

Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет физической культуры»

Объект авторского права  
УДК 796.92

КУЧЕРОВ  
Юрий Юрьевич

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКИ КОНЬКОВОГО ХОДА ЛЫЖНИКОВ НА  
ОСНОВЕ МЕТОДИКИ БИОМЕХАНИЧЕСКОГО ПОДБОРА СПЕЦИАЛЬНО-  
ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ

**Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук**

**по специальности 13.00.04 – теория и методика физического  
воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной  
и адаптивной физической культуры**

Минск, 2026



## ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

Научная работа выполнена в учреждении образования «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова»

Научный руководитель: **Загревский Валерий Иннокентьевич**, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры теории и методики физического воспитания учреждения образования «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова»

Официальные оппоненты: **Сотский Николай Борисович**, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры биомеханики учреждения образования «Белорусский государственный университет физической культуры»

**Руденик Виктор Владимирович**, кандидат педагогических наук, профессор, профессор кафедры физического воспитания и спорта учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет»  
Оппонирующая организация: учреждение образования «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»

Защита состоится 4 марта 2026 года в 14.00 на заседании совета по защите диссертаций Д 23.01.01 при учреждении образования «Белорусский государственный университет физической культуры» по адресу: 220020, г. Минск, пр. Победителей, 105, e-mail: nir@sportedu.by, тел. 307-67-45.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет физической культуры».

Автореферат разослан 29.01.2026

Ученый секретарь  
совета по защите диссертаций,  
кандидат педагогических наук, доцент



О. А. Гусарова



## Введение

**Актуальность исследования.** Соревновательная деятельность лыжников-гонщиков постоянно совершенствуется за счет включения в олимпийскую программу многотуровых спринтерских дисциплин, модернизации спортивного инвентаря, лыжных трасс и других условий, что вынуждает специалистов постоянно адаптировать технику передвижений к меняющимся условиям соревнований. По мнению российских ученых Гурского А. В., 2016; Баталова А. Г., Бурдиной М. Е., Луниной А. В., Щукина А. В. 2018; Ермакова В. В., 2017, резервы повышения спортивного результата в лыжных гонках зависят от технической подготовленности спортсмена.

Решение проблемы совершенствования технического мастерства лыжника многими авторами (Новикова Н. Б., 2003; Гурский А. В., 2013; Баталов А. Г., 1993; Бурдина М. Е., 2009; Кобзева Л. Ф., 2000; Новикова Н. Б., Захаров Г. Г., Воронов А. В., 2020) просматривается в разработке и внедрении новых методик оценки двигательных действий с помощью средств видеонализа и методов специальной технической подготовки, позволяющих привести организм спортсмена в готовность к овладению современной структурой рациональной техники лыжника-гонщика.

В теории отечественного лыжного спорта недостаточно полно исследована и отражена взаимосвязь техники и физических качеств, в которых системно излагались бы особенности методик биомеханической диагностики параметров конькового хода и подбора средств и методов, направленных на совершенствование различных компонентов силовой и координационной подготовленности лыжника-гонщика, проявляемых в соревновательной деятельности (Князев А. П., 2005; Сиделев П. А., Баталов А. Г., 2011; Головачев А.И., Колыхматов В. И., Широкова С. В., 1917). Специальная физическая подготовка лыжника-гонщика с использованием упражнений сопряженного воздействия в отечественной литературе раскрывается фрагментарно (Платонов В. Н., 2019).

Несмотря на накопленный научно-теоретический арсенал знаний в вопросах совершенствования технического мастерства лыжников-гонщиков, существует ряд противоречий, касающихся не только процесса обучения технике передвижений, но и ее биомеханического обоснования. Наблюдается необходимость разработки новых методик оценки соревновательной техники ведущих лыжников-гонщиков мирового уровня с помощью биомеханического анализа и технических средств видеонализа, а также их реализации в учебно-тренировочном процессе лыжников.

В связи с этим разработка обоснованной методики биомеханического подбора специально-подготовительных упражнений для совершенствования техники конькового хода лыжников является решением актуальной проблемы технической подготовки белорусских лыжников.

## Общая характеристика работы

### **Связь работы с научными программами (проектами), темами**

Тематика исследования соответствует Перечню приоритетных направлений научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 гг., утвержденному Указом Президента Республики Беларусь от 7 марта 2020 г. № 156, раздел 6 «Обеспечение безопасности человека, общества и государства: социогуманитарная, экономическая и информационная безопасность (человек, общество и государство, история, культура, образование и молодежная политика, физическая культура, спорт и туризм, управление техническими, технологическими и социальными процессами)».

Диссертационная работа выполнена на основании плана научно-исследовательской и инновационной деятельности кафедры теории и методики физического воспитания учреждения образования «Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова» «Совершенствование средств и методов физического воспитания и спорта учащейся молодежи в системе подготовки педагогических кадров» (2021–2024 гг.), а также научно-исследовательской работы «Совершенствование моторного компонента целенаправленных двигательных действий человека в спортивных локомоциях на основе управления конечным состоянием биомеханических систем» (2023–2024 гг.) ГПНИ «Конвергенция – 2025», № гос. регистрации 20211471.

### **Цель, задачи, объект и предмет исследования**

*Цель исследования* – теоретико-экспериментальное обоснование совершенствования техники конькового хода лыжников на основе методики биомеханического подбора специально-подготовительных упражнений.

*Задачи исследования:*

1. Выявить педагогические основания и двигательные предпочтения в построении современной техники конькового хода лыжников-гонщиков высокого класса.

2. Разработать алгоритм оценки соответствия кинематических параметров техники конькового хода спортсменов фазовому портрету управляющих движений лыжников-гонщиков высокого класса.

3. Разработать методику биомеханического подбора специально-подготовительных упражнений для совершенствования техники конькового хода лыжников и экспериментально аргументировать эффективность ее применения.

*Объект исследования* – техника конькового хода лыжников групп спортивного совершенствования.

*Предмет исследования* – биомеханический подбор специально-подготовительных упражнений для совершенствования техники конькового хода лыжников групп спортивного совершенствования.

**Научная новизна** заключается в том, что впервые:

выявлены педагогические основания, обуславливающие эффективность обучения лыжников-гонщиков современной технике конькового хода, сопоставимой с техническим мастерством лыжников экстремального класса: развивающий потенциал физических упражнений сопряженного воздействия, усиление

лично-ориентированного характера обучения, отвечающего принципам индивидуализации на основе метода расчлененно-конструктивного упражнения;

определены в количественной и качественной форме современные двигательные предпочтения лыжников высокого класса, позволяющие повысить эффективность техники конькового хода лыжников-гонщиков групп спортивного совершенствования;

экспериментально обоснована дидактическая ценность и педагогическая перспективность применения биомеханической модели «Фазовый портрет лыжника-гонщика» в технической подготовке лыжника, позволяющая предоставить визуальную и количественную оценку соответствия анализируемой техники лыжных передвижений лыжника-гонщика групп спортивного совершенствования в коньковом ходе техническим действиям спортсмена экстра-класса, принимаемым за эталон спортивной техники;

сформулированы педагогические требования (индивидуализация оценки, доступная форма визуального восприятия, осознанность необходимой коррекции двигательной структуры конькового хода лыжника, активизация возможности управления смысловой структурой движения) к оценке техники конькового хода спортсменов групп спортивного совершенствования и ее количественного и качественного соответствия технике спортсмена экстра-класса;

установлены биомеханические параметры (амплитуда, скорость, длительность, площадь) для оценки кинематического соответствия фазового портрета управляющих движений лыжника-гонщика в коньковом ходе фазовому портрету двигательных действий спортсмена экстра-класса;

определены биомеханические критерии кинематического соответствия физических упражнений, подбираемых для совершенствования техники конькового хода лыжников-гонщиков групп спортивного совершенствования, кинематическим параметрам конькового хода эталонной модели;

разработан алгоритм оценки соответствия кинематических и динамических параметров техники лыжных передвижений спортсменов в коньковом ходе фазовому портрету управляющих движений спортсмена высокого класса с использованием индивидуального показателя коэффициента соответствия индивидуальной техники эталону;

разработана методика биомеханического подбора специально-подготовительных упражнений для совершенствования техники конькового хода лыжников-гонщиков групп спортивного совершенствования, включающая 35 упражнений, основанных на соответствии биомеханических параметров физического упражнения кинематическим параметрам двигательных действий лыжника высокого класса;

доказана эффективность практического применения методики биомеханического подбора специально-подготовительных упражнений для совершенствования техники конькового хода лыжников-гонщиков групп спортивного совершенствования.

## **Положения, выносимые на защиту:**

1. Педагогическими основаниями, которые обуславливают эффективность обучения лыжников-гонщиков современной технике конькового хода,

сопоставимой с техническим мастерством лыжников гонщиков экстра-класса, являются: развивающий потенциал физических упражнений сопряженного воздействия, оказывающий двухстороннее положительное воздействие на формирование двигательных компонентов технической подготовленности и параллельное развитие физических качеств, обеспечивающих эффективную реализацию двигательных задач в коньковом ходе лыжника.

В структуре современных двигательных предпочтений лыжников высокого класса, позволяющих повысить эффективность техники конькового хода, ведущими являются следующие: вариативный характер длительности цикла конькового хода лыжников-гонщиков; четко регламентированный характер постановки палок во время преодоления подъема и на равнине. К качественным характеристикам относятся следующие: совмещение сагиттальной плоскости тела спортсмена с вектором движения лыжи опорной ноги, которое осуществляется без значительных поперечных колебаний; совмещение продольной оси стопы опорной ноги с направлением движения, способствующее сохранению прямого скольжения и меньшему сопротивлению в подъеме и на равнине.

2. Педагогическая оценка и контроль уровня технической подготовленности лыжников групп спортивного совершенствования в коньковом ходе возможны на основе сопоставления двигательных действий лыжника с фазовым портретом спортсмена экстра-класса, принимаемым за эталонную модель технического мастерства. Движение спортсмена без схода с траектории эталонной техники принимается за 100 % уровня технического мастерства и осуществляется кинематическим управлением, адекватным управлению эталонной модели.

Сравнительное сопоставление фазовых портретов анализируемых спортсменов позволит тренеру количественно оценить степень соответствия индивидуального исполнения соревновательного упражнения с эталонной моделью. Численная оценка может осуществляться на основе критерия – коэффициента соответствия индивидуальной техники, сопоставляемого с техникой соревновательного упражнения спортсмена экстра-класса.

Биомеханической оценкой коэффициента соответствия индивидуальной техники эталону выступает соотношение площади фазовых портретов двигательных действий лыжника в соревновательном упражнении и спортсмена экстра-класса, педагогическим критерием – показатель коэффициента соответствия индивидуальной техники эталону, составляющий не менее 70 % от уровня эталонной техники. Сегментация фазового портрета кинематического управления с последующей визуализацией траектории фазовой точки позволяет сделать обоснованные выводы о двигательных ошибках в отдельных сегментах (стадиях и фазах) управляющих движений спортсмена в суставах и рекомендовать соответствующую методику их коррекции, исправления и нейтрализации.

3. Разработанная методика биомеханического подбора специально-подготовительных упражнений для совершенствования техники конькового хода лыжников основана на выборе упражнений и двигательных заданий, максимально соответствующих кинематической структуре соревновательного упражнения. В качестве наиболее информативных показателей кинематического соответствия

фазового портрета для выявления «слабых звеньев» решения двигательной задачи в отдельных фазах упражнения; мотивированное заключение о пространственных и пространственно-временных ошибках в двигательных действиях лыжника по исходному и конечному положениям звеньев тела спортсмена и амплитуде их перемещения за определенное время; определение двигательных ошибок к базовой группе специально-подготовительных упражнений (5 групп); выбор упражнений из избранной (избранных) групп соответствующие условиям их применения.

Эффективность методики биомеханического подбора специально-подготовительных упражнений для совершенствования конькового хода лыжников верифицирована положительной динамикой скоростных и силовых показателей.

Положительные изменения, достоверно значимые, произошли в динамике показателей, характеризующих силовую выносливость мышц брюшного пресса, верхних и нижних конечностей. В тесте «Поднос ног к перекладине» испытуемые ЭГ показали положительную динамику, в начале результат был  $15,64 \pm 0,67$  (кол-во раз), в конце –  $17,73 \pm 0,79$ .

Динамика показателей силовой выносливости мышц нижних конечностей у спортсменов ЭГ также оказалась положительно значимой, при исходных данных  $5 \pm 0,1$  в тесте «Приседания на одной ноге» к завершению педагогического эксперимента результаты возросли до  $10 \pm 0,6$  раз ( $p < 0,01$ ).

В тесте «Прыжок в длину толчком двух ног с места» результаты в ЭГ показали положительную динамику: исходный прыжок составил  $254 \pm 0,01$  см, а конечный  $272 \pm 0,06$  см.

Результаты теста «Сгибание и разгибание рук в упоре на параллельных брусьях» на время в ЭГ были заметно выше при равных позициях в начале  $9,36 \pm 1,03$  (кол-во раз), к концу увеличились до  $11,82 \pm 1,40$  (кол-во раз) [5].

### **Рекомендации по практическому использованию результатов**

Разработанную методику биомеханического подбора специально-подготовительных упражнений для совершенствования техники конькового хода лыжников рекомендуется использовать в учебно-тренировочном процессе белорусских лыжников-гонщиков на различных этапах подготовки с учетом следующих рекомендаций:

выполнить видеосъемку упражнений в исполнении лыжного хода тестируемым;

по материалам видеосъемки выполняется промер упражнения и рассчитываются координаты суставов лыжника и ориентация звеньев тела спортсмена;

строится фазовый портрет движения туловища, верхней и нижней частей опорно-двигательного аппарата тела лыжника и управляющих движений в суставах;

построенный фазовый портрет накладывается на фазовый портрет эталонной техники;

рассчитывается критерий КСИТ, по которому определяется степень количественного соответствия технического мастерства исполнителя эталонному образцу;

выполняется биомеханический анализ сегментов фазового портрета для выявления «слабых звеньев» решения двигательной задачи в отдельных фазах упражнения;

делается мотивированное заключение о пространственных и пространственно-временных ошибках в двигательных действиях лыжника по исходному и конечному положениям звеньев тела спортсмена и амплитуде их перемещения за определенное время;

на основе заключения двигательные ошибки относят к определенной базовой группе специально-подготовительных упражнений (5 групп);

из числа упражнений избранной (избранных) группы упражнений выбираются упражнения, соответствующие условиям их применения.

Коррекцию «слабых звеньев» физической подготовленности лыжников-гонщиков групп спортивного совершенствования рекомендуется осуществлять с использованием разработанного нами комплекса специально-подготовительных упражнений, что позволяет повысить техническую и физическую подготовленность лыжников.

Перспективы использования фазового портрета движений биомеханической системы в информационном обеспечении анализа двигательных действий спортсмена просматриваются в следующих возможностях применения метода: в педагогической оценке технического мастерства спортсмена в сравнительном анализе визуального образа «эталона-идеала» с анализируемым исполнением; в биомеханически обоснованном педагогическом выборе средств и методов технической подготовки спортсмена на различных этапах подготовки.

## Список публикаций соискателя ученой степени

Статьи в журналах и сборниках, включенных в перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационного исследования

1. Кучеров, Ю. Ю. Особенности структурных элементов техники конькового хода высококвалифицированных лыжников-гонщиков / Ю. Ю. Кучеров // Прикладная спортивная наука. – 2022. – № 1 (15). – С. 27–33.
2. Кучеров, Ю. Ю. Анализ и систематизация информативных кинематических характеристик техники конькового лыжного хода высококвалифицированных спортсменов / Ю. Ю. Кучеров // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя П. М. Машэрава. – 2023. – № 2. – С. 69–74.
3. Zagrevsky, V. I. The Experimental and Analytical Method for Determining the Coordinates of the Center of Gravity of an Unbranched Multi-Link Biomechanical System / V. I. Zagrevsky, D. A. Lavshuk, **Yu. Yu. Kucherov**, A.Yu. Ovchinko // Mogilev state A.Kuleshov university bulletin.Series C.psychological and pedagogical sciences. – 2023. –№ 2 (62). – С. 58–65.
4. Загrevский, В. И. Программное обеспечение компьютерной реализации построения фазового портрета двигательных действия спортсмена в среде MATLAB / В. И. Загrevский, Д. А. Лавшук, **Ю. Ю. Кучеров**, А. Ю. Овчинко // Прикладная спортивная наука. – 2024. – № 1 (19). – С. 5–12.
5. Загrevский, В. И. Оценка технического мастерства спортсмена в соревновательном упражнении по фазовым координатам управления биомеханической системы / В. И. Загrevский, Д. А. Лавшук, **Ю. Ю. Кучеров**, А. Ю. Овчинко // Веснік Магілеўскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А. А. Куляшова. – 2024. – № 2 (64) – С. 45–50.

## Статьи в научных сборниках

6. Кучеров, Ю. Ю. Современные биомеханические тенденции техники олимпийского чемпиона Йоханнеса Клэбо / Ю. Ю. Кучеров // Современные проблемы формирования и укрепления здоровья (ЗДОРОВЬЕ-2019): сб. ст. / Брестский гос. техн. ун-т ; редкол : А. Н. Герасевич, А. А. Зданевич, А. В. Шаров, С. А Ткаченко, И. А. Ножко, Е.Г. Пархоц. – Брест, 2019. – С. 181–185.
7. Кучеров, Ю. Ю. Силовые упражнения для мышц ног лыжника-гонщика на основе биомеханических характеристик соревновательной техники конькового хода / Ю. Ю. Кучеров // Актуальные проблемы огневой, тактико-специальной и профессионально-прикладной физической подготовки : сб. ст. / Могилев. Ин-т МВД ; редкол.: В. В. Борисенко (отв. ред.) [и др.]. – Могилев, 2022. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – С. 343–347.
8. Кучеров, Ю. Ю. Качественные биомеханические особенности одновременного одношажного хода лыжника / **Ю. Ю. Кучеров**, В. И. Загrevский // Актуальные вопросы физиологии мышечной деятельности: сб. науч. трудов I Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием / ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова ; ред. Л. Д. Назаренко. – Ульяновск, 2021. – С. 305–310.

9. Кучеров, Ю. Ю. О возможностях электронного дневника самоконтроля в оценке уровня физической подготовленности спортсменов / **Ю. Ю. Кучеров, А. В. Кучерова** // Организация образовательного процесса в учреждении высшего образования: научные и методические аспекты : сборник статей / Министерство внутренних дел Республики Беларусь, учреждение образования «Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь»; редкол.: Ю. П. Шкаплеров (председ.) [и др.]. – Могилев : Могилев. институт МВД, 2022. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – С. 119–123.

#### Материалы научных конференций

10. Кучеров, Ю. Ю. Функциональные особенности сердечно-сосудистой системы в состоянии перетренированности у лыжников-гонщиков / Ю. Ю. Кучеров // Молодая наука – 2018 : региональная науч.-практ. конф. студентов и аспирантов Могилевской области : материалы науч.-практ. конф., Могилев, 20 апр. 2018 г. / МГУ имени А. А. Кулешова ; под ред. Н. П. Шутковой. – Могилев, 2018. – С. 284–285.

11. Кучерова, А. В. Особенности протекания фаз легкого и глубокого сна у лыжников-гонщиков после нагрузок средней и высокой интенсивности / А. В. Кучерова, В. В. Шутов, **Ю. Ю. Кучеров** // Актуальные проблемы совершенствования физического воспитания в учебных заведениях : материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 11–12 мая 2018 г. / Гродн. гос. аграр. ун-т ; редкол. : В. К. Пестис [и др.]. – Гродно, 2018. – С. 121–125.

12. Кучеров, Ю. Ю. Особенности подсчета пульса с помощью пульсометра / Ю. Ю. Кучеров // Актуальные проблемы физической культуры, спорта, туризма и рекреации : материалы VI Всероссийской с международным участием науч.-практ. конф. студентов и аспирантов, Томск, 19 апреля 2018 г. / ФГАУ ВО «Национальный исследовательский Томский гос. ун-т»; ред. А. Н. Захаровой, А. В. Кабачковой. – Томск, 2018. – С. 51–53.

13. Кучеров, Ю. Ю. Особенности кинематических показателей техники конькового хода Й. Клэбо / Ю. Ю. Кучеров // Молодая наука – 2019 : региональная науч.-практ. конф. студентов и аспирантов Могилевской области : материалы науч.-практ. конф., Могилев, 25 апреля 2019 г. / МГУ имени А. А. Кулешова ; под ред. О. А. Лавшук. – Могилев, 2019. – С. 195–196.

14. Кучеров, Ю. Ю. Об актуальности использования информационно-технических средств в создании биомеханической модели индивидуальной техники лыжников-гонщиков / Ю. Ю. Кучеров // Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности : материалы VI Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 22–23 окт. 2020 г. / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол.: И. В. Бельский, В. Е. Васюк [и др.]. – Минск, 2020. – С. 30–34.

15. Кучеров, Ю. Ю. Определение устойчивости внимания, эффективности работы, степени вработываемости и психической устойчивости лыжников-гонщиков / Ю. Ю. Кучеров, А. А. Кучерова // Физическая культура, спорт, здоровый образ жизни в XXI веке : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Могилев, 12–13 декабря 2019 г. / МГУ имени А. А. Кулешова; редкол. Д. А. Лавшук. – Могилев, 2020. – С. 101–103.

16. Кучеров, Ю. Ю. Сравнительный анализ высокоинтенсивных тренировок лыжников-гонщиков Норвегии и Беларуси / Ю. Ю. Кучеров // Итоги научных исследований ученых МГУ имени А. А. Кулешова 2019 г. : материалы науч.-метод. конф., Могилев, 29 января – 10 февраля 2020 г. / МГУ имени А. А. Кулешова ; редкол. Н.В. Маковская, Е.К. Сычова. – Могилев, 2020. – С. 177–179.

17. Кучеров, Ю. Ю. Вариативность техники конькового хода лыжников-гонщиков высокой квалификации / Ю. Ю. Кучеров, В. И. Загrevский // Молодая наука – 2021 : Региональная науч.-практ. конф. студентов и аспирантов Могилевской области : материалы науч.-практ. конф., Могилев, 25 апреля 2019 г. / МГУ имени А. А. Кулешова ; под ред. О. А. Лавшук, Н. В. Маковской. – Могилев, 2021. – С. 220–221.

18. Кучеров, Ю. Ю. Outdoor тренировки – оптимальный вид двигательной активности в условиях пандемии / Ю. Ю. Кучеров // Физическая культура, спорт, здоровый образ жизни в XXI веке : материалы Междунар. науч-практ. конф, Могилев, 17–18 декабря 2020 г./ МГУ имени А. А. Кулешова; редкол. : А. В. Кучерова. – Могилев, 2021. – С. 23–26.

19. Кучеров, Ю. Ю. Адаптация технической подготовки лыжника – гонщика высокой квалификации к современным условиям борьбы на международной арене / Ю. Ю. Кучеров // Физическая культура, спорт, здоровый образ жизни в XXI веке : материалы Междунар. науч-практ. конф, Могилев, 16–17 декабря 2021 г. / МГУ имени А. А. Кулешова; редкол. М. Н. Дедулевич. – Могилев, 2022. – С. 38–41.

20. Кучеров, Ю. Ю. Анализ спринтерской гонки с позиции тактики и техники / Ю. Ю. Кучеров // Итоги научных исследований ученых МГУ имени А. А. Кулешова 2021 г. : материалы науч.-метод. конф., Могилев, 27 января – 11 февраля 2022 г. / МГУ имени А. А. Кулешова ; редкол. Н. В. Маковская, Е. К. Сычова. – Могилев, 2022. – С. 170–171.

21. Кучеров, Ю. Ю. Информационно-коммуникационная модель саморазвития тренера и спортсмена / Ю. Ю. Кучеров // XXIV Республиканская научно-практическая конференция молодых ученых. материалы науч-практ. конф., Брест, 12 мая 2022 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; редкол. : А. Е. Будько. – Брест, 2022. – С. 243–245.

22. Кучеров, Ю. Ю. Методика подбора упражнений сопряженного воздействия для мышц плечевого пояса лыжника-гонщика на основе биомеханических характеристик / Ю. Ю. Кучеров // Ценности, традиции и новации современного спорта : материалы II Междунар. науч. конгр., Минск, 13–15 окт. 2022 г. : в 3 ч. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол.: С. Б. Репкин (гл. ред.), Т. А. Морозевич-Шилюк (зам. гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2022. – Ч. 1. – С. 252–256.

#### Учебные издания

23. Кучерова, А. В. Комплексы упражнений для физической подготовки лыжников-гонщиков : учеб.-метод. пособие / А. В. Кучерова, Ю. Ю. Кучеров, А. А. Кучерова. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2023. – 152 с.

## Рэзюмэ

Кучараў Юрый Юр'евіч

## УДАСКАНАЛЕННЕ ТЭХНІКІ КАНЬКОВАГА ХОДУ ЛЫЖНІКАЎ НА АСНОВЕ МЕТОДЫКІ БІЯМЕХАНІЧНАГА ПАДБОРУ СПЕЦЫЯЛЬНА-ПАДРЫХТОЎЧЫХ ПРАКТЫКАВАННЯЎ

**Ключавыя словы:** лыжныя гонкі, тэхнічная падрыхтоўка, спецыяльна-падрыхтоўчыя практыкаванні, фазавы партрэт, методыка.

**Мэта даследавання:** тэарэтыка-эксперыментальнае абгрунтаванне ўдасканалення тэхнікі каньковага ходу лыжнікаў на аснове методыкі біямеханічнага падбору спецыяльна-падрыхтоўчых практыкаванняў.

**Метады даследавання:** тэарэтычны аналіз і абагульненне навукова-метадычнай літаратуры; педагагічны эксперымент; педагагічныя кантрольныя выпрабаванні; метады матэматычнай статыстыкі; камп'ютарныя метады пабудовы разліковых мадэлей аналізу рухаў біямеханічных сістэм і фазовага партрэта рухальных дзеянняў спартсмена.

**Атрыманыя вынікі і іх навізна:** абгрунтавана мэтазгоднасць і перспектыўнасць прымянення біямеханічнай мадэлі "Фазавы партрэт лыжніка-гоншчыка", якая дазваляе прадаставіць візуальную і колькасную ацэнку адпаведнасці аналізаванай тэхніцы лыжных перамяшчэнняў у каньковым ходзе тэхнічным дзеянням спартсмена экстра-класа, якія прымаюцца за тэхніку;

устаноўлены крытэры для ацэнкі кінематычнай адпаведнасці фазовага партрэта кіраўнікоў рухаў лыжніка-гоншчыка ў каньковым ходзе фазавому партрэту рухальных дзеянняў спартсмена экстра-класа;

распрацаваны алгарытм адзнакі адпаведнасці кінематычных параметраў тэхнікі лыжных перасоўванняў спартоўцаў у каньковым ходзе фазавому партрэту кіраўнікоў рухаў спартоўца высокага класа;

распрацавана і даказана эфектыўнасць методыкі падбору спецыяльна-падрыхтоўчых практыкаванняў для ўдасканалення тэхнічнай падрыхтоўкі лыжніка-гоншчыка ў каньковым ходзе, заснаваная на адпаведнасці біямеханічных параметраў фізічнага практыкавання кінематычных параметраў рухальных дзеянняў лыжніка.

**Ступень выкарыстання:** вынікі даследавання ўкаранены ў вучэбна-трэніровачны працэс груп спартыўнага ўдасканалення па лыжных гонках установы "Магілёўская гарадская спецыялізаваная дзіцяча-юнацкая школа алімпійскага рэзерву № 4" і "Магілёўская абласная спецыялізаваная дзіцяча-юнацкая школа алімпійскага рэзерву прафсаюзаў «Спартак»", установы адукацыі Магілёўскі дзяржаўны ўніверсітэт імя А. А. Куляшова.

**Галіна прымянення:** вучэбна-трэніровачны працэс спецыялізаваных навучальна-спартыўных устаноў Магілёўскай вобласці, адукацыйны працэс устаноў вышэйшай і дадатковай адукацыі дарослых пры падрыхтоўцы і павышэнні кваліфікацыі трэнераў па лыжных гонках.

## Резюме

Кучеров Юрий Юрьевич

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКИ КОНЬКОВОГО ХОДА ЛЫЖНИКОВ НА  
ОСНОВЕ МЕТОДИКИ БИОМЕХАНИЧЕСКОГО ПОДБОРА СПЕЦИАЛЬНО-  
ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ

**Ключевые слова:** лыжные гонки, техническая подготовка, специально-подготовительные упражнения, фазовый портрет, методика.

**Цель исследования:** теоретико-экспериментальное обоснование совершенствования техники конькового хода лыжников на основе методики биомеханического подбора специально-подготовительных упражнений.

**Методы исследования:** теоретический анализ и обобщение научно-методической литературы; педагогический эксперимент; педагогические контрольные испытания; методы математической статистики; компьютерные методы построения расчетных моделей анализа движений биомеханических систем и фазового портрета двигательных действий спортсмена.

**Полученные результаты и их новизна:** обоснована целесообразность и перспективность применения биомеханической модели «Фазовый портрет лыжника-гонщика», позволяющая предоставить визуальную и количественную оценку соответствия анализируемой технике лыжных передвижений в коньковом ходе техническим действиям спортсмена экстра-класса, принимаемым за эталон спортивной техники;

установлены критерии для оценки кинематического соответствия фазового портрета управляющих движений лыжника-гонщика в коньковом ходе фазовому портрету двигательных действий спортсмена экстра-класса;

разработан алгоритм оценки соответствия кинематических параметров техники лыжных передвижений спортсменов в коньковом ходе фазовому портрету управляющих движений спортсмена высокого класса;

разработана и доказана эффективность методики подбора специально-подготовительных упражнений для совершенствования технической подготовки лыжника-гонщика в коньковом ходе, основанная на соответствии биомеханических параметров физического упражнения кинематическим параметрам двигательных действий лыжника.

**Степень использования:** результаты исследования внедрены в учебно-тренировочный процесс групп спортивного совершенствования по лыжным гонкам учреждений «Могилевская городская специализированная детско-юношеская школа олимпийского резерва № 4» и «Могилевская областная специализированная детско-юношеская школа олимпийского резерва профсоюзов "Спартак"», учреждения образования «Могилевское государственное училище олимпийского резерва», учреждения образования Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова.

**Область применения:** учебно-тренировочный процесс специализированных учебно-спортивных учреждений Могилевской области, образовательный процесс учреждений высшего и дополнительного образования взрослых при подготовке и повышении квалификации тренеров по лыжным гонкам.

**Abstract****Kucherov Yuri Yuryevich****IMPROVEMENT OF THE SKATING TECHNIQUE IN CROSS-COUNTRY SKIERS BASED ON THE METHODOLOGY OF BIOMECHANICAL SELECTION OF SPECIAL PREPARATORY EXERCISES**

**Keywords:** cross-country skiing, technical training, special preparatory exercises, phase portrait, methodology.

**Research objective:** theoretical and experimental substantiation of improving the skating technique in cross-country skiers based on the methodology of biomechanical selection of special preparatory exercises.

**Research methods:** theoretical analysis and synthesis of scientific and methodological literature; pedagogical experiment; pedagogical control tests; methods of mathematical statistics; computer methods for constructing computational models for the analysis of movements in biomechanical systems and the phase portrait of an athlete's motor actions.

**The results obtained and their novelty:** the expediency and prospects of using the biomechanical model "Phase Portrait of a Cross-Country Skier" have been substantiated. This model provides a visual and quantitative assessment of the correspondence between the analyzed skiing technique in the skating style and the technical actions of an elite athlete taken as the benchmark for sports technique.

Criteria for assessing the kinematic correspondence of the phase portrait of a cross-country skier's controlling movements in the skating style to the phase portrait of an elite athlete's motor actions have been established.

An algorithm for assessing the correspondence of the kinematic parameters of athletes' skiing technique in the skating style to the phase portrait of controlling movements of a high-class athlete has been developed.

The methodology for selecting special preparatory exercises to improve the technical training of a cross-country skier in the skating style has been developed and its effectiveness has been proven. This methodology is based on the correspondence between the biomechanical parameters of a physical exercise and the kinematic parameters of a skier's motor actions.

**Implementation degree:** the research results have been implemented in the training process of advanced cross-country skiing groups at the following institutions: "Mogilev City Specialized Children and Youth Olympic Reserve School No. 4", "Mogilev Regional Specialized Children and Youth Olympic Reserve School of Trade Unions «Spartak»", "Mogilev State Olympic Reserve College" and "A.A. Kuleshov Mogilev State University".

**Practical Significance:** the results are applicable in the training process of specialized sports schools in the Mogilev region and can be used in higher education and professional development programs for cross-country skiing coaches.



Подписано в печать 28.01.2026. Формат 60×84/16. Бумага офисная.  
Цифровая печать. Усл. печ. л. 1,6. Уч.-изд. л. 1,5. Тираж 60 экз. Заказ 9.

Отпечатано с готового оригинал-макета в редакционно-издательском отделе  
учреждения образования  
«Белорусский государственный университет физической культуры».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий  
№ 1/153 от 24.01.2014.  
Пр. Победителей, 105, 220020, Минск.