Дата публикации: 01.03.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_01_35
УДК 796.92

Publication date: 01.03.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_01_35
UDC 796.92

«БОЛЬШОЙ БАЛЕТ НА ЛЫЖАХ» – СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ НА КЛАССИФИКАЦИЮ СТИЛЕЙ И ХОДОВ В ЛЫЖНЫХ ГОНКАХ

Ю.В. Корягина[1,2], В.С. Нопина[3,4], О.Н. Акимкина[2]
[1]Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научный центр физической культуры и спорта», г. Москва, Россия
[2]Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», г. Ессентуки, Россия
[3]Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный научный центр Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России», г. Москва, Россия
[4]Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Россия

Аннотация. ***Введение.*** Цель данной работы – анализ современных зарубежных исследований, касающихся особенностей техники лыжных ходов, с точки зрения применения полученных данных для совершенствования методик тренировки юных лыжников. ***Методы.*** Поиск научной информации (статьи, тезисы докладов специализированных конференций) проводился в базах данных PubMed, Researchgate, Академия Google. Глубина поиска – с 2000 года. ***Результаты.*** Техника современного лыжного спорта включает классический и коньковый стили и характеризуется большой вариативностью разнообразных лыжных ходов. Традиционный классический стиль включает четыре различных лыжных хода. Наиболее динамично меняется коньковый стиль, насчитывающий на настоящее время до 9 различных коньковых ходов: diagonal skate / попеременный двухшажный, offset skate / одновременный двухшажный равнинный, one skate / одновременный одношажный, two skate / одновременный двухшажный в подъем, jump skate / одновременный двухшажный в подъем с прыжком, double polling / одновременный бесшажный, double push / одновременный одношажный или двухшажный коньковый ход со сменой ног прыжком, free skate / без отталкивания палками, halfskating technique / полуконьковый. ***Заключение.*** В лыжной гонке спортсменам необходимо проявлять высокую мощность и выносливость, сочетая их с экономичностью. Современные лыжные гонки можно назвать «Большим балетом на лыжах» в связи с большим разнообразием элементов, высокой координационной сложностью и виртуозностью. Только наличие у лыжника всех вышепредставленных умений, высокой технической и функциональной (выносливость, сила, скорость) подготовленности позволит достичь высоких результатов.
Ключевые слова: лыжные гонки, стиль, ход.

“BIG SKI BALLET” – A MODERN VIEW OF FOREIGN RESEARCHERS ON THE CLASSIFICATION OF STYLES AND TECHNIQUES IN CROSS-COUNTRY SKIING

Yu.V. Koryagina[1,2], V.S. Nopina[3,4], O.N. Akimkina[2]
[1]Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow, Russia
[2]North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency, Essentuki, Russia
[3]State Research Center – A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia
[4]I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Abstract. ***Introduction.*** The objective was to analyze modern foreign studies on the peculiarities of ski techniques from the point of applying the data obtained to improve the training methods of young skiers. ***Methods.*** The search for scientific data (articles, abstracts of specialized conferences) was conducted in the PubMed, Researchgate, Google Academy databases, search depth – since 2000. ***Results.*** The technique of modern skiing includes classical and skating styles and is characterized by a wide variety of different ski techniques. The traditional classical style includes four different ski techniques. The skating style is changing most dynamically, currently numbering up to 9 different skating techniques: diagonal skate, offset skate, two skate, jump skate, double polling, double push, free skate, halfskating technique. ***Conclusion.*** In cross-country skiing, athletes need to demonstrate high power and endurance, combining them sparingly. Modern cross-country skiing may be called the “Big ski ballet” due to the wide variety of elements, high coordination complexity and virtuosity. Only if a skier has all the above-mentioned skills, high technical and functional (endurance, strength, speed) fitness, they will achieve high results.
Keywords: cross-country skiing, style, technique.

Введение. Начиная с первых зимних Олимпийских игр 1924 года в Шамони и заканчивая Играми, проходящими в феврале 2026 года в Италии на лыжном стадионе, расположенном в Валь-ди-Фьемме, лыжные гонки являются видом спорта, который претерпел наибольшую эволюцию, включая новые форматы соревнований, улучшенное оборудование и подготовку трасс, а также значительные изменения в технике [1]. На Олимпийских играх 2026 года также произошли изменения длины дистанций [2].

Как отмечают специалисты и ученые, современные лыжные гонки характеризуются крайне сложной и разнообразной техникой и биомеханикой, физиологией двигательных действий, предъявляя одновременно требования к высокой координации движений, выносливости, силе, скорости, скоростно-силовым качествам [3-6]. Двигательные действия относятся к глобальным и технически сложным, так как движущая сила создается мышцами верхней и нижней частей тела и передается на лыжню (трассу) через лыжи и палки. Некоторые специалисты называют лыжные гонки «Большой балет на лыжах» [7-9].

В связи с этим, актуальным является анализ новых исследований зарубежных специалистов, посвященных характеристикам лыжных ходов традиционного классического и свободного конькового стиля с точки зрения их применения с учетом современных условий лыжных дистанций, трасс и инвентаря, значительно увеличивающих лыжные скорости. Также научный интерес представляют сопоставление и унификация русскоязычной и англоязычной терминологии разных авторов, описывающих классификации, наименование и параметры лыжных ходов.

Целью данной работы явился анализ современных зарубежных исследований, касающихся особенностей техники лыжных ходов, с точки зрения применения полученных данных для совершенствования методик тренировки юных лыжников.

Методы и организация исследования. Поиск научной информации (статьи, тезисы докладов специализированных конференций) проводился в базах данных PubMed, Researchgate, Академия Google. Глубина поиска – с 2000 года. Использовали ключевые слова: «motion skiers skills», «teaching skiing techniques», «cross-country skiing kinetics». Найденные источники переводились на русский язык, отбирались и анализировались.

Результаты исследования и их обсуждение. Современный лыжный спорт характеризуется большой вариативностью лыжных ходов даже в рамках одного стиля. Выбор подходящего хода может оказывать решающее влияние на эффективность и экономичность передвижения и определять соревновательный результат [10-12].

Разберем существующие стили и лыжные «техники», называемые в русскоязычных источниках «лыжными ходами». Есть два основных стиля передвижения в лыжных гонках: коньковый и классический. Оптимальным вариантом техники является лыжный ход, соответствующий рельефу трассы, качеству снежного покрова и скорости [11, 13], передвижение по дистанции усложняется частотой смены ходов. Согласно исследованиям, количество изменений хода в течение гонки на 1,43 км в среднем составляет 29,1 раз [14]. Некоторые зарубежные специалисты рассматривают данные переходы со сменой лыжных ходов как систему передач скорости, позволяющую адаптироваться к различным условиям трассы [13, 15].

Как известно, традиционный классический стиль включает четыре различных лыжных хода, в англоязычных источниках они обозначаются как diagonal stride, double poling, double poling with a kick, herringbone.

Diagonal stride («диагональный шаг», сокращенное название – DS или DIA) [16] в русскоязычной литературе имеет наименование «попеременный двухшажный ход». Данный ход применяется на умеренно крутых подъемах. При передвижении классическим попеременным двухшажным ходом руки и ноги держатся параллельно и движутся по диагонали, при этом отталкивание рукой выполняется одновременно с отталкиванием ногой на противоположной стороне (рис. 1А).

Double poling («двойное отталкивание палками», сокращенное название – DP) [17, 18], в русскоязычной литературе

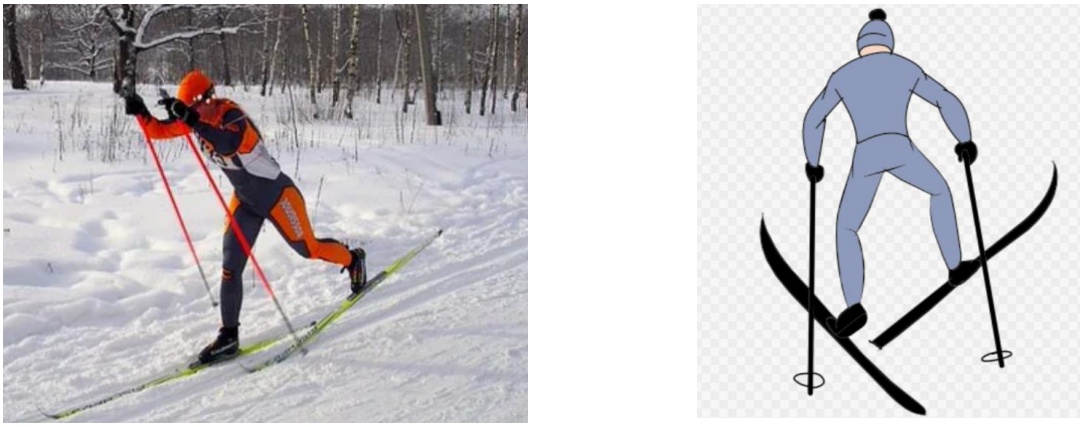
имеет наименование «одновременный бесшажный ход». Данный ход применяется на ровных и умеренно крутых подъемах, подходящих для скоростного передвижения, а также на более крутых подъемах при использовании классической техники без противоскользящей смазки. В одновременном бесшажном классическом ходе используются только руки и туловище, руки двигаются симметрично и параллельно, скользя без толчка ногой (рис. 1Б).



А Б

Рис. 1. А – попеременный двухшажный ход; Б – одновременный бесшажный ход

Double poling with a kick («двойное отталкивание палками с шагом», сокращенное название – DK и DPK) [19] в русскоязычной литературе имеет наименование «одновременный одношажный ход». Данный ход применяется на небольших и умеренных подъемах, иногда в качестве перехода от попеременного двухшажного к одновременному бесшажному ходу. Руки используются симметрично и параллельно, при этом один толчок ногой выполняется одновременно с махом рукой. Движение руками и ногами выполняется попеременно (рис. 2А).



А Б

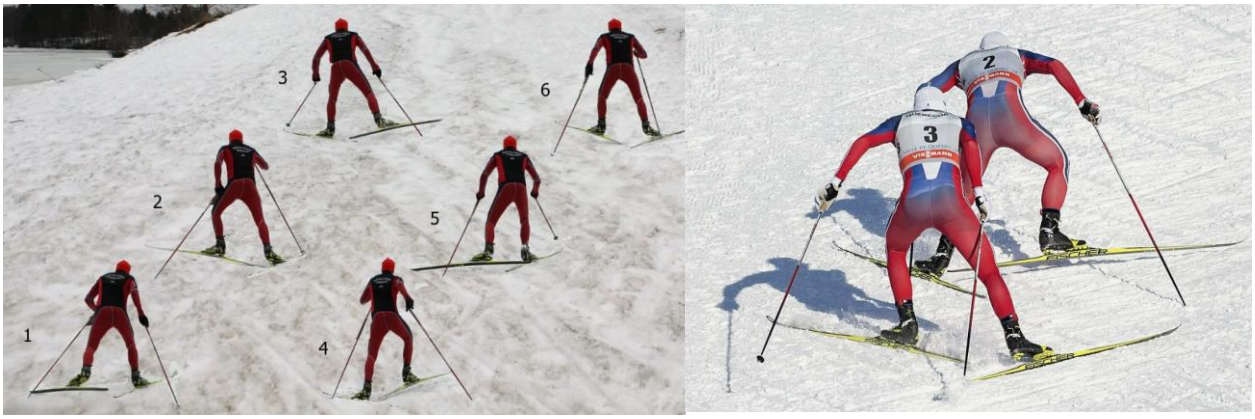
Рис. 2. А – одновременный бесшажный ход; Б – ход «елочка»

Herringbone («елочка», сокращенное название – HB) в русскоязычных источниках имеет такое же наименование – «елочка». Данный ход применяется на крутых подъемах. Руки и ноги двигаются по диагонали, но лыжи наклонены наружу относительно направления движения, чтобы обеспечить достаточное сцепление для отталкивания. В отличие от бокового отталкивания, используемого в коньковом катании, лыжи не должны скользить [15] (рис. 2Б).

Коньковый стиль появился в 1980-х годах, он считается специалистами более экономичным и более быстрым по скорости. Согласно исследованиям, коньковый стиль на 10-20% быстрее классического, с 1988 года он стал официальным стилем для соревнований по лыжным гонкам.

В коньковом стиле разные специалисты выделяют до 9 различных ходов [13-15]. Коньковые лыжные ходы в англоязычных источниках обозначаются как diagonal skate, offset skate, one skate, two skate, jump skate, double polling, double push, free skate, half-skating technique.

Diagonal skate («диагональный прокат», сокращенное название – G1) в русскоязычной литературе имеет наименование «попеременный двухшажный коньковый ход». Это коньковый вариант техники попеременного двухшажного классического хода, при котором нога и рука используются по диагонали с одним толчком палкой и каждым противоположным толчком ногой подобно коньковому шагу. Данный ход применяется на очень крутых склонах, а также при плохих условиях скольжения и/или если лыжник очень устал [19].



А Б

Рис. 3. А – попеременный двухшажный коньковый ход; Б – одновременный двухшажный коньковый ход (вариант передвижения в подъем)

Offset Skate («прокат со смещением», сокращенное название – G2 или V1) – одновременный двухшажный коньковый ход (вариант передвижения в подъем) [16, 20]. Обе лыжи ставят под углом около 40° к направлению движения, выполняют два скользящих коньковых шага и одно отталкивание палками (рис. 3Б). Учеными Норвежского университета науки и технологий отмечено превосходство по скорости передвижения одновременным двухшажным коньковым ходом в подъем при отталкивании ведущей по функциональной асимметрии стороной, причем данное превосходство увеличивается с ростом интенсивности передвижения. При отталкивании ведущей стороной эффективность техники остается стабильной при разной скорости, а в случае отталкивания не ведущей стороной с увеличением скорости снижается [21].

One skate, также встречается название «double time» (один прокат, сокращенное название – G3 или V2) – одновременный одношажный коньковый ход (вариант передвижения в подъем) [16]. Состоит из повторений двух скользящих коньковых шагов и двух одновременных отталкиваний руками. Данный ход используется на умеренном рельефе или при переходе от подъема к ровной местности. Также используется на ровной местности для увеличения скорости или во время финишного рывка (рис. 4).

Two skate, также встречается название «single time» («2 проката», сокращенное название – G4 или V1) – одновременный двухшажный коньковый ход (вариант передвижения в подъем) [16, 19]. При равнинном варианте одновременного двухшажного хода из-за более высокой скорости отталкивание палками начинается чуть позже, его выполняют в течение второго шага (рис. 5).

Jump skate [16, 19] («прыжковый прокат») – вариант одновременного двухшажного хода при передвижении в подъем на высокой скорости (рис. 6). Обычно используется на крутых подъемах, спринтерских дистанциях лыжниками с хорошей скоростно-силовой выносливостью. С ускорением лыжник увеличивает скорость цикла при сохранении длины цикла, шаг ведущей

ногой в данном случае совершаются прыжком. Однако скоростная работа в подъем часто предъявляет слишком большие требования к скоростно-силовой подготовке, слабые лыжники не справляются и становятся так называемыми «аутсайдерами спринта» [11].

Double poling («двойное отталкивание» палками, сокращенное название – DP) в русскоязычной литературе имеет наименование «одновременный бесшажный коньковый ход» (рис. 7) [11, 19, 22]. Double poling является коньковым аналогом одновременного бесшажного классического хода, но имеет принципиальные отличия, в числе которых: большее участие мышц туловища и нижних конечностей, а, следовательно, и большие требования к скоростно-силовой подготовке спортсменов; большая длина палок и меньшая лыж; большая скорость передвижения. Данный ход рекомендуется применять на ровных и умеренно крутых подъемах, но отдельные «мощные» лыжники применяют его и на очень крутых подъемах. Как отмечают исследователи, наиболее «взрывные» лыжники могут развивать максимальную силу в одновременном бесшажном ходе, достигающую 430 Н в течение 0,05 секунд [11].



Рис. 4. Одновременный одношажный коньковый ход (фазовый состав) на лыжероллерах



1 2 3 4 5

Рис. 5. Одновременный двухшажный коньковый ход (равнинный вариант) (фазовый состав)



Рис. 6. Прыжковый скоростной вариант одновременного двухшажного конькового хода (вариант передвижения в подъем) (фазовый состав)

Судя по количеству научных исследований и публикаций, этот ход вызывает наибольший интерес специалистов и является наиболее перспективным на различных рельефах трасс [11, 19, 22]. Согласно данным ученых Норвежского

университета науки и технологий, при передвижении данным ходом большинство энергии производится в основных частях тела (бедра, плечи и туловище). Хотя различные сегменты проявляют различную роль в фазах отталкивания и скольжения, относительная мощность движений в течение всего цикла хода остается равномерно распределенной в верхней и нижней частях тела и не зависит от интенсивности передвижения [22]. В целом, ученые склоняются к более высокой экономичности и эффективности данного хода по сравнению с остальными.



А Б

Рис. 7. Одновременный бесшажный коньковый ход: А – на лыжах, Б – на лыжероллерах

Double push («двойной прыжок», сокращенно – DPu) в русскоязычных источниках – одновременный одношажный или двухшажный коньковый ход (смена ног прыжком) (рис. 8) [23]. В каждом гоночном шаге DPu перед тем, как перейти к основному смещению тела внутрь от опорной стопы, спортсмены в прокате успевают выполнить еще и предварительное отталкивание весом, смещенным наружу от нее. Шведские лыжники впервые продемонстрировали нечто подобное на отдельных участках спринтерских дистанций свободным стилем. Вслед за этим ученые в лаборатории Зальцбурга провели исследования и установили, что новая техника DPu быстрее, чем традиционная техника одновременного двухшажного и одновременного одношажного коньковых ходов. Согласно полученным данным, DPu оказался на 2,9±2,2% быстрее ($p<0,001$), что соответствует преимуществу во времени 0,41±0,31 с на дистанции 100 м. Данная техника характеризовалась большей длительностью цикла и меньшей частотой циклов, а также более высокой мышечной активностью, большей амплитудой и скоростью разгибания колена, более высокими пиковыми усилиями на стопу, особенно в первой фазе отталкивания. Кроме того, при технике DPu стопа нагружалась в боковом направлении сильнее, чем при традиционной [24].

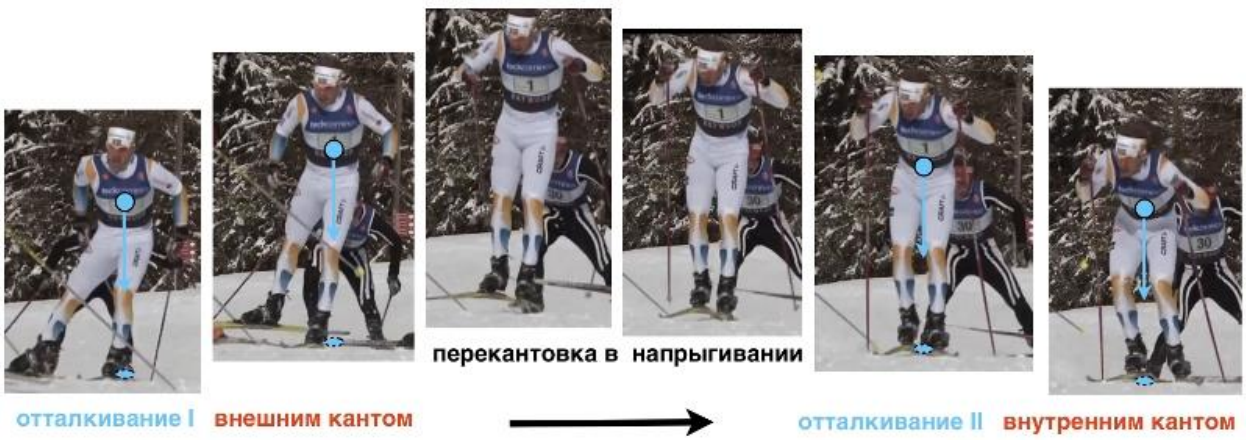


Рис. 8. Э. Йонссон выполняет отталкивание левой ногой в шаге одновременного одношажного конькового хода сначала в прокате смещением веса наружу, затем напрыгиванием с внешнего канта на внутренний. Приземлением с лета прикладывается боковая сила веса, смещенного внутрь (фото с сайта https://www.skisport.ru/)

Free Skate («свободный прокат», сокращенно – G5) – попеременный коньковый ход без отталкивания палками (рис. 9А) [16]. Используются только ноги без отталкивания палками. Руки могут двигаться или оставаться неподвижными вдоль туловища. Данный ход используют на равнинной местности, на пологих спусках его также относят к скоростно-силовым вариантам техники. При передвижении данным ходом спортсмен развивает силу отталкивания ногами больше 1600 Н [5].



А Б

Рис. 9. А – попеременный коньковый ход без отталкивания палками; Б – применение одновременного одношажного полуконькового хода при масс-старте

Half-skating technique («техника полупроката», сокращенно – G6) [16] (рис. 9Б). В русскоязычных источниках обозначается как «одновременный одношажный полуконьковый ход». В последнее время быстрые лыжники более широко используют технику, ускоряющую прохождение поворота [5, 11], также его часто применяют при масс-старте.

В настоящее время ученые во всем мире проводят исследования кинематики различных лыжных ходов, используя при этом современное научное оборудование: гироскопы, акселерометры, видео анализ. Данные методики позволяют выделить отдельные фазы движений, общие, а также индивидуальные особенности техники, связанные с антропометрическими характеристиками, уровнем подготовленности и функциональными асимметриями спортсменов [5, 16, 19, 21].

В связи с разделением лыжных дистанций на спринтерские и стайерские учеными проведены исследования, в которых выявлены различия в макрокинематических характеристиках и стратегиях, используемых во время спринтерских и дистанционных соревнований, что подтверждает использование более высоких темпов цикла в спринте [25]. Появились лыжники, специализирующиеся в спринте в гонках на длинные дистанции, хотя остаются и «универсальные» спортсмены, претендующие на медали в обеих категориях [5, 13, 25].

Тем не менее, более высококвалифицированные лыжники на всех дистанциях используют более высокую долю скоростных ходов [10], длина цикла движений, как правило, больше у более быстрых лыжников [11].

Заключение. Таким образом, согласно современному взгляду зарубежных исследователей на классификацию стилей и ходов в лыжных гонках, современные лыжные гонки можно назвать «Большим балетом на лыжах» в связи с большим разнообразием элементов, высокой координационной сложностью и виртуозностью. В лыжной гонке спортсменам необходимо проявлять высокую мощность и выносливость, сочетая их с функциональной экономичностью. Постоянная модернизация лыжных ходов, перестраивание техники требуют от спортсмена не только высоких координационных, но и когнитивных способностей. Только наличие у лыжника всех вышепредставленных умений, которые предъявляют высокие требования к технической и функциональной (выносливость, сила, скорость) подготовке, позволит достичь высоких спортивных результатов.

Конфликт интересов. Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена в соответствии с государственным заданием №77-00021-26-00 от 30.12.2025 ФГБУ «Федеральный научный центр физической культуры и спорта» на НИР: «Формирование актуальных направлений совершенствования методик обучения юных спортсменов технике спортивных движений в различных группах видов спорта (по данным российских и зарубежных научных исследований)».

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The work was performed under the state assignment No 77-00021-26-00 dated 12/30/2025 of the Federal Scientific Center for Physical Culture and Sports for the Research Project titled “Formation of relevant directions for improving methods of teaching young athletes the technique of sports movements in various groups of sports (according to Russian and foreign scientific research)”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Pellegrini, B. Developments in the biomechanics and equipment of Olympic cross-country skiers / B. Pellegrini, T.L. Stöggl, H.C. Holmberg // Frontiers in physiology. – 2018. – Vol. 9. – P. 976.
2. Олимпиада-2026: календарь и дисциплины, кто поехал от России. – РИА Новости Спорт. – URL: https://ria.ru/20260210/olimpiyskie-igry-2026-kalendar-2067860462.html (дата обращения: 01.02.2026)
3. General strength and kinetics: fundamental to sprinting faster in cross-country skiing? / T. Stöggl, E. Mueller, M. Ainegren, H.C. Holmberg //Scandinavian journal of medicine & science in sports. – 2011. – Vol. 21(6). – P. 791-803.
4. Biomechanical and energetic determinants of technique selection in classical cross-country skiing / B. Pellegrini, C. Zoppirolli, L. Bortolan [et al.] // Human movement science. – 2013. – Vol. 32(6). – P. 1415-1429.
5. Sandbakk, Ø. A Reappraisal of Success Factors for Olympic Cross-Country Skiing / Ø. Sandbakk, H. Holmberg // International Journal of Sports Physiology and Performance. – 2014. – Vol. 9. – P. 117 -121.
6. Comparisons of macro-kinematic strategies during the rounds of a cross-country skiing sprint competition in classic technique / F. Marsland, J.M. Anson, G. Waddington [et al.] // Frontiers in Sports and Active Living. – 2021. – Vol. 2. – P. 546205.
7. Хеммерсбах, А. Лыжные гонки. Экипировка. Подготовка лыж. Техника. Тренировки / А. Хеммерсбах, С. Франке. – Издательство «Тулома», 2010. – 172 с.
8. Современная лыжная техника: сочетание мощности и экономичности (по данным зарубежной литературы) / В.И. Михалев, Ю.В. Корягина, О.С. Антипова [и др.] // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2015. – Т. 4 (122). – С. 132-139.
9. Корягина, Ю.В. Актуальные проблемы подготовки в лыжных гонках за рубежом / Ю.В. Корягина, Е.А. Шагарова, А.В. Шмидт // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 5. – С. 277.
10. Andersson, E. Analysis of sprint cross-country skiing using a differential global navigation satellite system / E. Andersson // Europe J. Appl. Physiology. – 2010. – Vol. 110. – P. 585-595.
11. Sandbakk, Ø. Analysis of a sprint ski race and associated laboratory determinants of world-class performance / Ø. Sandbakk // Europe J. Appl. Physiology. – 2011. – Vol. 111. – P. 947-957.
12. Biomechanical and energetic determinants of technique selection in classical cross-country skiing / B. Pellegrini, Ch. Zoppirolli, L. Bortolan [et al.] // Human Movement Science. – 2013. – Vol. 32 (6). – P. 1415-1429.
13. Holmberg, H. Integrative biomechanics and physiology in c-c skiing / H. Holmberg // The 6th International Congress on Science and Skiing – Austria, 2013. – P. 7.
14. Andersson E. Physiological and biomechanical factors determining cross-country skiing performance: an author’s dissertation / E. Andersson. – Sundsvall: Mid Sweden University 2016. – 86 p.
15. Nilsson, J. CrossCountry Skiing: Effects of speed on temporal patterns in classical style and freestyle cross-country skiing / J. Nilsson, P. Tveit, O. Eikrehagen // Sports Biomechanics. – 2004. – Vol. 3(1). – P. 85-108.
16. Marsland, F. Identification of Cross-Country Skiing Movement Patterns Using Micro-Sensors / F. Marsland // Sensors. – 2012. – Vol. 12. – P. 5047-5066.
17. Comparison of Exclusive Double Poling to Classic Techniques of Cross-country Skiing / T. Stöggl, O. Ohtonen, M. Takeda [et al.]// Med Sci Sports Exerc. – 2019. – Vol. 51(4). – P. 760-772.
18. Energetics and biomechanics of double poling in regional and high-level cross-country skiers / C. Zoppirolli, B. Pellegrini, L. Bortolan, F. Schena // Eur J Appl Physiol. – 2015. – Vol. 115(5). – P. 969-979.

19. Methodological guidelines designed to improve the quality of research on cross-country skiing / B. Pellegrini, Ø. Sandbakk, T. Stöggl [et al.] // Journal of Science in Sport and Exercise – 2021. – Vol. 3(3). – P. 207-223.
20. Mechanical energy comparison of V1 and V2 skating / G. Smith, Ø. Toftegaard, R. Reid [et al.] // 13th International Congress on Science and Nordic Skiing (June 5-8, 2015). Congress Proceedings. – Vuokatti, 2015. – P. 60.
21. Thorrud, S. Do laterality and strength asymmetry relate to preferred side in the cross-country skiing g2 skate technique? / S. Thorrud, B. Welde, Ø. Sandbakk // 17th annual ECSS Congress Bruges/ BEL (July 4-7 2012) – 2012. – URL: http://www.ecss-congress.eu (дата обращения: 01.02.2026)
22. Danielsen, J. Joint-specific power contribution at increasing double poling intensities / J. Danielsen, Ø. Sandbakk, G. Ettema // 19th annual ECSS Congress (July 2-5, 2014). – Amsterdam, 2014. – P. 23-24.
23. Рудберг, М. Double Push – Двойная игра поперечным балансом / М. Рудберг. – URL: https://www.skisport.ru/news/blog-rudberg/68936/ (дата обращения: 01.02.2026)
24. Stöggl, T. Biomechanical comparison of the double-push technique and the conventional skate skiing technique in cross-country sprint skiing / T. Stöggl, E. Müller, S. Lindinger // Journal of sports sciences. – 2008. – Vol. 26 (11). – P. 1225-1233.
25. Macro-kinematic differences between sprint and distance cross-country skiing competitions using the classical technique / F. Marsland, J. Anson, G. Waddington [et al.] // Frontiers in physiology. – 2018. – No. 9. – 570 p.

REFERENCES

1. Pellegrini B., Stöggl T.L., Holmberg H.C. equipment of Developments in the biomechanics and Olympic cross-country skiers. *Frontiers in physiology*, 2018, vol. 9, pp. 976.
2. 2026 Olympics: calendar and disciplines, list of attended Russian athletes. Ria News Sport. Available at: https://ria.ru/20260210/olimpiyskie-igry-2026-kalendar-2067860462.html (accessed 01.02.2026) (in Russ.)
3. Stöggl T., Mueller E., Ainegren M., Holmberg H.C. General strength and kinetics: fundamental to sprinting faster in cross-country skiing? *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 2011, vol. 21(6), pp. 791-803.
4. Pellegrini B., Zoppirolli C., Bortolan L. et al. Biomechanical and energetic determinants of technique selection in classical cross-country skiing. *Human movement science*, 2013, vol. 32(6), pp. 1415-1429.
5. Sandbakk Ø., Holmberg H. A Reappraisal of Success Factors for Olympic Cross-Country Skiing. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2014, vol. 9, pp. 117-121.
6. Marsland F., Anson J.M., Waddington G., Holmberg H.C., Chapman D.W. Comparisons of macro-kinematic strategies during the rounds of a cross-country skiing sprint competition in classic technique. *Frontiers in Sports and Active Living*, 2021, vol. 2, p. 546205.
7. Hemmersbach A., Franke S. Cross-country skiing. Inventory. Ski preparation. Technique. Training. Trans. into Russian. Tuloma, 2010. 172 p. (in Russ.)
8. Mikhalev V.I., Koriagina Yu.V., Antipova O.S., Aikin V.A., Sukhinin E.M. Modern ski technique: combination of power and economy (according to foreign literature). *Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University*, 2015, vol. 4 (122), pp. 132-139. (in Russ.)
9. Koryagina Yu.V., Shagarova E.A., Shmidt A.V. Current problems of training in ski racing abroad. *Modern problems of science and education*, 2016, no. 5, pp. 277. (in Russ.)
10. Andersson E. Analysis of sprint cross-country skiing using a differential global navigation satellite system. *Europe J. Appl. Physiology*, 2010, vol. 110, pp. 585-595.
11. Sandbakk Ø. Analysis of a sprint ski race and associated laboratory determinants of world-class performance. *Europe J. Appl. Physiology*, 2011, vol. 111, pp. 947-957.
12. Pellegrini B., Zoppirolli Ch., Bortolan L. et al. Biomechanical and energetic determinants of technique selection in classical cross-country skiing. *Human Movement Science*, 2013, vol. 32 (6). pp. 1415-1429.
13. Holmberg H. Integrative biomechanics and physiology in c-c skiing. The 6th International Congress on Science and Skiing. Austria, 2013. p. 7.
14. Andersson E. Physiological and biomechanical factors determining cross-country skiing performance: an author's dissertation. Sundsvall: Mid Sweden University, 2016. 86 p.
15. Nilsson J., Tveit P., Eikrehagen O. Cross-Country Skiing: Effects of speed on temporal patterns in classical style and freestyle cross-country skiing. *Sports Biomechanics*, 2004, vol. 3(1), pp. 85-108.
16. Marsland F. Identification of Cross-Country Skiing Movement Patterns Using Micro-Sensors. *Sensors*, 2012, vol. 12, pp. 5047-5066.
17. Stöggl T., Ohtonen O., Takeda M. et al. Comparison of Exclusive Double Poling to Classic Techniques of Cross-country Skiing. M*ed Sci Sports Exerc*, 2019, vol. 51(4), pp. 760-772.

18. Zoppirolli C., Pellegrini B., Bortolan L., Schena F. Energetics and biomechanics of double poling in regional and high-level cross-country skiers. *Eur J Appl Physiol*, 2015, vol. 115(5), pp. 969-79.
19. Pellegrini B., Sandbakk Ø., Stöggl T. et al. Methodological guidelines designed to improve the quality of research on cross-country skiing. *Journal of Science in Sport and Exercise*, 2021, vol. 3(3), pp. 207-223.
20. Smith G., Toftegaard Ø., Reid R., Gilgien M., Jacobsen V. Mechanical energy comparison of V1 and V2 skating. 13th International Congress on Science and Nordic Skiing (June 5-8, 2015). Congress Proceedings. Congress Proceedings. Vuokatti, 2015. p. 60.
21. Thorrud S., Welde B., Sandbakk Ø. Do laterality and strength asymmetry relate to preferred side in the cross-country skiing g2 skate technique? 17th annual ECSS Congress Bruges/BEL (July 4-7, 2012). 2012. Available at: http://www.ecss-congress.eu (accessed 01.02.2026)
22. Danielsen J., Sandbakk Ø., Ettema G. Joint-specific power contribution at increasing double poling intensities. 19th annual ECSS Congress (July 2-5, 2014). Amsterdam, 2014. pp. 23-24.
23. Rutberg M. Double Push – Cross-balance double play. Available at: https://www.skisport.ru/news/blog-rudberg/68936/ (accessed 01.02.2026) (in Russ.)
24. Stöggl T., Müller E., Lindinger S. Biomechanical comparison of the double-push technique and the conventional skate skiing technique in cross-country sprint skiing. *Journal of sports sciences*, 2008, vol. 26 (11), pp. 1225-1233.
25. Marsland F., Anson J., Waddington G. et al. Macro-kinematic differences between sprint and distance cross-country skiing competitions using the classical technique. *Frontiers in physiology*, 2018, no. 9, 570 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Юлия Владиславовна Корягина – доктор биологических наук, профессор, руководитель центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, Ессентуки; ведущий научный сотрудник ФГБУ «Федеральный научный центр физической культуры и спорта», Москва, e-mail: nauka@skfmba.ru, koryagina.y.v@vniifk.ru.
Вероника Сергеевна Нопина – лаборант Лаборатории спортивной нутрициологии, Центр спортивной медицины и реабилитации, ГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России; студент, ИКМ им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, Москва, e-mail: vernopina@yandex.ru.
Оксана Николаевна Акимкина – научный сотрудник центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, Ессентуки, e-mail: o.akimkina@skfmba.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Yulia V. Koryagina – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Center of Biomedical Technologies, North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency, Essentuki; Lead Researcher, Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow, e-mail: nauka@skfmba.ru, koryagina.y.v@vniifk.ru.
Veronika S. Nopina – Laboratory Assistant of the Sports Nutritiology Laboratory, Center of Sports Medicine and Rehabilitation, State Research Center – A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Moscow; Student, N.V. Sklifosovskij Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, e-mail: vernopina@yandex.ru.
Oksana N. Akimkina – Researcher of the Center of Biomedical Technologies, North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency, Essentuki, e-mail: o.akimkina@skfmba.ru.

Для цитирования: Корягина, Ю.В. «Большой балет на лыжах» – современный взгляд зарубежных исследователей на классификацию стилей и ходов в лыжных гонках / Ю.В. Корягина, В.С. Нопина, О.Н. Акимкина // Современные вопросы биомедицины. – 2026. – Т. 10. – № 1(36). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_01_35

For citation: Koryagina Yu.V., Nopina V.S., Akimkina O.N. “Big ski ballet” – a modern view of foreign researchers on the classification of styles and techniques in cross-country skiing. *Modern Issues of Biomedicine*, 2026, vol. 10, no. 1(36). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_01_35