

Андрющенко А.А.^a, Шунько А.В.

Академия физической культуры и массового спорта, г. Астана, Республика Казахстан

ТАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСПЕШНОГО ВЫСТУПЛЕНИЯ В ЛЫЖНЫХ ГОНКАХ: АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПРАКТИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ

Андрющенко Арина Александровна, Шунько Андрей Васильевич

Тактические аспекты успешного выступления в лыжных гонках: анализ современных исследований и практических рекомендаций

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые аспекты тактической подготовки в лыжных гонках, основанной на анализе научной литературы и практических исследований. Основное внимание уделяется особенностям тактических решений в зависимости от типа дистанции, рельефа трассы и погодных условий. Показано, что эффективность тактических действий определяется способностью спортсмена адаптировать технику передвижения под изменяющиеся условия гонки: использование одновременного бесшажного хода на равнине, переход к попеременному двухшажному на подъемах и оптимизация конькового хода в зависимости от крутизны склона. Выявлено влияние различных факторов на распределение сил: физиологических особенностей спортсмена, стратегии соревнования и внешних условий. Особое внимание уделено тактике в спринтерских гонках, где важную роль играют стартовая стойка, позиционная борьба и финишный рывок. Приведены данные о различиях в тактике между профессиональными спортсменами и любителями, особенно в марафонских гонках. Исследование подтверждает важность равномерного распределения сил в большинстве форматов соревнований, за исключением тактических атак на сложных участках трассы.

Ключевые слова: лыжные гонки, тактика, технико-тактические действия, ход передвижения, скорость, стратегия.

Андрющенко Арина Александровна, Шунько Андрей Васильевич

Шаңғы жарысында табысты орындаудың тактикалық аспектілері: қазіргі зерттеу және практикалық ұсыныстарды талдау

Аңдатпа. Мақаладағылымы әдебиеттер мен тәжірибелік зерттеулерді талдау негізінде шағы жарысындағы тактикалық дайындықтың негізгі аспектілері қарастырылған. Басты назар қашықтық түріне, жол рельефе жөнде аударайтын байланысты тактикалық шешімдердің ерекшеліктеріне аударылады. Тактикалық әрекеттердің тиимділігі спортшының қозғалыс техникасын өзгермелі жарыс жағдайында бейімдеу қабілетімен анықталатыны көрсеттілген: жақынта бір мезгілде қадамыз жүрісті пайдалану, өрмелеуде ауыспалы екі адымдық жүргіске ауысы жөнде еністің тіктігіне байланысты конъкимен жүгіру жүргісін оңтайландыру. Күштердің таралуына әртүрлі факторлардың өсері анықталды: спортшының физиологиялық ерекшеліктері, жарыс стратегиясы және сыртқы жағдайлар. Спринтерлік жарыстардағы тактикаға ерекше назар аударылады, мұнда бастапқы позиция, позициялық курс және финиш сұзығы маңызды рөл атқарады. Қебісі және өүесқой спортшылардың, өсіреле марапондық жарыстардағы тактиканың айырмашылығы туралы деректер берілген. Зерттеу жолдың қызын үчаскелеріндегі тактикалық шабуылдарды қоспағанда, көптеген жарыс форматтарында күштердің біркелкі белудің маңыздылығын растайды.

Түйін сөздер: шаңғы жарысы, тактика, техникалық және тактикалық әрекеттер, қозғалыс, жылдамдық, стратегия.

Andryushchenko Arina Aleksandrovna, Shunko Andrey Vasilievich

Tactical aspects of successful performance in cross-country skiing: analysis of modern research and practical recommendations

Abstract. The article discusses the key aspects of tactical training in cross-country skiing based on the analysis of scientific literature and practical research. The main attention is paid to the features of tactical decisions depending on the type of distance, track relief and weather conditions. It is shown that the effectiveness of tactical actions is determined by the athlete's ability to adapt the movement technique to changing race conditions: using a simultaneous-stepless gait on the plain, switching to an alternate two-step gait on climbs and optimizing the skating gait depending on the steepness of the slope. The influence of various factors on the distribution of forces is revealed: the physiological characteristics of the athlete, the competition strategy and external conditions. Particular attention is paid to tactics in sprint races, where an important role is played by the starting stance, positional struggle and finishing sprint. Data on the differences in tactics between professional athletes and amateurs are presented, especially in marathon races. The study confirms the importance of an even distribution of forces in most competition formats, with the exception of tactical attacks on difficult sections of the track.

Key words: cross-country skiing, tactics, technical and tactical actions, movement, speed, strategy.

Введение. Лыжные гонки – вид спорта, в котором результат спортсменов зависит от множества факторов. Среди этих факторов можно выделить не только развитые физические качества, но и тактическую подготовленность. В процессе прохождения соревновательной дистанции лыжники-гонщики сталкиваются со множеством условий, требующих отдельного внимания.

В лыжных гонках под тактикой подразумеваются рациональное распределение сил на дистанции, выбор стратегии ведения гонки. Тактические решения в данном виде спорта зависят от множества аспектов. Влияет рельеф трассы - лыжники-гонщики прилагают разные усилия на разных участках трассы (подъемные, спусковые, равнинные участки), адаптируя выбор хода передвижения под особенность трассы. Важен и выбор позиции, особенно в гонках с общего старта. Очень часто неправильно выбранная позиция в гонке может стать преградой к достижению лучшего результата. Также выбор технико-тактических действий будет зависеть от погодных условий. Температура снега, воздуха и ветер могут влиять на выбранную позицию во время прохождения соревновательной дистанции. Тип дистанции тоже будет влиять на выбор тактики. Если сравнивать спринт и марафон, то в выбранных стратегиях для прохождения данных дисциплин не будет ничего общего. Правильный выбор технико-тактических действий позволит провести гонку с максимальной выгодой в виде более быстрого преодоления дистанции.

Лыжные гонки являются одним из сложно-технических видов спорта, где успех определяется не только уровнем физической подготовленности, но и умением принимать правильные тактические решения в условиях изменяющихся соревновательных ситуаций [1]. В последние годы значительное внимание уделяется вопросам оптимизации распределения сил, выбору техники передвижения в зависимости от рельефа трассы, погодных условий и типа дистанции [2].

Статистика участия сборной Казахстана в международных соревнованиях, таких как этапы Кубка мира и чемпионаты мира, демонстрирует отставание от лидеров. Например, за последние пять лет (2019–2024) ни один казахстанский лыжник не занял призовых мест на этапах Кубка мира. По данным FIS, среди лучших результатов — 36-е место в общем зачете у мужчин и 48-е у женщин.

Актуальность данного исследования определяется еще и тем, что в условиях жесткой конкуренции на международной арене преимущество получают те спортсмены, которые умеют максимально эффективно использовать свои физические данные в сочетании

с оптимальной тактикой. Поэтому проведение анализа современных исследований и разработка на их основе практических рекомендаций является не только научно обоснованным, но и социально значимым направлением работы.

Цель исследования заключается в выявлении и анализе тактических вариантов прохождения различных дистанций в лыжных гонках с последующей разработкой практических рекомендаций по их применению в учебно-тренировочном процессе и соревновательной деятельности.

Задачи исследования:

1. Проанализировать современные научные и практические исследования, посвященные тактике в лыжных гонках, с целью выявления ключевых факторов, влияющих на спортивный результат.

2. Определить основные технико-тактические действия, эффективность которых зависит от рельефа местности: выбор хода передвижения на равнине, подъёмах и спусках.

3. Обобщить практические рекомендации по оптимизации тактической подготовки лыжников-гонщиков в различных условиях соревнований.

Материалы и методы. Процедура проведения исследования включала в себя анализ научной литературы в базах данных Scopus и РИНЦ. Поисковый запрос составлялся следующим образом: на английском «(pacing) OR (tactics) AND (ski) OR (skiing) OR (cross country skiing)» и на русском «(тактика) OR (тактическая) AND (лыжи) OR (лыжные гонки)». Исследовались все статьи вне зависимости от года публикации. По полученным результатам были отобраны статьи, подходящими по смыслу и имеющие упоминание тактики в лыжных гонках в названии или аннотации. Далее производился нарративный обзор источников и интерпретация данных отобранных исследований.

Процедура отбора проводилась с помощью библиографической программы Zotero. После удаления дублирующих статей, не имеющих отношения к спортивной науке и недоступных полных текстов, нами были допущены к анализу текстов 54 статьи. После основного скрининга мы провели анализ текстов статей и исключили 35 исследований по следующим критериям: (1) обзорная статья; (2) малая выборка или недостоверные данные; (3) исследование тактики движения не является целью исследования. Таким образом к анализу и интерпретации данных были допущены 19 статей, опубликованных за период с 2009 по 2024 гг., посвященных тактике соревновательной деятельности в лыжных гонках.

Результаты. Скорость лыжников зависит от рельефа трассы и коэффициента трения скольжения,

который может меняться на протяжении всей гонки. Более длинные циклы движений лыжника подразумевают более высокую скорость. Возможность увеличения скорости объясняется более высокой аэробной выносливостью и лучшими техническими навыками. Выбор правильного хода передвижения также имеет большое значение. В гонках классическим стилем самым эффективным ходом передвижения будет одновременный бесшажный. Он является самым быстрым, при условии наличия отличной силовой подготовленности и выносливости верхней части тела [1].

Метод Рунге-Кутты для решения системы дифференциальных уравнений оптимизировал распределение мощности по дистанции, что позволило минимизировать общее время гонки. Данный метод основывается на примерных значениях мощности, массе лыжника, профиле трассы, коэффициенте трения скольжения, скорости ветра. Данное исследование не учитывает колебания физической формы спортсмена, но может адаптироваться под разные физиологические параметры лыжников. Метод может быть полезным инструментом в подготовке к соревнованиям с известным профилем трассы [3].

По результатам исследования было выявлено, что на дистанции 15 км масс-стартом скорость чаще снижается со второго круга. В гонках преследования разброс средней скорости у лидеров был больше, чем у остальных. В гонках же с раздельного старта скорость лидеров была стабильнее аутсайдеров. Это объясняется тем, что аутсайдеры не готовы к тактическим изменениям скорости. Часто лидеры используют тактические ускорения на более сложных участках трассы. На длинных дистанциях в классическом ходе скорость снижается с каждым кругом, в коньковом ходе зачастую остается стабильной. На последнем круге, а именно финишной прямой спортсмены повышают скорость [4].

Если говорить о прохождении марафона Васалоппет, то сильнейшие лыжники начинают гонку на высокой скорости, держа скорость между первыми отсечками для занятия выгодной позиции. Если говорить о влияние пола на прохождение данного марафона, то мужчины обычно придерживаются тактике равномерного разгона, женщины же демонстрируют колебания скорости между первыми отсечками. Спортсмены-непрофессионалы, участвующие в данном марафоне, используют переменную стратегию передвижения, так как сложность рельефа трассы и ее протяженность не позволяют держать равномерную скорость [5].

Продолжительность восстановления в спринте между забегами влияет на эффективность, восприятие

нагрузки спортсменом и физиологические показатели. Более продолжительное восстановление между забегами улучшало результат в финальном забеге. Увеличение времени восстановления, соответственно, увеличивает общий метаболический уровень. При выборе раннего забега у спортсменов будет больше времени на восстановление. Короткое восстановление приведет к накоплению усталости и снижению результата. Сильно влияет на результат уровень молочной кислоты. Быстрое снижение лактата дает преимущество для достижения хорошего результата. На способность восстанавливаться между гонками влияет индивидуальная физиология. Лыжники с высоким потреблением кислорода на пике нагрузки испытывают меньше усталости с повторением забегов, чем с низким [6].

По итогам исследования были сделаны следующие выводы: спортсмены, показавшие лучшие результаты в квалификации спринта, добивались успеха и в финальных забегах. В среднем лидеры промежуточных забегов были медленнее в квалификации. Спринт имеет высокую динамику (в среднем 16 обгонов в каждом забеге). Победители гонки стараются выйти на последний подъем первыми, используют более высокую частоту отталкиваний и более длинный шаг. В спринте позиционная борьба и тактические решения являются одними из ключевых факторов для достижения успешного результата [7].

На результаты лыжников-гонщиков влияет множество факторов. К ним можно отнести: правила соревнований, особенности их судейства и проведения; календарь, место, условия проведения и программу соревнований, рельеф трасс; климатические особенности; информацию о подготовленности соперников [8].

Лыжникам-спринтерам стоит обращать отдельное внимание на стартовую стойку, позиции на спуске, элементы контактной борьбы, финишный рывок. На коротких дистанциях от эффективности стартового разгона будет зависеть занятая лыжником позиция. В процессе спринта нужно выбирать выгодные позиции как на подъемах, так и на спусках. Также нужно быть готовым к элементам контактной борьбы: отстоять позицию, не нарушая правил. На финишной линии главную роль будет играть разножка, отделяя участников друг от друга на доли секунды. Для улучшения технико-тактической подготовки лыжника-гонщика следует: определить условия наиболее выгодного применения хода передвижения, выработать умение переходить с одного хода на другой не теряя времени, определить собственные возможности перед предстоящими соревнованиями, ознакомиться с местом проведения и условиями

соревнований, провести анализ прошедших стартов и эффективность применяемой тактики [9].

Экономичные с точки зрения энергозатрат способы передвижения подразумевают высокую скорость передвижения при низкой частоте сердечных сокращений. В классическом стиле на равнинном участке выгоднее использовать одновременный бесшажный ход, на пологом подъеме категории А приоритетными ходом будет являться одновременный одношажный, на крутых подъемах категорий В и С оптимальнее будет использовать попеременный двухшажный ход. При передвижении коньковым стилем на равнине наилучшим из возможных будет являться равнинный вариант одновременного двухшажного хода, на подъеме категории А оптимальным ходом будет являться одновременный одношажный ход, категория В подразумевает сочетание одновременного одношажного и одновременного двухшажного основного ходов, на подъемах категории С самым экономичным ходом будет одновременный двухшажный основной ход [10].

Чаще всего в дистанционных гонках средняя скорость спортсменов снижается к середине дистанции, при этом возрастая к концу. Анализ скорости элитных лыжников также показал, что спортсмены набирают скорость на более сложных участках трассы. Если говорить про более длинную дистанцию (марафон), лидеры, для более стабильного распределения сил, проявляют меньшие вариации скорости на сложных участках трассы. В скиатлоне на классическом этапе средняя скорость имеет тенденцию снижаться с каждым кругом, на коньковом же этапе – остается стабильной или увеличивается. Чаще всего лидеры значительно увеличивают скорость на последнем кругу. Профессиональные лыжники не бегут на максимальной скорости всю дистанцию, они используют особенности рельефа трасс для тактических атак [11].

На данный момент считается доказанным, что результат зависит от распределения сил в гонке. Основным показателем для определения уровня нагрузки является частота сердечных сокращений (ЧСС). Установлено, что наименьшая ЧСС спортсменов фиксируется на стартовой части, затем увеличивается через 90 с от начала гонки. Следующие изменения интенсивности зависят от вида рельефа, увеличиваясь на подъемах и снижаясь на спусковых частях соответственно. Чаще всего первый и заключительный круги спортсмены проходят быстрее остальных, это касается стайерских гонок [12].

По результатам исследования С.С. Дубровинского и В.Г. Сенатской были выделены три характерные

модели ведения спортивной борьбы в спринте. Первая модель (женская) предполагала лидирование от старта до финиша, при которой дистанционная скорость росла с каждым забегом, достигнув максимальной скорости в финале. Количество переходов с хода на ход – 14-16. Частота циклов на финише составила 1,25 ц/с, а средняя частота – 1,34 ц/с. Вторая модель (женская) подразумевала тактику преследования лидера. Минимальная скорость была продемонстрирована в 1/4 финала, а максимальная в финале. Количество переходов с хода на ход было одинаковым во всех забегах – 14. Частота на финишном отрезке составила 1,25 ц/с, средняя – 1,22 ц/с. Третья модель (мужская) заключалась в преследовании лидера. Количество смен хода – в пределах 14-16. Частота циклов на финишном отрезке составила 1,42 ц/с, а средняя частота по всем забегам – 1,25 ц/с [13].

При разборе применяемых тактик лыжников-профессионалов можно сделать следующие выводы: в гонках с общим стартом (масс-старт) оптимальной тактикой является равномерное распределение сил, что касается гонок с раздельного старта – результат будет зависеть не только от разложения сил, но и от стартового номера, в спринтерских гонках важны умение стартовать, занять правильную позицию и способность к взрывному финишу [14].

Можно выделить три основных тактических варианта прохождения гонки с масс-старта на 50 км. Первый вариант заключается в постепенном или скачкообразном увеличении скорости от старта к финишу с демонстрацией максимальной скорости на последнем круге дистанции. Второй вариант предполагает противоположную первому варианту схему – максимальное значение скорости выявляется на стартовом круге, постепенно снижаясь к финишу. Третий вариант заключается в постоянной вариативности скорости, с зафиксированными ее максимальными значениями на середине дистанции [15].

Существуют различные тактические методы преодоления дистанции, каждый из которых имеет свои физиологические и биомеханические преимущества. Первый метод – тактика переключений, предполагающая чередование техники передвижения и изменения темпа. Это способствует снижению утомления за счёт перераспределения нагрузки между различными нервно-мышечными структурами. Второй метод – стартовое ускорение, заключающееся в быстром прохождении начального отрезка дистанции. Данный подход способствует более эффективной ликвидации кислородного долга и созданию оптимальных условий для поддержания высокой скорости в последующих этапах. Третий

метод – повышенная скорость на первой половине дистанции. Он применяется с целью предотвращения нерационального расходования резервов организма и позволяет использовать максимальный потенциал спортсмена. Четвёртый метод – равномерное распределение усилий на всей дистанции, что позволяет снизить энергетические затраты и обеспечить стабильную работу организма в течение всей дистанции.

Результативность преодоления дистанции зависит от ряда факторов. Среди них:

- функциональное состояние организма;
- энергетические затраты: при равномерной скорости движения они ниже, чем при колебаниях темпа на 5–15 %; при колебаниях на 15 % энергозатраты увеличиваются на 8 % по сравнению с равномерным движением;
- биохимические процессы: переменный ритм способствует активации как аэробных, так и анаэробных механизмов, что повышает эффективность функционирования организма;
- зона интенсивности: наибольшая эффективность достигается при колебаниях интенсивности в пределах 3–4 % от средней. В этих условиях организм сохраняет стабильный ритм работы, обеспечивая высокую результативность [16].

Тактическая подготовка спортсменов представляет собой целенаправленный педагогический процесс, направленный на овладение рациональными формами ведения спортивной борьбы с учётом особенностей соревновательной деятельности. В рамках анализа тактических особенностей было установлено, что средние показатели скорости на различных участках дистанции имеют тенденцию к увеличению по мере приближения к финишу. Так, стартовая и финишная скорость возрастает на 4,6–5,7 %, тогда как скорость на средне-дистанционных отрезках увеличивается на 7,9–13,5 %. Обеспечение высокой стартовой скорости, как правило, достигается за счёт увеличения частоты движений, тогда как на финишном отрезке — за счёт более мощных и выраженных отталкиваний [17].

По исследованию технико-тактических действий победителей в индивидуальном спринте на Олимпийских играх 2010 и 2014 гг. можно выделить

две характерные модели технико-тактической борьбы: первая – тактика лидирования от старта до финиша с относительно равномерной и высокой дистанционной скоростью во всех финальных забегах, а также с количеством переходов с хода на ход в пределах 12–14 и частотой движений на финишном отрезке 0,71 цикл/с у женщин и у мужчин в свободном (коньковом) стиле передвижения, вторая модель – тактика преследования лидера с увеличением скорости на заключительной части дистанции, с количеством переходов с хода на ход в пределах 10–12 и частотой движений на финишном отрезке 1,08 цикл/с у женщин и 1,47 цикл/с у мужчин в классическом стиле передвижения [18].

Технико-тактические характеристики поворота переступанием отличаются большой вариативностью. Их следует анализировать с учетом следующих факторов: радиус поворота, длина дуги поворота, скорость прохождения поворота, особенности рельефа трассы. Лыжникам-гонщикам необходимо в совершенстве владеть навыками динамического равновесия, специфическими координационными способностями для выполнения поворотов переступанием на высокой скорости. Важно обеспечить легкость движений через биомеханические процессы, происходящие в условиях соревновательной деятельности [19].

По итогам исследования лыжного спринта классическим стилем на ЗОИ 2018 г. были сделаны следующие выводы: преодоление подъёмов попеременным двухшажным классическим ходом с применением техники «бега на лыжах» позволяет увеличить частоту движений, что в свою очередь обеспечивает преимущество в скорости на этих участках трассы; победителем гонки использовалась тактика «отрыва» на втором подъёме дистанции; тактика лидирования в условиях высокой конкуренции финалистов не является успешной (лидер использовал тактику преследования) [20].

Обсуждение. Научное понимание тактики в лыжных гонках основывается на комплексном анализе различных факторов, влияющих на спортивный результат. Современные исследования демонстрируют многогранность данного аспекта спортивной подготовки (Таблица 1).

Таблица 1 – Тактические способы преодоления дистанций в лыжных гонках

| Виды лыжных гонок | Дистанция | Рекомендации |
|----------------------------|--------------|---|
| Масс-старт | 30-50 км | Постепенное или скачкообразное увеличение скорости от старта к финишу с демонстрацией максимальной скорости на последнем круге дистанции. Максимальное значение скорости на стартовом круге, постепенно снижение к финишу. Постоянная вариативность скорости, с зафиксированными ее максимальными значениями на середине дистанции. |
| Гонка с раздельным стартом | 10-20 км | Фиксация скорости, тактические ускорения на более сложных участках трассы, увеличение скорости к финишу |
| Гонка преследования | 10-15 км | Неравномерная скорость, тактические ускорения на более сложных участках трассы, увеличение скорости к финишу. |
| Скиатлон | 10-30 км | На классическом этапе постепенное снижение скорости с каждым кругом, на коньковом же этапе – ее фиксация или увеличение. |
| Эстафета | 4 x 5-10 км | Применение разных комбинаций составления команд: первый и последний или второй и четвертый этап более сильные. |
| Индивидуальный спринт | 1-1,6 км | Уделение внимания стартовой стойке, позиции на спуске, элементам контактной борьбы, финишному рывку. |
| Командный спринт | 2 x 1-1,6 км | |

Тактика рассматривается как грамотное распределение сил на дистанции и выбор стратегии ведения гонки, зависящий от рельефа трассы, погодных условий и типа дистанции. Особое внимание уделяется адаптации техники передвижения под особенности трассы: на равнинных участках рекомендуется использовать одновременный бесшажный ход, на подъемах - попеременный двухшажный ход.

Методологический подход к оптимизации тактических решений представлен методом Рунг-Кутты для оптимизации распределения мощности по дистанции. Этот метод учитывает массу лыжника, профиль трассы, коэффициент трения скольжения и скорость ветра.

Анализ тактических действий в различных форматах соревнований показывает различия в распределении скорости: в масс-старте скорость часто снижается со второго круга, в гонках преследования лидеры демонстрируют большую вариативность скорости по сравнению с аутсайдерами, а в гонках с раздельного старта лидеры поддерживают более стабильную скорость.

Исследования тактики в спринтерских гонках выявили важность позиционной борьбы, стартовой стойки, техники прохождения спусков и финишного рывка. Отмечается высокая динамика забегов (в среднем 16 обгонов за гонку) и значимость тактических решений на последних этапах дистанции.

В контексте марафонских гонок установлено, что профессиональные спортсмены демонстрируют более стабильное распределение сил по сравнению

с любителями, которые вынуждены использовать переменную стратегию передвижения из-за сложности рельефа.

Выделяется несколько ключевых тактических приемов в лыжных гонках, эффективность которых подтверждается многочисленными исследованиями:

- переключение техники движения (тактика переключений): смена ходов передвижения в зависимости от рельефа трассы; адаптация техники к категории подъемов (от одновременно-бесшажного на равнине до попеременного двухшажного на крутых подъемах); комбинирование классического и конькового стилей в скиатлоне;

- оптимизация стартового разгона: быстрое преодоление начального отрезка способствует активной ликвидации кислородного долга; высокая частота движений на старте обеспечивает преимущество в позиционной борьбе;

- управление скоростью на дистанции: равномерное распределение сил снижает энергетические затраты на 5-15 % по сравнению с переменным темпом; тактические ускорения на сложных участках трассы; финишный рывок с увеличением мощности отталкиваний;

- позиционная борьба: занятие выгодной позиции в масс-стартах для минимизации аэродинамического сопротивления; контроль позиции на подъемах и спусках в спринтерских гонках;

- учет физиологических факторов: оптимизация времени восстановления между забегами в спринте (влияние на уровень лактата); расчет индивидуальной

стратегии исходя из потребления кислорода на пике нагрузки;

– адаптация к рельефу трассы: использование особенностей профиля для тактических атак; применение метода Рунге-Кутты для оптимизации распределения мощности.

Заключение. В соответствии с поставленными задачами, нами сделаны следующие выводы:

1. Анализ научной литературы по тактике в лыжных гонках позволяет выделить несколько ключевых аспектов, определяющих успешность выступления спортсменов. Во-первых, выбор техники передвижения должен адаптироваться под особенности рельефа трассы: на равнинных участках рекомендуется использовать одновременный бесшажный ход, на пологих подъемах – одношажный, а на крутых – попеременный двухшажный ход. При этом важно уметь эффективно переключаться между различными техниками для минимизации энергетических затрат. Особую роль играет распределение сил на дистанции. Исследования показывают, что равномерное распределение усилий снижает энергетические затраты на 5-15 % по сравнению с переменным темпом. Однако профессиональные спортсмены часто используют тактические ускорения на сложных участках трассы, что требует высокого уровня физической подготовки.

2. Значительное влияние на результат оказывает стартовый разгон и позиционная борьба,

особенно в спринтерских гонках. Быстрый старт способствует активной ликвидации кислородного долга и обеспечивает преимущество в борьбе за выгодную позицию. В масс-стартах важным фактором становится минимизация аэродинамического сопротивления через занятие оптимальной позиции в группе. Современные методы оптимизации тактики, такие как метод Рунге-Кутты, позволяют рассчитать оптимальное распределение мощности с учетом профиля трассы и индивидуальных характеристик спортсмена. Это особенно актуально для гонок с раздельного старта.

3. Физиологические аспекты также играют важную роль в тактической подготовке. Оптимизация времени восстановления между забегами в спринте существенно влияет на конечный результат. Индивидуальные особенности спортсмена, такие как способность к потреблению кислорода на пике нагрузки, должны учитываться при планировании тактических действий. Таким образом, современная тактика в лыжных гонках представляет собой комплексный подход, учитывающий технические, физиологические и внешние факторы. Эффективность тактических решений зависит от способности спортсмена адаптировать свою стратегию под изменяющиеся условия гонки, сохраняя при этом оптимальный баланс между расходованием энергии и скоростью передвижения.

Список литературы

- 1 Welde B. Stögg T.L, Mathisen G.E., Supej M., Zoppirolli C., Winther A.K., Pellegrini B., Holmberg H. The pacing strategy and technique of male cross-country skiers with different levels of performance during a 15-km classical race // Plos one. – 2017. - Vol. 12. - №11. DOI: 10.1371/journal.pone.0187111.
- 2 Мухамбет Ж.С. Исследование тренировочного процесса высококвалифицированных лыжников-двоеборцев мужской сборной Казахстана в подготовительном периоде // Современные научные исследования и разработки. – 2018. - №4(11). – С. 291-294.
- 3 Sundström D., Carlsson P., Tinnsten M. Optimizing pacing strategies on a hilly track in cross-country skiing // Procedia engineering. – 2011. - Vol. 13. - pp. 10-16.
- 4 Novikova N.B., Kotelevskaya N.B., Zakharov G.G. Versatile tactics of elite ski cross-country skiers in simultaneous-start and pursuit races // Theory and practice of physical culture. - 2018. - №11. - pp. 77-79.
- 5 Nikolaidis P.T., Villiger E., Knechtle B. The effect of sex and performance level on pacing in cross-country skiers: Vasaloppet 2004-2017 // Journal of sport and health science. – 2018. - Vol. 7. - №4. - pp. 453-458. DOI:10.1016/j.jshs.2018.03.005.
- 6 McGawley K., Waerbeke C.V., Westberg K., Anderson E.P. Maximizing recovery time between knock-out races improves sprint cross-country skiing performance // Journal of sport and health science. – 2022. - Vol. 11. - № 1. - pp. 21-29. DOI: 10.1016/j.jshs.2021.12.004
- 7 Haugnes P., Kobach J., Talsen R.K., Noordhof D., Ettema G., Sandbackk O. The influence of race tactics for performance in the heats of an international sprint cross-country competition // Plos one. – 2022. - Vol. 17. DOI: 10.1371/journal.pone.0278552.
- 8 Швецов А.В., Никишин И.В. Информация, необходимая для практической реализации тактической подготовленности в лыжных гонках // Электронный научный журнал. – 2016. – №11-2(14). – С. 261-268.
- 9 Селиверстова М.М., Теняева О.В. Тактическая подготовка квалифицированных лыжников-гонщиков (на примере спринта) // Вопросы физической культуры и спорта в современном социуме. – 2022. – С. 173-176.
- 10 Раменская Т.И., Гераскин К.М. Резервы повышения технико-тактического мастерства лыжников-гонщиков // Теория и практика физической культуры. – 2009. – №11. – С. 66-71.
- 11 Новикова Н.Б., Котелевская Н.Б., Захаров Г.Г. Вариативность тактических действий лыжников-гонщиков высокого класса в гонках с общего старта и гонках преследования // Теория и практика физической культуры. – 2018. – №11. – С. 77-79.

- 12 Новикова Н.Б. Обзор иностранной литературы по проблемам современной тактики лыжных ходов // Спорт и спортивная медицина. – 2018. – С. 187-196.
- 13 Дубровинский С.С., Баталов А.Г., Сенатская В.Г. Специфика реализации технико-тактической подготовленности высококвалифицированных гонщиков в лыжном спринте // Теория и практика физической культуры. – 2016. – №7. – С. 69-71.
- 14 Гибадуллин М.Р., Павлов В.В. Стратегия и тактика соревновательной деятельности высококвалифицированных лыжников-гонщиков в контексте подготовки к Зимним Олимпийским Играм в Сочи / III Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы и современные тенденции развития спортивной подготовки в циклических видах спорта»: мат. – Казань, 2013. – С. 332-334.
- 15 Швецов А.В. Тактические варианты прохождения лыжной гонки с масс-старта на 50 км у победителей зимних Олимпийских игр и чемпионатов мира // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2017. – №9(151). - С. 249-252.
- 16 Абатуров Р.А., Полевой Г.Г. Варианты тактики в лыжных гонках // Проблемы современного педагогического образования. – 2017. – №55-8. – С. 3-9.
- 17 Сергеевич Д.А. Технико-тактические действия квалифицированных лыжников-гонщиков спринтеров // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2010. – №6(64). – С. 18-22.
- 18 Дубровинский С.С., Баталов А.Г. Моделирование технико-тактических действий в спринтерской соревновательной деятельности высококвалифицированных лыжников-гонщиков (по данным Олимпийских игр 2010 и 2014 гг.) // Теория и практика физической культуры. – 2015. – №9. – С. 66-69.
- 19 Дмитриевич Е.В., Викторовна М.Е. Современные технико-тактические аспекты поворота переступанием в лыжных гонках классическим и вольным стилями // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2015. – №4(122). – С. 45-49.
- 20 Григорьевич Б.А., Бурдина М.Е., Лунина А.В., Щукин А.В. Техника и тактика соревновательной деятельности в классическом лыжном спринте на XXIII Олимпийских играх 2018 г. (ОИ-2018) // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2018. – Т.13. – №4. – С. 31-37.

References

- 1 Welde B. Stögg T.L, Mathisen G.E., Supej M., Zoppirolli C., Winther A.K., Pellegrini B., Holmberg H. The pacing strategy and technique of male cross-country skiers with different levels of performance during a 15-km classical race // Plos one. – 2017. - Vol. 12. - №11. DOI: 10.1371/journal.pone.0187111.
- 2 Muhambet Zh.S. Issledovanie trenirovochnogo processa vysokokvalificirovannyh lyzhnikov-dvoeborcev muzhskoj sbornoj Kazahstana v podgotovitel'nom periode // Sovremennye nauchnye issledovaniya i razrabotki. – 2018. - №4(11). – S. 291-294.
- 3 Sundström D., Carlsson P., Tinnsten M. Optimizing pacing strategies on a hilly track in cross-country skiing // Procedia engineering. – 2011. - Vol. 13. - pp. 10-16.
- 4 Novikova N.B., Kotelevskaya N.B., Zakharov G.G. Versatile tactics of elite ski cross-country skiers in simultaneous-start and pursuit races // Theory and practice of physical culture. - 2018. - №11. - pp. 77-79.
- 5 Nikolaidis P.T., Villiger E., Knechtle B. The effect of sex and performance level on pacing in cross-country skiers: Vasaloppet 2004-2017 // Journal of sport and health science. – 2018. - Vol. 7. - №4. - pp. 453-458. DOI:10.1016/j.jshs.2018.03.005.
- 6 McGawley K., Waerbeke C.V., Westberg K., Anderson E.P. Maximizing recovery time between knock-out races improves sprint cross-country skiing performance // Journal of sport and health science. – 2022. - Vol. 11. - № 1. - pp. 21-29. DOI: 10.1016/j.jshs.2021.12.004
- 7 Haugnes P., Kobach J., Talsen R.K., Noordhof D., Ettema G., Sandbackk O. The influence of race tactics for performance in the heats of an international sprint cross-country competition // Plos one. – 2022. – Vol. 17. DOI: 10.1371/journal.pone.0278552.
- 8 Shvecov A.V., Nikishin I.V. Informacija, neobhodimaja dlja prakticheskoy realizacii takticheskoy podgotovlennosti v lyzhnyh gonkah // Elektronnyj nauchnyj zhurnal. – 2016. – №11-2(14). – S. 261-268.
- 9 Seliverstova M.M., Tenjaeva O.V. Takticheskaja podgotovka kvalificirovannyh lyzhnikov-gonshhikov (na primere sprinta) // Voprosy fizicheskoj kul'tury i sporta v sovremenном sociume. – 2022. – S. 173-176.
- 10 Ramenskaja T.I., Geraskin K.M. Rezervy povyshenija tehniko-takticheskogo masterstva lyzhnikov-gonshhikov // Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. – 2009. – №11. – S. 66-71.
- 11 Novikova N.B., Kotelevskaja N.B., Zaharov G.G. Variativnost' takticheskikh dejstvij lyzhnikov-gonshhikov vysokogo klassa v gonkah s obshhego starta i gonkah presledovanija // Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. – 2018. – №11. – S. 77-79.
- 12 Novikova N.B. Obzor inostrannoj literatury po problemam sovremennoj taktiki lyzhnyh hodov // Sport i sportivnaja medicina. – 2018. – S. 187-196.
- 13 Dubrovinskij S.S., Batalov A.G., Senatskaja V.G. Specifika realizacii tehniko-takticheskoy podgotovlennosti vysokokvalificirovannyh gonshhikov v lyzhnom sprinte // Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. – 2016. – №7. – S. 69-71.
- 14 Gibadullin M.R., Pavlov V.V. Strategija i taktika sorevnovatel'noj dejatel'nosti vysokokvalificirovannyh lyzhnikov-gonshhikov v kontekste podgotovki k Zimnim Olimpijskim Igram v Sochi / III Vserossijskaja nauchno-prakticheskaja konferencija «Aktual'nye problemy i sovremennye tendencii razvitiya sportivnoj podgotovki v ciklicheskikh vidakh sporta»: mat. – Kazan', 2013. – S. 332-334.
- 15 Shvecov A.V. Takticheskie varianty prohozhdenija lyzhnoj gonki s mass-starta na 50 km u pobeditelej zimnih Olimpijskikh igr i championatov mira // Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta. – 2017. – №9(151). - S. 249-252.

- 16 Abaturov R.A., Polevoj G.G. Varianty taktiki v lyzhnyh gonkah // Problemy sovremennoogo pedagogicheskogo obrazovaniya. – 2017. – №55-8. – S. 3-9.
- 17 Sergeevich D.A. Tehniko-takticheskie dejstviya kvalificirovannyh lyzhnikov-gonshhikov sprinterov // Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta. – 2010. – №6(64). – S. 18-22.
- 18 Dubrovinskij S.S., Batalov A.G. Modelirovanie tehniko-takticheskikh dejstvij v sprinterskoj sorevnovatel'noj dejatel'nosti vysokokvalificirovannyh lyzhnikov-gonshhikov (po dannym Olimpijskikh igr 2010 i 2014 gg.) // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. – 2015. – №9. – S. 66-69.
- 19 Dmitrievich E.V., Viktorovna M.E. Sovremennye tehniko-takticheskie aspekty povorota perestupaniem v lyzhnyh gonkah klassicheskim i vol'nym stiljami // Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. – 2015. – №4(122). – S. 45-49.
- 20 Grigor'evich B.A., Burdina M.E., Lunina A.V., Shhukin A.V. Tehnika i taktika sorevnovatel'noj dejatel'nosti v klassicheskem lyzhnom sprite na XXIII Olimpijskikh ighrah 2018 g. (OI-2018) // Pedagogiko-psihologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury i sporta. – 2018. – T.13. – №4. – S. 31-37.

| Хат-хабарларға арналған автор (бірінші автор) | Автор для корреспонденции (первый автор) | The Author for Correspondence (The First Author) |
|---|--|---|
| <p>Андрющенко Арина Александровна – Дене шынықтыру және бұқаралық спорт академиясының 1 курс студенті, Астана қ., Қазақстан, e-mail: andryushenko06@gmail.com</p> | <p>Андрющенко Арина Александровна – студентка 1 курса, Академия физической культуры и массового спорта, г. Астана, Казахстан, e-mail: andryushenko06@gmail.com</p> | <p>Andryushchenko Arina Aleksandrovna – 1st year student, Academy of Physical education and Mass Sports, Astana, Kazakhstan, e-mail: andryushenko06@gmail.com</p> |

Дата поступления статьи: 24.02.2025

Дата принятия к публикации: 16.06.2025