

СТРАТЕГИЯ ТАКТИКИ В ШОРТ-ТРЕКЕ НА КРУПНЕЙШИХ МЕЖДУНАРОДНЫХ СОРЕВНОВАНИЯХ (по материалам зарубежной печати)

В.Д. КРЯЖЕВ,
ФГБУ ФНЦ ВНИИФК, г. Москва;
И.В. КОРОСТЫЛЕВ, А.И. МАКСИМОВ,
Союз конькобежцев России, г. Москва

Аннотация

На основе анализа результатов научных исследований, представленных в поисковых системах PubMed и Google Scholar, в работе рассмотрены наиболее часто встречающиеся схемы тактического позиционирования (положения спортсменов на старте и в конце каждого круга) победителей крупнейших международных соревнований по шорт-треку. Изучена ранговая корреляция схем тактического позиционирования на различных кругах с конечным результатом, рассмотрено их количество, используемое победителями на различных участках дистанций 500, 1000 и 1500 м. Выявлено, что наиболее часто встречающаяся схема тактического позиционирования – лидирование со старта до финиша. Такая тактика является самой эффективной на дистанции 500 м, где в 47,5% всех вариантов позиционирования победители лидировали на крупнейших международных соревнованиях. На дистанциях 1000 и 1500 м существует много успешных схем тактического позиционирования. Как правило, спортсмены начинают гонку с невысокой скоростью, стараясь сэкономить энергию, однако за пять кругов до финиша приближаются к максимальной скорости и переходят к схеме позиционирования, схожей с тактикой, применяемой победителями на дистанции 500 м.

Ключевые слова: шорт-трек, спортсмены высшей квалификации, тактика.

STRATEGY OF TACTICS IN SHORT TRACK AT MAJOR INTERNATIONAL COMPETITIONS (based on foreign press materials)

V.D. KRYAZHEV,
VNIIFK, Moscow city;
I.V. KOROSTYLEV, A.I. MAKSIMOV,
Skating Union of Russia, Moscow city

Abstract

Based on the analysis of the results of scientific research available in the PubMed and Google Scholar search engines, the article reveals the most common tactical positioning schemes (the position of athletes at the start and at the end of each round) of the winners of the major international competitions in short track. The rank correlation of tactical positioning schemes on various laps with the final result is studied. The number of successful tactical positioning schemes used by the winners in various sections of the distances of 500, 1000 and 1500 m is considered. The research data revealed that this tactic is most effective at a distance of 500 m, where in 47.5% of all positioning options, the winners were leaders at major international competitions. A range of successful tactical positioning schemes are available for the athletes at the distances of 1000 and 1500 m. In order to save the energy athletes usually start the race at a low speed. However, with five laps to go, athletes approach maximum speed and switch to a positioning pattern similar to the tactics used by 500 m winners.

Keywords: short track, highly qualified athletes, tactics.

Введение

Шорт-трек вошел в программу соревнований Олимпийских зимних игр в 1988 г. На последней Олимпиаде было разыграно девять золотых медалей в индивидуальных гонках на дистанциях 500, 1000 и 1500 м и в эстафетах на дистанциях 2000, 3000 и 5000 м [1]. На всех этих соревнованиях спортсмен или команда должны пройти

несколько кругов квалификационных забегов, например: заезды, четвертьфиналы, полуфиналы, чтобы в финале разыграть призовые места и медали. В каждом квалификационном забеге участвуют несколько конькобежцев (четыре, пять – на дистанции 500 и 1000 м, шесть – на дистанции 1500 м), которые соревнуются друг с другом,



двигаясь «против часовой стрелки» по овальной ледовой дорожке длиной 111,12 м со скоростью 11–12 м/с [2]. При этом отбор в квалификационных гонках и ценность медали зависят от места спортсмена на финише, а не от итогового времени.

Участие в гонках по шорт-треку на дистанциях 500, 1000 и 1500 м, которые длятся от ≈ 40 секунд до $\approx 2,5$ минут на скоростях выше 50 км/ч, проходит на уровне метаболической мощности, превышающей максимальное потребление кислорода (VO_{2max}) на 20–40% [3].

Гонки на коротком круге (шорт-трек) проходят очень эмоционально, и конькобежцы, упорно борющиеся за место в следующем круге соревнований, накапливая усталость, часто сталкиваются с соперниками и падают вместе с ними, выбывая из борьбы [4]. Поэтому конькобежцам необходимо грамотно распределять имеющуюся энергию, выбирая оптимальный темп, экономя её, «отсиживаясь» за соперником и увеличивая ее расход при обгоне [5]. Ощущение усталости может повлиять на процесс принятия решений в ходе спортивной борьбы. Элитные конькобежцы на Олимпийских играх в день участвуют в нескольких гонках по шорт-треку. Чтобы показывать наилучшие результаты в личных соревнованиях, им необходимо организовать эффективное распределение доступных энергетических ресурсов при решении тактических задач [6].

Кроме того, шорт-трек – это спортивная дисциплина, которая требует проявления скорости, выносливости и технико-тактических навыков. В отличие от обычного конькобежного спорта на длинных дистанциях, участники соревнуются друг с другом, а не со временем. Это означает, что итоговый рейтинг определяется относительным положением конькобежцев, а не временем финиша каждого из них. Для победы в игре важны такие факторы, как выносливость, силовые и скоростные возможности, рациональная тактика гонки [7, 8, 9]. Таким образом, анализ стартовой позиции и наилучший план темпа для элитных спортсменов имеют решающее значение для выработки эффективной тактической стратегии.

Цель исследования – изучить эффективные приемы тактической борьбы в олимпийском шорт-треке.

Методы исследования: анализ результатов научных исследований, посвященных изучению тактических действий сильнейших спортсменов мира в шорт-треке, размещенных в поисковых системах PubMed и Google Scholar.

Результаты исследования и их обсуждение

На основе изучения опыта участия в соревнованиях по шорт-треку и наблюдений за выступлениями сильнейших спортсменов, конькобежцы и их тренеры пришли к выводу о том, что стартовые позиции влияют на финишные, особенно на дистанции 500 м. В 2006 г. было изучено влияние стартовой позиции на финишную у спортсменов, участвовавших в Кубке мира с 1999 по 2004 год [10]. Связь между стартовой и финишной позициями была исследована с использованием ранговой корреляции Кендалла. Результаты показали, что для обоих полов

существует значительная положительная корреляция между ними ($p < 0,001$). Этот эффект, как правило, более выражен в полуфиналах и финалах, чем в предварительных забегах, отборочных раундах и четвертьфиналах.

Исследования были продолжены в 2008 г. [8]. Анализ тактики забегов на этапах Кубка мира и чемпионатах мира по конькобежному спорту (2003–2004) на дистанциях 500, 1000 и 1500 м выявил, что победитель среди мужчин лидировал за четыре круга до финиша 71%, 57% и 52% времени соответственно. За три круга до финиша победительница среди женщин лидировала 57%, 40% и 43% времени. На дистанции 500 м обгоны равномерно распределялись по всей трассе. Чтобы занять лидирующую позицию на дистанции 1000 м, более 75% обгонов совершалось на входе в поворот, а на внутренней и внешней сторонах трассы обгоны распределялись равномерно. На дистанции 1500 м женщины равномерно распределяли обгоны по всей трассе, а мужчины 60% обгонов совершали на входе в поворот. Обгоны на внешней стороне трассы совершались мужчинами в 60% случаев, в то время как 66% женщин обгоняли соперников на внутренней стороне трассы.

Дальнейшие исследования уточняли взаимосвязь между стартовой и финишной позициями. Так, при анализе протоколов соревнований по шорт-треку (3 ЧЕ, 3 ЧМ) установлено, что за четырёхлетний период было проведено 321 женская и 386 мужских индивидуальных гонок [11]. Было выявлено, что ранговая корреляция τ -b Кендалла между стартовой и финишной позициями уменьшается с увеличением дистанции забега. Она была самой высокой и положительной в забегах на 500 м (женщины: $\tau = 0,28$; $p < 0,001$; мужчины: $\tau = 0,29$; $p < 0,001$), самой низкой – на 1500 м (женщины: $\tau = 0,06$; $p > 0,05$; мужчины: $\tau = 0,10$; $p < 0,01$) и отрицательной – в забегах на 3000 м (женщины: $\tau = -0,19$; $p > 0,05$; мужчины: $\tau = -0,18$; $p > 0,05$). Такое открытие позволяет предположить, что по мере увеличения дистанции конькобежцы экономят энергию, избегая лидирующих позиций. Кроме того, размер корреляции увеличивается с каждым квалификационным раундом: наименьший был в предварительных забегах (у женщин: $\tau = -0,02$; $p > 0,05$; у мужчин: $\tau = 0,07$; $p > 0,05$), а наибольший – в финале (у женщин: $\tau = 0,34$; $p < 0,001$; у мужчин: $\tau = 0,31$; $p < 0,001$). Это указывает на то, что конькобежцы прилагают больше усилий, чтобы изначально занимать передние позиции по мере повышения уровня квалификационного раунда.

Полученные значения корреляционной связи между стартовыми и финишными позициями в массе спортсменов свидетельствуют о высокой вариативности результатов, что является следствием решения изменить первоначальное поведение в темпе на основе поведения других участников гонки, что указывает на важность взаимодействия спортсмена и окружающей среды в процессе выбора скорости гонки [12].

Динамика времени прохождения кругов на дистанциях и высокая вариативность указывают на неоптимальную динамику темпа конькобежцев с точки зрения экономии энергозатрат (табл. 1).



Таблица 1

Среднее время прохождения кругов в шорт-треке на дистанциях 500, 1000 и 1500 м на Кубке мира, чемпионате Европы, чемпионате мира и Олимпийских играх в сезонах 2011/2012 – 2015/2016 [12]

Круг	Дистанция		
	500 м (4,5 круга)	1000 м (9 кругов)	1500 м (13,5 круга)
	$M \pm SD$		
1	7,32 ± 0,34	13,68 ± 0,98	9,71 ± 1,02
2	9,32 ± 0,37	10,40 ± 0,80	13,17 ± 1,67
3	8,87 ± 0,38	10,04 ± 0,65	12,15 ± 1,48
4	9,01 ± 0,40	9,81 ± 0,51	11,61 ± 1,27
5	9,26 ± 0,43	9,65 ± 0,46	11,13 ± 1,09
6	–	9,51 ± 0,45	10,67 ± 0,87
7	–	9,46 ± 0,48	10,30 ± 0,66
8	–	9,53 ± 0,53	10,06 ± 0,57
9	–	9,76 ± 0,65	9,87 ± 0,49
10	–	–	9,73 ± 0,47
11	–	–	9,62 ± 0,48
12	–	–	9,62 ± 0,57
13	–	–	9,75 ± 0,68
14	–	–	10,04 ± 0,83
Время на финише	43,78 ± 1,78	91,85 ± 4,10	143,43 ± 7,97

Обозначение: $M \pm SD$ – среднее значение \pm стандартное отклонение времени прохождения кругов (с).

На рисунке 1 показана динамика скорости конькобежца на дистанции 1500 м, соответствующая модели минимизации энергии, а также реальная динамика на длинном круге и в шорт-треке.

Для того чтобы показать наилучший результат в конькобежном спорте на дистанции 1500 м при имеющемся энергетическом потенциале (сумма развиваемой аэробной и анаэробной энергии), спортсмен должен достаточно быстро начинать забег и придерживаться модельного темпа (верхняя часть рисунка), при котором по мере нарастания утомления скорость падает.

Изменения темпа в шорт-треке на дистанции 1500 м носят совершенно иной характер. Спортсмены относительно медленно проходят первые 500 м, далее скорость постепенно возрастает до 1000-метровой отметки, и последние 500 м они проходят практически в полную силу, о чём свидетельствует снижение скорости вследствие утомления на последнем круге дистанции. Тактика гонки заключается в том, чтобы пройти с наименьшими затратами первые 2/3 дистанции. Для этого спортсмены двигаются в «тени» – за спинами идущих впереди конькобежцев, что снижает уровень энергозатрат на преодоление сопротивления воздуха. По данным [3], энергетические затраты на преодоление аэродинамического сопротивления на скорости 12 м/с составляют около 30 Вт, что эквивалентно примерно 10% от всех метаболических затрат конькобежцев. В связи с этим спортсмен, берущий

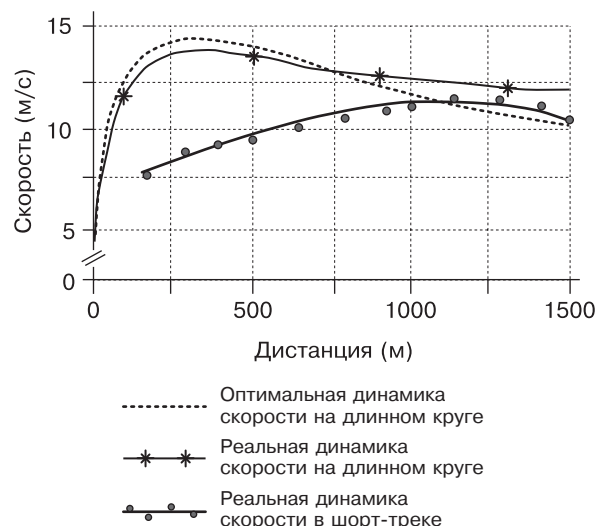


Рис. 1. Модель оптимальной динамики скорости элитного конькобежца на дистанции 1500 м, реальная динамика скорости на длинном круге [3] и в шорт-треке [12]

на себя роль лидера на протяжении всей дистанции, что часто наблюдается на дистанции 500 м, должен обладать значительно более высоким уровнем функциональной подготовленности по сравнению со своими соперниками. При этом лидер в значительно меньшей степени подвергается риску столкновения и падения, что часто наблюдается в процессе спортивной борьбы, и имеет наилучшую позицию для финиша. Для того чтобы спортсмен, идущий на второстепенных позициях, смог совершить обгон, ему необходимо обладать хорошим запасом скорости, иметь большой анаэробный резерв и хорошую специальную техническую и тактическую подготовку.

В последних работах [13, 14] представлено наиболее полное и строгое описание тактического позиционирования в шорт-треке, подготовленное авторами на основе анализа большого набора данных (4134 забега), собранных на крупнейших международных соревнованиях (44 Кубка мира, 8 ЧЕ, 8 ЧМ и 2 зимних ОИ) за 8 сезонов – с 2010/2011 по 2017/2018.

Изменение сложности тактического позиционирования в шорт-треке от старта к финишу показано на рис. 2. Если на дистанции 500 м существует 2020 вариантов использования различных комбинаций позиций на старте и в конце пяти кругов дистанции (табл. 2), то в промежутке между стартом и финишем победители используют 1901 последовательность, оставляя 119 неиспользованными. Это даёт коэффициент дублирования тактического позиционирования, равный 94,1%. Начиная со следующего круга, реализация имеющихся возможностей только возрастает.

Таким образом, следует считать, что сложность тактического позиционирования увеличивается по мере удлинения дистанции гонки. Кроме того, тактическое позиционирование становится менее сложным в процессе продвижения гонки от старта к финишу, о чём свидетельствует повышение значений показателей дублирования



Уровень повторяемости поведения победителя на разных дистанциях

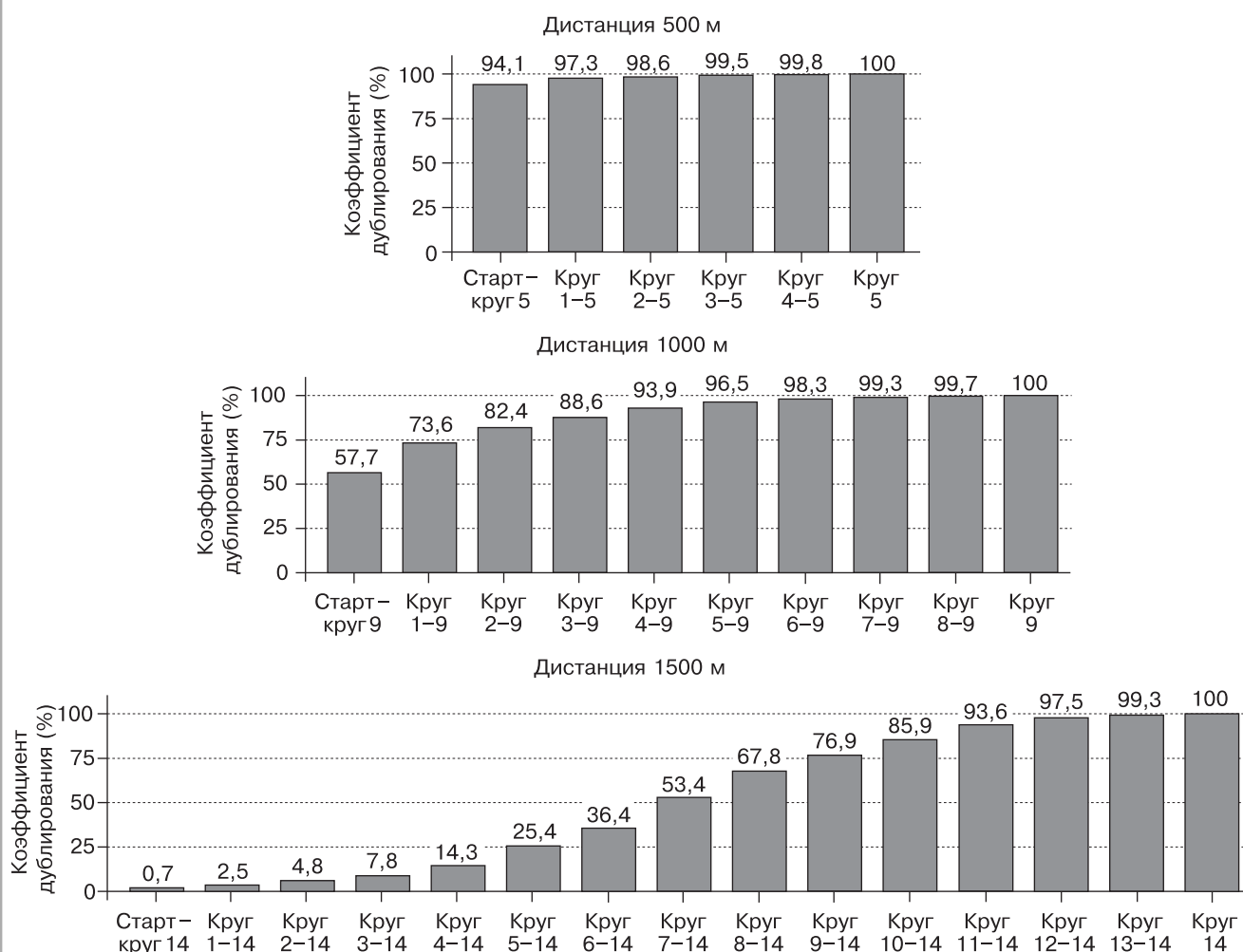


Рис. 2. Коэффициент дублирования последовательности тактического позиционирования (уровень повторяемости поведения) победителя на дистанциях 500, 1000 и 1500 м.

Коэффициент дублирования, равный 0%, указывает на то, что ни одна последовательность не повторяется, а равный 100% – все последовательности тождественны [14]

последовательностей в ходе передвижения по кругам дистанции. Количество вариантов позиционирования снижается, и победители всё в большей степени дублируют ранее использованные варианты.

В ранее проведенных исследованиях высказывалось утверждение, что тактическое позиционирование, направленное на захват лидирующей позиции, имеет решающее значение с самого начала забега на 500 м, поскольку стартовые и промежуточные рейтинги (в конце каждого круга) положительно коррелируют с финальным рейтингом [8, 9, 11, 12]. Однако, поскольку эти данные оценивали влияние позиций на каждом круге независимо от других кругов, они, в соответствии с вероятностной природой корреляционной статистики, могли лишь предполагать, а не доказывать, насколько победители придерживаются стратегии лидирования во время гонок.

Анализ, представленный в работе [14], рассматривает, как каждый победитель позиционировал себя от одного круга к другому на протяжении всей гонки. Соответственно, вывод о том, что почти каждая вторая гонка была выиграна спортсменом, стартовавшим и оставшимся на первой позиции (47,5% победителей), является более веским эмпирическим доказательством того, что тактика лидирования является ключевым фактором успеха в беге на 500 м (табл. 2).

Ранее было предположено, что спортсмены по мере увеличения дистанции забега реже лидируют [11] и что количество тактических схем, используемых победителями, увеличивается с дистанцией гонки [15]. Анализ, проведенный в работе [14], предоставляет более веские эмпирические доказательства этих положений, поскольку показывает, что поддержка стратегии лидирования



уменьшается с 47,5% на дистанции 500 м до 8,1% – на дистанции 1000 м и до 0,7% – на дистанции 1500 м. Дополнительно показано, что частота повторения тактической схемы победителя со старта уменьшается по мере

увеличения дистанции гонки с 94,1% (500 м) до 57,7% (1000 м) и до 2,5% (1500 м), что доказывает увеличение разнообразия тактик победителя на длинных дистанциях.

Таблица 2

Наиболее часто встречающиеся тактические модели поведения победителя в беге на 500, 1000 и 1500 м [14]

Дистанция	Период гонки	Последовательность позиций	Количество случаев (%)
500 м	Старт – Круг 5	1, 1, 1, 1, 1, 1	960 (47,5)
	Круг 1–5	1, 1, 1, 1, 1	1356 (67,1)
	Круг 2–5	1, 1, 1, 1	1452 (71,9)
	Круг 3–5	1, 1, 1	1621 (80,2)
	Круг 4–5	1, 1	1813 (89,8)
	Круг 5	1	2020 (100)
1000 м	Старт – Круг 9	1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1	126 (8,1)
	Круг 1–9	1, 9	261 (16,8)
	Круг 2–9	1, 8	344 (22,2)
	Круг 3–9	1, 7	472 (30,5)
	Круг 4–9	1, 6	614 (39,6)
	Круг 5–9	1, 5	772 (49,8)
	Круг 6–9	1, 4	946 (61,1)
	Круг 7–9	1, 3	1160 (74,9)
	Круг 8–9	1, 2	1380 (89,1)
1500 м	Круг 9	1, 1	1549 (100)
	Круг 4–14	1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1	12 (2,1)
	Круг 5–14	1, 10	20 (3,5)
	Круг 6–14	1, 9	43 (7,6)
	Круг 7–14	1, 8	91 (16,1)
	Круг 9–14	1, 6	180 (31,8)
	Круг 10–14	1, 5	235 (41,5)
	Круг 11–14	1, 4	307 (54,2)
	Круг 12–14	1, 3	395 (69,8)
	Круг 13–14	1, 2	487 (86,0)
	Круг 14	1, 1	566 (100)

Выводы

1. Тактическое позиционирование (положение спортсмена на старте и в конце каждого круга) имеет решающее значение в шорт-треке, так как проход в следующий круг соревнований и определение победителей происходит не по времени гонки, а по физическому распределению участников на финише.

2. Наиболее часто встречающимся тактическим приёмом победителей в шорт-треке является лидирование с первого круга до финиша. Такая тактика имеет решающее значение в первую очередь на дистанции 500 м, где она реализуется в 47,5% случаев. На дистанции 1000 м эта тактика используется в 8,2% случаев, а на 1500 м – только в 0,7%.

3. Количество вариантов успешной тактики снижается по мере приближения к финишу на всех дистанциях.

Уровень дублирования тактики победителей за четыре круга до финиша составляет 96,5–97,3%, за три круга: 98,3–98,6%, за два круга: 99,3–99,5%, за один круг: 99,7–99,8%.

4. На дистанциях 1000 и 1500 м существует множество успешных схем тактического позиционирования. Спортсмены начинают бег с невысокой скоростью, стараясь сэкономить энергию, затрачиваемую на преодоление сопротивления воздуха, занимая позицию за лидером. Однако за 4 круга до финиша спортсмены приближаются к максимальной скорости и переходят на схему позиционирования, схожую с тактикой, применяемой победителями на дистанции 500 м.



References

1. Moisaner S., Tea T. Technical manual for short track speed skating in EYOF 2021/2022. – 2022. – URL: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-20220607163982> (date of access 22.09.2025).
2. Landry T., Gagnon L., Laurendeau D. A GIS-centric optical tracking system and lap simulator for short track speed skating // International Conference on Computer and Robot Vision. – 2013. – Pp. 288–294. – DOI: 10.1109/CRV.2013.11
3. De Koning J.J., Foster C., Lampen J., Hettinga F., Bobbert M. Experimental evaluation of the power balance model of speed skating // J. Applied Physiology. – 2005. – Vol. 98. – No. 1. – doi.org/10.1152/japplphysiol.01095.2003
4. Konings M.J., Hettinga F.J. Objectifying tactics: athlete and race variability in elite short track speed skating // Int. J. Sports Physiol. Perform. – 2018. – Vol. 13 (2). – Pp. 170–175. – DOI: 10.1123/ijsp.2016-0779
5. Schiphof-Godart L., Hettinga F.J. Passion and pacing in endurance performance // Front Physiol. – 2017. – Vol. 20. – P. 83. – DOI: 10.3389/fphys.2017.00083
6. Hettinga F.J., Konings M.J., Pepping G.-J. The science of racing against opponents: affordance competition and the regulation of exercise intensity in head-to-head competition // Front. Physiol. – 2017. – Vol. 8. – P. 118. – doi.org/10.3389/fphys.2017.00118
7. Felser S., Behrens M., Fischer S., Heise S., Bäuml M., Salomon R., Bruhn S. Relationship between strength qualities and short track speed skating performance in young athletes // Scand. J. Med. Sci. Sports. – 2016. – Vol. 26 (2). – Pp. 165–171. – DOI: 10.1111/sms.12429
8. Bullock N., Martin T.D., Zhang A. Analysing world-class results in short track: What does it take to win? // Int. J. Perform. Anal. Sport. – 2008. – Vol. 8. – Pp. 9–18. – DOI: 10.1080/24748668.2008.11868418
9. Konings M.J., Hettinga F.J. The effect of preceding race efforts on pacing and short track speed skating performance // Int. J. Sports Physiol. Perform. – 2018. – Vol. 13 (8). – Pp. 970–976. – DOI: 10.1123/ijsp.2017-0637
10. Maw S., Proctor L., Vredenburg J., Ehlers P. Influence of starting position on finishing position in World Cup 500 m short track speed skating // Journal of Sports Sciences. – 2006. – Vol. 24 (12). – Pp. 1239–1246. – doi.org/10.1080/02640410500497733
11. Schindler C. Relationship between starting and finishing position in short track speed skating races // Eur. J. of Sport Science. – 2011. – Vol. 14 (4). – Pp. 225–230. – doi.org/10.1080/17461391.2010.499968
12. Konings M.J., Hettinga F.J. Objectifying tactics: athlete and race variability in elite short track speed skating // Int. J. Sports Physiol. Perform. – 2018. – Vol. 13 (2). – Pp. 170–175. – DOI: 10.1123/ijsp.2016-0779
13. Hext A., Hettinga F.J., McInerney C. Tactical positioning in short track speed skating: The utility of race-specific athlete-opponent interactions // Eur. J. of Sport Science. – 2023. – Vol. 23 (5). – Pp. 693–702. – DOI: 10.1080/17461391.2022.2069513.
14. Hext A., Hettinga F.J., McInerney C. Tactical positioning behaviours in short track speed skating: A static and dynamic sequence analysis // Eur. J. of Sport Science. – 2023. – Vol. 41 (8). – Pp. 727–735. – DOI: 10.1080/02640414.2023.2238162
15. Sun L., Guo T., Liu F., Tao K. Champion position analysis in short track speed skating competitions from 2007 to 2019 // Front Psychol. – 2021. Dec 7. – Vol. 12. – P. 760900. – DOI: 10.3389/fpsyg.2021.760900

