physical Education and Sport*, 2021, vol. 16, no. 2, pp. 9-15. DOI:

10.14526/2070-4798-2021-16-2-2-9-15. (in Russ.)
10. Golovachev A.I., Kolykhmatov V.I. Influence of the training process with regulated muscular loads on dynamics of the special endurance indicators at cross-country sprint skiers. *Scientific Notes of P.F. Lesgaft University*, 2014, no. 9(115), pp. 24-32. DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2014.09.115.p24-32. (in Russ.)
11. Golovachev A.I., Kolykhmatov V.I., Shirokova S.V. Features of competitive activity in sprint races on the ski tracks of the Winter Olympic Games 2018 in Pyeongchang (Republic of Korea). *Scientific Notes of P.F. Lesgaft University*, 2017, no. 9(151), pp. 48-55. (in Russ.)
12. Grigor'ev V.A., Sharapov D.G. Asymmetry in the technique of movement on skis in the Sprint competitive formats. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2011, no. 5, pp. 85. (in Russ.)
13. Kolykhmatov V.I. Biomechanical analysis of double poling sprint performance at elite cross-country skiers. *Scientific Notes of P.F. Lesgaft University*, 2015, no. 12(130), pp. 104-109. DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2015.12.130.p104-109. (in Russ.)
14. Novikova N.B., Zakharov G.G., Kotelevskaya N.B. Problems of perfection of skating technique of qualified cross-country skiers. *Scientific Notes of P.F. Lesgaft University*, 2017, no. 7(149), pp. 161-165. (in Russ.)
15. Vanyushin Yu.S., Khajrullin R.R., Khajrullin D.R., Gabdrakhmanov R.F. Influence of different types of physical training on sports results. *Russian Journal of Physical Education and Sport*, 2024, vol. 19, no. 2, pp. 27-32. (in Russ.)
16. Gorbikov I.I., Suchkov V.A., Yatsyk V.Z., Vasil'chenko O.S., Raznovskaya S.V., Pugachev I.Yu. Features of development of special endurance in skiers in the basic mesocycle of the snowless period at the stage of in-depth specialization. *Scientific Notes of P.F. Lesgaft University*, 2022, no. 4(206), pp. 87-91. DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2022.4.p87-91. (in Russ.)
17. Kataev D.A., Tsirkin V.I., Zavalin N.S. et al. Dynamics of TP- and HF-waves of a ski racer's cardiointervalogram in the preparatory, competitive and transitional periods, depending on the volume and intensity of training loads. *Sports science bulletin*, 2023, no. 1, pp. 46-54. (in Russ.)
18. Nopina V.S., Akimkina O.N., Nopin A.S., Korneva V.V. Functional state of the cardiovascular and respiratory systems of endurance sports athletes (using the example of ski racing). *Modern Issues of Biomedicine*, 2024, vol. 8, no. 3(29). DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_03_29. (in Russ.)
19. Salova Yu.P., Len'kova S.A. Stage-by-stage complex control indicators determining the performance of female cross-country skiers in sprint races. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2025, no. 1, pp. 103-105. (in Russ.)
20. Zagorodnikova D.M., Kapilevich L.V. Influence of physical load on the cognitive sphere in orienteering athletes. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2022, no. 10, pp. 98-99. (in Russ.)
21. Novikova N.B., Ivanova I.G., Sergeev G.A., Petrushin A.V., Belyova A.N. Skate skiing techniques in cross-country races and biathlon: comparative analysis. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2021, no. 12, pp. 33-35. (in Russ.)
22. Farbej V.V., Zhevlakov E.G., Ponomarev G.N. Training of qualified biathletes using breathing simulators. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2023, no. 4, pp. 100-102. (in Russ.)
23. Golovachev A.I., Kolykhmatov V.I., Shirokova S.V. Achieving the Model Performance of Energy Systems in Elite Cross-Country Female Skiers before the Olympics. *Human. Sport. Medicine*, 2021, vol. 21, no. 3, pp. 38-45. DOI: 10.14529/hsm210305. (in Russ.)
24. Golovachev A.I., Kolykhmatov V.I., Shirokova S.V. et al. Features of formation of functional capabilities of energy supply systems of highly qualified cross-country skiers 16-20 years old, specializing in various types of competitive activities, in the annual training cycle. *Sports science bulletin*, 2023, no. 5, pp. 21-29. (in Russ.)
25. Batalov A.G., Burdina M.E. Results of the 2021 World Cross-Country Skiing Championships in Oberstdorf (Germany). *Russian Journal of Physical Education and Sport*, 2021, vol. 16, no. 4, pp. 106-111. DOI: 10.14526/2070-4798-2021-16-4-106-111. (in Russ.)
26. Batalov A.G., Shchukin A.V., Senatskaya V.G. Peculiarities of competitive activity and development trends of the multi-day ski race "Tour de Ski", held within the World Cup stages. *Physical Culture: upbringing, education, training*, 2023, no. 6, pp. 18-21. (in Russ.)
27. Golovachev A.I., Gorbunova E.A. Dynamics of self-assessment of highly qualified athletes about the relationship with the coach during the period of preparation for responsible competitions (using the example of ski racing). *Sports science bulletin*, 2023, no. 6, pp. 79-83. (in Russ.)
28. Reutskaya E.A., Mikhalev V.I., Poltoratskaya T.V. Control of technical training of skiers at sports training stages. *Scientific Notes of P.F. Lesgaft University*, 2020, no. 12(190), pp. 187-192. DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2020.12.p187-192. (in Russ.)
29. Reutskaya E.A., Poltoratskaya T.V. Peculiarities of statokinetic stability of skiers-racers at sports training stages. *Science and sport: current trends*, 2020, vol. 8, no. 4, pp. 40-45. DOI: 10.36028/2308-8826-2020-8-4-40-45. (in Russ.)

30. Ehrlikh V.V., Isaev A.P., Nenasheva A.V., Korableva Yu.B. Special age and skills-related features of effective adaptation and selection in sports reserve training. *Human. Sport. Medicine*, 2021, vol. 21, no. S1, pp. 32-37. DOI: 10.14529/hsm21s105. (in Russ.)
31. Stöggl T., Welde B., Supej M., Zoppirolli C., Rolland C.G. et al. Impact of Incline, Sex and Level of Performance on Kinematics During a Distance Race in Classical Cross-Country Skiing. *J Sports Sci Med*, 2018, no. 17, pp. 124-133.
32. Takeda M., Miyamoto N., Endo T., Ohtonen O., Lindinger S., Linnamo V., Stöggl T. Cross-Country Skiing Analysis and Ski Technique Detection by High-Precision Kinematic Global Navigation Satellite System. *Sensors*, 2019, no. 22, pp. 4947. DOI: 10.3390/s19224947
33. Werkhausen A., Lundervold A., Gløersen Ø. Muscle function during cross-country skiing at different speed and incline conditions. *J Exp Biol*, 2023, no. 12. DOI: 10.1242/jeb.245474.
34. Ainegren M., Linnamo V., Lindinger S. Effects of Aerodynamic Drag and Drafting on Propulsive Force and Oxygen Consumption in Double Poling Cross-Country Skiing. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2022, no. 7, pp. 1058-1065. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002885.
35. Andersson E., Björklund G., Holmberg H.C., Ørtenblad N. Energy system contributions and determinants of performance in sprint cross-country skiing. *Scand J Med Sci Sports*, 2017, no. 4, pp. 385-398. DOI: 10.1111/sms.12666.
36. Karlsson Ø., Gilgien M., Gløersen Ø.N., Rud B., Losnegard T. Exercise Intensity During Cross-Country Skiing Described by Oxygen Demands in Flat and Uphill Terrain. *Frontiers in Physiology*, 2018, vol. 9, DOI: 10.3389/fphys.2018.00846.
37. Losnegard T. Energy system contribution during competitive cross-country skiing. *Eur J Appl Physiol*, 2019, vol. 119, pp. 1675-1690. DOI: 10.1007/s00421-019-04158-x.
38. Chan C.W., Eng J.J., Tator C.H., Krassioukov A. Epidemiology of sport-related spinal cord injuries: A systematic review. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 2016, vol. 39, no. 3, pp. 255-264. DOI: 10.1080/10790268.2016.1138601.
39. Gonzalez-Millan C., Gonzalez-Millan C., Perez-Brunicardi D., Salinero L., Abián-Vicen J., Areces F., Ruiz-Vicente D., Soriano L., Del Coso J. Physiological Demands of Elite Cross-Country Skiing During a Real Competition. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2017, vol. 31, no. 6, pp. 1536-1543 Available at: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2017/06000/physiological_demands_of_elite_cross_country.10.aspx (accessed 17.02.2025)
40. Holmberg H.C. The elite cross-country skier provides unique insights into human exercise physiology. *Scand J Med Sci Sports*, 2015, no. S4, vol. 25, pp. 100-109. DOI: 10.1111/sms.12601.
41. Mäki-Heikkilä R., Karjalainen J., Parkkari J. Asthma in Competitive Cross-Country Skiers: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Med*, 2020, vol. 50, pp. 1963-1981. DOI: 10.1007/s40279-020-01334-4.
42. Seeberg T.M., Kocbach J., Wolf H., Talsnes R.K., Sandbakk Ø.B. Race development and performance-determining factors in a mass-start cross-country skiing competition. *Frontiers in Sports and Active Living*, 2023, vol. 4. DOI: 10.3389/fspor.2022.1094254.
43. Andersson E.P., Hämberg I., Do Nascimento Salvador P.C. Physiological responses and cycle characteristics during double-poling versus diagonal-stride roller-skiing in junior cross-country skiers. *Eur J Appl Physiol*, 2021, vol. 121, pp. 2229-2241. DOI: 10.1007/s00421-021-04689-2.
44. Hauser A., Zinner C., Born D.P., Wehrlin J.P., Sperlich B. Does Hyperoxic Recovery during Cross-country Skiing Team Sprints Enhance Performance? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2014, vol. 46, no. 4, pp. 787-794. Available at: https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2014/04000/does_hyperoxic_recovery_during_cross_country.19.aspx (accessed 17.02.2025)
45. Jakobsson J., Christer M. Maximal Lactate Steady State and Lactate Thresholds in the Cross-Country Skiing Sub-Technique Double Poling. *International Journal of Exercise Science*, 2019, vol. 12, no. 2, pp. 57-68. DOI: 10.70252/CGKZ2153.
46. LaRoche D.P., Amann M., Rundell K.W. Grade Influences Blood Lactate Kinetics During Cross-Country Skiing. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2010, vol. 24, no. 1, pp. 120-127. Available at: https://journals.lww.com/nscajscr/fulltext/2010/01000/grade_influences_blood_lactate_kinetics_during.18.aspx (accessed 17.02.2025).
47. Mourot L., Fabre N., Andersson E., Willis S., Buchheit M., Holmberg H. Cross-Country Skiing and Postexercise Heart-Rate Recovery. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2015, vol. 10, no. 1. DOI: 10.1123/ijspp.2013-0445.
48. Staunton C.A., Andersson E.P., Björklund G., Laaksonen M.S. Heart Rate–Blood Lactate Profiling in World-Class Biathletes During Cross-Country Skiing: The Difference Between Laboratory and Field Tests. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2023, vol. 18, no. 7, pp. 780-785. DOI: 10.1123/ijspp.2023-0011.
49. Stöggl R., Müller E., Stöggl T. Technique and maximal skiing speed for youth cross-country

skiing performance. Frontiers in Sports and Active Living, 2023, vol. 5. DOI: 10.3389/fspor.2023.1133777.
50. Johansen J., Eriksen S., Sunde A., Slettemeås Ø.B., Helgerud J., Støren Ø. Improving Utilization of Maximal Oxygen Uptake and Work Economy in Recreational Cross-Country Skiers With High-Intensity Double-Poling Intervals. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2021, vol. 16, no. 1, pp. 37-44. DOI: 10.1123/ijspp. 2019-0689.
51. Sandbakk Ø., Welde B., Holmberg H.C. Endurance training and sprint performance in elite junior cross-country skiers. *J Strength Cond Res*, 2011, vol. 25, no. 5, pp. 1299-1305. Available at: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2011/05000/endurance_training_and_sprint_performance_in_elite.16.aspx (available 17.02.2025).
52. Solli G.S., Kocbach J., Seeberg T.M., Tjønnås J., Rindal O.M.H. Sex-based differences in speed, sub-technique selection, and kinematic patterns during low- and high-intensity training for classical cross-country skiing. *PLOS ONE*, 2018, vol. 13, no. 11. DOI: 10.1371/journal.pone.0207195.
53. Stöggl R., Müller E., Stöggl T. Motor abilities and anthropometrics in youth cross-country skiing. *Scand J Med Sci Sports*, 2015, no. 1, pp. 70-78. DOI: 10.1111/sms.12254.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Софья Александровна Ленькова – младший научный сотрудник НИИ ДЭУ, Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск, e-mail: sophanz2015@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-6986-091X.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Sofia A. Len'kova – Junior Researcher, Research Institute of Activity in Extreme Conditions, Siberian State University of Physical Culture and Sport, Omsk, e-mail: sophanz2015@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-6986-091X.

Для цитирования: Ленькова, С.А. Библиометрический анализ отечественных и зарубежных публикаций, отражающих вопросы подготовки спортсменов в лыжных гонках / С.А. Ленькова // Современные вопросы биомедицины. – 2025. – Т. 9. – № 2(32). DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_02_38

For citation: Len'kova S.A. Bibliometric analysis of domestic and foreign publications reflecting the issues of training athletes in cross-country skiing. *Modern Issues of Biomedicine*, 2025, vol. 9, no. 2(32). DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_02_38