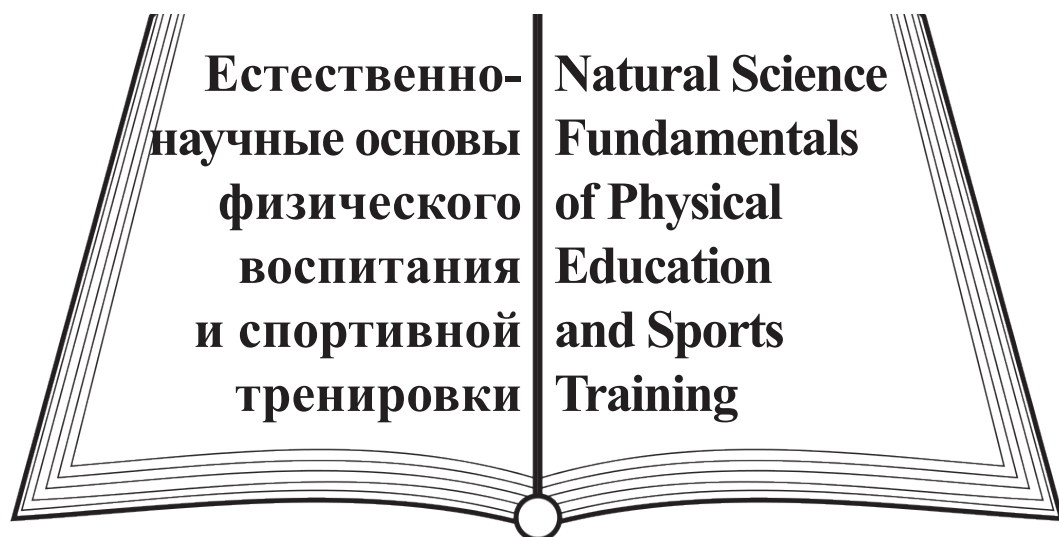




Исследовательская статья

УДК 7.092

DOI: 10.24412/2076-9091-2026-363-166-177

**Александр Леонович Оганджанов¹,
Геннадий Васильевич Самойлов²**

¹ Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

² Спортивный клуб «Химки»,
Химки, Россия

КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЕДУЩИХ БАРЬЕРИСТОК МИРА И РОССИИ В БЕГЕ НА 400 М

Аннотация. Целевая установка Минспорта и Олимпийского комитета РФ в настоящий период — участие наших олимпийцев в соревнованиях ближайшей летней Олимпиады-2028. Отстранение российских легкоатлетов от участия в международных соревнованиях с 2015 г. несколько снизило мотивацию отечественных спортсменов к целенаправленной подготовке, следствием чего явилось постепенное снижение соревновательных результатов почти во всех легкоатлетических дисциплинах. Однако рано или поздно российские легкоатлеты выйдут на международную арену и им предстоит предпринять значительные усилия, связанные с сохранением ранее имеющихся лидирующих позиций во многих легкоатлетических дисциплинах, в том числе в барьерном беге, где наши женщины-барьеристки были на ведущих позициях

в различные периоды развития мировой легкой атлетики. Цель исследования состояла в анализе различий в кинематических параметрах соревновательной деятельности барьеристок мировой элиты и отечественных лидеров в беге на 400 м с барьерами по показателям соревновательной деятельности спортсменок в последние годы. Методы исследования включали анализ видеоматериалов международных соревнований, чемпионатов России, мира и Олимпийских игр в период 2021–2025 гг. с помощью видеоанализа с использованием программного обеспечения Dartfish. Сравнительный анализ показателей соревновательной деятельности барьеристок позволил выделить показатели технической подготовленности спортсменок, по которым в последнее время наметилось отставание отечественных барьеристок от быстро прогрессирующих ведущих спортсменок мира в беге на длинную барьерную дистанцию. Были определены стороны специальной подготовленности российских барьеристок, лимитирующие рост соревновательных результатов спортсменок на этой дистанции. Отечественные барьеристки, специализирующиеся на длинной барьерной дистанции, отстают от элитной группы бегуний в таких показателях, как запас скорости, количество шагов на всех участках дистанции, особенно на ее заключительной части. Более низкие показатели дистанционной скорости российских барьеристок связаны с меньшей длиной бегового шага на всех участках дистанции при одинаковых с мировыми лидерами темповых показателях беговых шагов, что, на наш взгляд связано прежде всего с отставанием российских барьеристок в скоростно-силовой подготовленности. При этом достоверных межгрупповых различий во временных параметрах преодоления препятствий у спортсменок двух групп не обнаружены.

Ключевые слова: легкая атлетика, барьерный бег, соревновательная деятельность, видеоанализ, кинематические параметры

Финансирование: исследование не имело финансовой поддержки.

Research article

UDC 7.092

DOI: 10.24412/2076-9091-2026-363-166-177

**Alexander Leonovich Ogandganov¹,
Gennadiy Vasilievich Samoilov²**

¹ Moscow City University,
Moscow, Russia

² Sports Club «Khimki»,
Khimki, Russia

KINEMATIC INDICATORS OF COMPETITIVE ACTIVITY OF THE WORLD'S AND RUSSIA'S LEADING HURDLERS IN THE 400 M

Abstract. The target setting of the Ministry of Sports and the Olympic Committee of the Russian Federation at the present period is the participation of our Olympians in the competitions of the next summer Olympics-2028. The suspension of Russian

athletes from participating in international competitions since 2015 has somewhat reduced the motivation of domestic athletes for targeted training, which resulted in a gradual decrease in competitive results in almost all athletics disciplines. However, sooner or later, Russian athletes will enter the international arena and significant efforts will have to be made to maintain their previous leading positions in many athletics disciplines, including hurdling, where our women hurdlers were in leading positions at various times in the development of world athletics. The purpose of the study was to analyze the differences in the kinematic parameters of the competitive activities of the world elite hurdlers and domestic leaders in the 400 m hurdles in terms of the indicators of the competitive activities of athletes in recent years. The research methods included the analysis of video materials from international competitions, Russian championships, the world and the Olympic Games in the period 2021–2025 using video analysis software “Dartfish”. A comparative analysis of the indicators of competitive activity of hurdlers made it possible to single out the indicators of the technical readiness of athletes, according to which recently there has been a lag of domestic hurdlers from the rapidly progressing leading athletes in the world in running a long barrier distance. The parties to the special preparedness of Russian hurdlers have been identified, limiting the growth of competitive results of athletes at this distance. Domestic hurdlers specializing in the long barrier distance lag behind the elite group of runners in such indicators as the speed reserve, the number of steps in all sections of the distance, especially in its final part. Lower indicators of the distance speed of Russian hurdlers are associated with a shorter running step length in all sections of the distance with the same pace indicators of running steps as the world leaders, which in our opinion is primarily due to the lag of Russian hurdlers in speed and strength preparedness. At the same time, no reliable between-group differences in the time parameters of overcoming obstacles were found in athletes of two groups.

Keywords: athletics, hurdling, competitive activity, video analysis, kinematic parameters

Funding statement: no funding was received for writing this manuscript.

Введение

На настоящем этапе в приоритеты Министерства спорта и Олимпийского комитета РФ входит скорейшее возвращение российских спортсменов на олимпийскую арену. Это в полной мере касается российских легкоатлетов, которые в течение последних десяти лет отстранены от выступлений на крупнейших международных форумах.

На современном этапе развития мировой легкой атлетики наблюдается достаточно интенсивный рост соревновательных результатов. Особенно это заметно в беговых видах легкой атлетики, как у лидеров, так и у спортсменов, занимающих места во второй и третьей десятке мирового рейтинга. Встает задача — оценить современные тенденции развития мирового легкоатлетического спорта, проследить динамику результатов в отдельных дисциплинах, проанализировать, чем обусловлен рост соревновательных результатов ведущих барьеристок мира.

Рано или поздно российские легкоатлеты выйдут на международную арену и им предстоит предпринять значительные усилия, связанные с сохранением ранее имеющихся лидирующих позиций во многих легкоатлетических дисциплинах. В полной мере это относится и к некогда очень сильному отечественному виду легкой атлетики — женскому бегу на 400 м с барьерами. Это доказано многочисленными успехами Т. Зеленцовой, М. Пономаревой, М. Степановой, И. Приваловой, Ю. Печенкиной, Н. Антюх, которые в советский и российский период неоднократно устанавливали мировые рекорды, становились победителями и призерами Олимпийских игр, чемпионатов мира и Европы.

Цель исследования состояла в анализе различий в кинематических параметрах соревновательной деятельности барьеристок мировой элиты и отечественных лидеров в беге на 400 м с барьерами. На наш взгляд, проведенный сравнительный анализ основных параметров соревновательной деятельности барьеристок позволит отечественным специалистам определить те приоритеты в подготовке российских спортсменок, которые помогут им со временем восстановить лидирующие позиции и выйти на высокий международный уровень. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- 1) определить основные параметры соревновательной деятельности, характеризующие отставание отечественных барьеристок от мировых лидеров барьерного бега на 400 м;
- 2) выделить лимитирующие факторы специальной подготовленности отечественных барьеристок, определяющие отставание в результатах от спортсменок мировой элиты барьерного бега.

Материалы и методы исследования

Для сравнения соревновательной деятельности сильнейших бегуний на 400 м с барьерами РФ и мира был проведен анализ видеоматериалов с международных соревнований, чемпионатов России, мира и Олимпийских игр (2021–2025 гг.) с использованием программного обеспечения Dartfish.

В ходе исследования определялись следующие параметры соревновательной деятельности бегуний в беге на 400 м с барьерами:

- *общее время преодоления дистанции*: от начала первого движения на старте до момента касания грудью проекции финишной линии;
- *время стартового разбега*: от начала первого движения на старте до момента касания стопой дорожки при приземлении после преодоления первого барьера;
- *время преодоления межбарьерного блока*: от момента касания стопой дорожки при приземлении после преодоления барьера до момента касания стопой дорожки при приземлении после преодоления следующего барьера;

- *время пробегания финишного отрезка*: от момента касания стопой дорожки при приземлении после преодоления десятого барьера до момента касания грудью проекции финишной линии;
- *время выполнения барьерного шага*: от момента касания стопой дорожки при выполнении отталкивания на барьер до момента касания стопой дорожки при приземлении после преодоления барьера;
- *количество беговых шагов на участке дистанции*, выполняемых спортсменом в каждой части барьерной дистанции.

Регистрировался 31 временной параметр в каждом забеге, что позволяло в дальнейшем определить время, среднюю скорость и темп беговых шагов на всех участках дистанции. Было проанализировано 32 забега 23 сильнейших спортсменок мира и России. Учитывалось более 900 показателей, что позволило провести сравнительный и корреляционный статистический анализ полученных данных.

Результаты исследования

В настоящее время рост спортивных достижений в женском барьерном беге на 400 м прежде всего связан с достижениями американских бегуний. В 2019 г. Д. Мухаммад пробегает 400 м с барьерами за 52,16 с. Начиная с 2022 г. С. Маклафлин-Леврон в течение пяти лет шесть раз улучшает мировое достижение, доведя его в 2024 г. до 50,37 с. В последние годы резко выросла соревновательная конкуренция в беге на круг с барьерами. Итогом этого стало появление целого ряда спортсменов, чьи результаты позволяют бороться за призовые места на самых крупных международных состязаниях. Существенную оппозицию американским барьеристкам составила нидерландская спортсменка Ф. Бол, показавшая в 2024 г. результат 50,95 с, что является рекордом для Европы.

Сильнейшая российская бегунья последних лет Эмилия Тангара в 2025 г. в финале чемпионата страны показала 54,82 с, что соответствует только 33-му месту в рейтинге сильнейших спортсменок в мире. Общий уровень результатов сильнейших российских спортсменок в настоящее время гарантирует только возможность выступления в полуфинале чемпионата мира.

Одним из важнейших показателей, позволяющих оценивать соревновательную деятельность в беге на 400 м с барьерами, является ритм беговых шагов, который отражает не только эффективность распределения усилий по ходу преодоления дистанции, но также индивидуальные особенности подготовленности каждого спортсмена [2–4]. От того, как распределяют свои усилия по дистанции бегуны на 400 м с барьерами, зависит успешность их выступления [1].

Во многих исследованиях при оценке ритма производится сравнение времени бега межбарьерных отрезков по показателю времени приземления

спортсмена после преодоления барьера. В настоящем исследовании мы оценивали отдельно беговой ритм и время выполнения барьерных шагов, что позволило дифференцированно оценить эффективность бегового ритма и успешность выполнения действий барьеристок при преодолении препятствий.

Кинематические параметры беговых шагов на дистанции

Исследование показало, что одной из главных тенденций в современном беге на 400 м с барьерами является уменьшение числа беговых шагов на всей дистанции, что во многом определяется уровнем скоростно-силовой подготовленности спортсменов [1; 5]. В таблице 1 показано число шагов, выполняемых ведущими спортсменками на дистанции в целом и на ее отдельных участках: в стартовом разгоне, на участках от 1-го до 4-го барьера, от 4-го до 7-го барьера, от 7-го до 10-го барьера и на финишном отрезке.

Статистическая взаимосвязь спортивного результата в барьерном беге на круг с общим числом шагов на дистанции очень высока и составляет у женщин $r = 0,862$ при $p < 0,001$. Подобные высокие корреляционные взаимосвязи числа шагов со спортивным результатом наблюдаются практически на всех участках дистанции, кроме стартового разгона. Четыре из пяти сильнейших на сегодняшний день спортсменок преодолевают дистанцию менее чем за 170 шагов (табл. 1).

Таблица 1

Общее число беговых шагов и число беговых шагов, выполняемых спортсменками на отдельных участках дистанции 400 м с барьерами

	Спортсмен	Страна	Результат, с	Старт	1–3-й блок	4–6-й блок	7–9-й блок	Финиш	Сумма шагов
1	С. Маклафлин-Леврон	США	50,37	22	42	42	45	18,5	169,5
2	Ф. Бол	Нидерланды	51,54	22	42	42	45	18,8	169,8
3	Д. Мухаммад	США	51,58	22	43	45	48	19,0	175,0
4	А. Кокрелл	США	51,78	22	41	42	43	18,6	169,6
5	Ж. Джонс	США	52,08	21	42	42	45	18,2	168,2
6	Э. Тангара	Россия	54,84	22	45	45	46	19,0	179,0
7	А. Вершинина	Россия	56,48	22	45	45	50	20,6	182,6
8	Д. Тихонова	Россия	57,02	23	45	47	51	21,0	187,0

Примечание: при оценке числа беговых шагов не учитывается шаг через препятствие.

Источник: составлено авторами по результатам видеонализа (2021–2025 гг.).

Наибольшая разница в количестве шагов у российских спортсменок и спортсменок элитной группы достигается на двух заключительных межбарьерных участках и на финишном отрезке (последняя четверть дистанции): С. Маклафлин на указанном отрезке выполняет 63,5 шага; Ф. Бол — 63,8 шага; А. Кокрелл —

61,6 шага. При этом лучшая среди российских бегуний Э. Тангара выполняет на этом участке дистанции 65 шагов; А. Вершинина — 70,6 шага; Д. Тихонова — 72,0 шага. Проигрыш в длине беговых шагов на заключительной четверти дистанции ведет к тому, что при среднем темпе 3,5 шага в секунду российские спортсменки на заключительных 110 метрах проигрывают более 3 секунд.

Известный специалист и тренер барьеристок Е. Буланчик отмечает, что для барьериста высокого класса на 400 м очень важно уметь удерживать длину бегового шага на фоне утомления и связанного с этим изменения темпа бега [1]. По мере нарастания утомления изменяются условия бега между барьерами и техника преодоления препятствий. При приближении к барьеру на первой половине дистанции все спортсменки несколько увеличивают темп шагов с тем, чтобы не допустить снижения ОЦМТ (общего центра массы тела) перед отталкиванием и выполняют отталкивание, ставя ногу с передней части стопы как можно ближе к проекции ОЦМТ. По мере наступления утомления характер предтолчковых шагов изменяется и последние барьерные шаги спортсменки выполняют опускаясь на пятку как в ходе отталкивания на препятствие, так и приземляясь при спуске с него [1]. У женщин-барьеристок наблюдается динамика постепенного снижения темпа бега по всей дистанции (табл. 2).

Таблица 2

**Средний темп шагов на различных участках дистанции 400 м с барьерами
у сильнейших женщин-барьеристок (ш/с)**

Спортсмен	Маклафлин	Бол	Мухаммад	Кокрелл	Джонс	Тангара	Вершинина	Тихонова
Страна	США	Нидерланды	США	США	США	Россия	Россия	Россия
Результат	50,37	51,54	51,58	51,78	52,08	54,84	56,48	57,02
Разгон	4,11	3,93	4,04	3,95	3,77	3,74	3,74	3,77
1-й блок	4,02	3,97	4,09	3,74	3,89	3,83	3,81	3,74
2-й блок	3,87	3,88	3,88	3,93	3,74	3,83	3,80	3,76
3-й блок	3,88	3,77	4,11	3,77	3,69	3,81	3,83	3,75
4-й блок	3,81	3,65	3,72	3,68	3,57	3,83	3,78	3,76
5-й блок	3,71	3,50	3,76	3,58	3,63	3,67	3,56	3,60
6-й блок	3,56	3,66	3,70	3,42	3,43	3,40	3,40	3,48
7-й блок	3,68	3,63	3,55	3,52	3,51	3,37	3,52	3,44
8-й блок	3,64	3,47	3,64	3,45	3,36	3,46	3,46	3,44
9-й блок	3,53	3,38	3,58	3,57	3,31	3,55	3,37	3,35
Финиш	3,44	3,40	3,38	3,18	3,20	3,39	3,19	3,43

Источник: составлено авторами по результатам видеонализа (2021–2025 гг.).

Некоторое увеличение темпа на отдельных участках дистанции 400 м с/б связано с:

- увеличением горизонтальной скорости на первой прямой (блоки 2–4);
- изменением количества шагов на межбарьерном блоке;
- изменением условий (переход от бега по прямой к бегу по виражу);

- изменением техники барьерного шага, связанным со сменой толчковой ноги;

- изменением техники перехода барьера вследствие утомления.

Что касается уровня дистанционной скорости у сильнейших спортсменок, то на первых трех межбарьерных отрезках она следующая:

С. Маклафлин-Леврон: 9,19 – 8,84 – 8,88 (м/с);

Ф. Бол: 9,08 – 8,86 – 8,62 (м/с);

Д. Мухаммад: 9,34 – 8,86 – 8,76 (м/с);

У российских спортсменок, призеров чемпионата страны, показатели дистанционной скорости на первой прямой значительно скромнее:

Э. Тангара: 8,16 – 8,16 – 8,14 (м/с);

А. Вершинина: 8,14 – 8,11 – 8,17 (м/с);

Д. Тихонова: 7,98 – 8,02 – 7,99 (м/с).

При среднем отставании российских спортсменок в уровне спортивных результатов в 9,3 % отставание в уровне максимальной дистанционной скорости составляет 11,0 %, что отражает меньший запас скорости у отечественных спортсменок вследствие недостатка в развитии скоростных качеств. В то же время обнаруживается статистически достоверная взаимосвязь соревновательного результата и темпа шагов у женщин на стартовом отрезке ($r = -0,794$; $p < 0,001$) и на первой прямой (3 первых барьерных блока, $r = -0,423$; $p < 0,01$).

Кинематические характеристики преодоления барьеров

Большинство специалистов считают, что техническое мастерство в преодолении барьеров во многом определяет спортивный результат в беге на 400 м [1; 2; 4]. Сложность в оценке техники преодоления барьера в беге на 400 м заключается в том, что эта техника неразрывно связана с ритмом беговых шагов между барьерами и эту связку каждая бегунья совершенствует на тренировках.

Любое изменение в технике бега обязательно приводит к искажению ритма бега между барьерами и связанному с этим изменению в технике преодоления препятствия. Искажение техники барьерного перехода, в свою очередь, приводит к ошибкам в приземлении и, как следствие, к последующим сбоям в ритме на последующих участках дистанции. Налицо причинно-следственная связь, которую следует учитывать при подготовке и анализе соревновательных выступлений. Чем выше скорость бега на первой части дистанции, тем быстрее наступает утомление и тем больше сбивающих факторов, отрицательно влияющих на технику барьерного шага на заключительной части дистанции.

Техника выполнения барьерного шага в начале и конце дистанции при беге на круг различается. В начале дистанции при атаке опорная нога ставится с передней части, прослеживается активное сведение бедер, беговой наклон практически не изменяется при переходе через препятствие, прослеживается быстрое опускание ноги на опору после барьера и активный уход от препятствия.

На первой прямой все спортсмены достигают наивысшей горизонтальной скорости бега, и барьерный шаг естественно вплетается в беговой ритм между барьерами. При этом время барьерного шага ($T_{\text{бар}}$) практически у всех ведущих барьеристок на первой половине прямой близко по значению к 0,40 с. По мере наступления утомления изменяется беговой ритм, в первую очередь темп шагов, что приводит к увеличению времени полета над препятствием. Стопа при отталкивании ставится часто с пятки, при приземлении вследствие снижения активности маховых действий наблюдается опускание на пятку, что усиливает тормозящие усилия. При этом показатель $T_{\text{бар}}$ может увеличиваться даже у высококвалифицированных спортсменок до 0,50 с.

Анализ средних показателей $T_{\text{бар}}$ на дистанции 400 м с барьерами у женщин в исследуемых группах показывает следующее:

- $T_{\text{бар}}$ имеет тенденцию к увеличению по мере наступления утомления вследствие увеличения времени полета;

- индивидуально $T_{\text{бар}}$ у бегуний на 400 м с барьерами связано с особенностями построения межбарьерного бегового ритма и может изменяться в определенных пределах от старта к старту. Так, общее $T_{\text{бар}}$ на дистанции у спортсменов, имеющих близкие результаты, может достоверно различаться. Например, у С. Маклафлин (50,37 с) и Ф. Бол (51,91 с) среднее $T_{\text{бар}}$ на дистанции составляет соответственно $0,47 \pm 0,05$ с и $0,41 \pm 0,02$ с. При беге Ф. Бол на результат 51,54 с в финале чемпионата мира 2025 г. среднее время преодоления препятствия составило $0,44 \pm 0,04$ с.

Таким образом, $T_{\text{бар}}$ в беге на 400 м имеет достаточно индивидуальный характер и во многом зависит от бегового ритма и качества прохождения каждого межбарьерного участка. Даже у спортсменов элитного класса лучший соревновательный результат не всегда совпадает с идеальным преодолением препятствий. В среднем все спортсменки на первых трех барьерах затрачивают на выполнение барьерного шага $0,42 \pm 0,02$ с. На последних трех барьерах этот показатель у женщин составляет $0,48 \pm 0,02$ с. По данному показателю российские барьеристки и ведущие зарубежные спортсменки не имеют достоверных различий ($p > 0,05$).

Выводы

1. Проведенный сравнительный анализ соревновательной деятельности сильнейших спортсменов России и мира, специализирующихся в беге на 400 м с барьерами, показал, что отечественные спортсменки отстают от элитной группы бегуний в таком показателе, как запас скорости. У женщин межгрупповые различия в этих показателях составляют: в уровне результатов различие

в среднем 9,3 %, в уровне максимальной дистанционной скорости — в среднем на 11,0 %. Таким образом, компенсации потерь в запасе по скорости бега за счет специальной выносливости явно недостаточно.

2. Статистический анализ отражает высокий уровень взаимосвязи соревновательного результата с количеством шагов практически на всех участках дистанции для женщин ($p < 0,001$), а уменьшение количества шагов с ростом спортивного результата во многом связано с уровнем скоростно-силовой подготовленности барьеристок. Сильнейшие спортсменки преодолевают 400 м с барьерами менее чем за 170 беговых шагов. Призеры чемпионата России имеют показатели от 179 (Э. Тангара) до 187 шагов (Д. Тихонова). При среднем темпе шагов на дистанции 3,6 шага это приводит к проигрышу 2,5–4,5 секунды.

3. Значительные различия в показателях соревновательной деятельности барьеристок элитной группы и российских спортсменок наблюдаются на последнем участке дистанции (7–10-й барьеры и финишный участок), который спортсменки мировой элиты пробегают за 61,6–63,8 бегового шага, а российские барьеристки — за 65,0–70,6 бегового шага. Проигрыш в длине беговых шагов на заключительной четверти дистанции ведет к тому, что при среднем темпе 3,5 шага в секунду российские спортсменки на заключительных 110 метрах проигрывают более 3 секунд. Таким образом, анализ соревновательной деятельности барьеристок показывает важность универсальной барьерной подготовленности, позволяющей без сбоев в ритме бега преодолевать всю дистанцию, несмотря на наступление утомления на финишном отрезке.

4. Среднестатистические показатели темпа беговых шагов женщин-барьеристок, специализирующихся в беге на 400 м с барьерами, составило $T_{\text{ср}} = 3,63 \pm 0,09$ ш/с. При этом прослеживается тенденция к постепенному снижению темпа шагов: от 3,9 ш/с на первой прямой до 3,4–3,5 ш/с на последней четверти дистанции. Плавность снижения темпа отображает эффективность распределения усилий по ходу дистанции, которая, в свою очередь, напрямую связана с количеством шагов на всех участках дистанции.

5. Время выполнения барьерного шага в обеих группах не имеет достоверных статистических различий ($p > 0,05$) и в основном зависит от характера преодоления дистанции, индивидуальных особенностей и технической подготовленности барьеристок при преодолении препятствий. Время выполнения барьерного шага ($T_{\text{бар}}$) на первой прямой составляет в обеих группах $0,42 \pm 0,02$ с; на последних трех барьерах $T_{\text{бар}}$ равно $0,48 \pm 0,03$ с.

6. При практически таком же уровне в технике преодоления препятствий отставание в соревновательной результативности российских барьеристок, на наш взгляд, прежде всего определяется отставанием в уровне развития специальных скоростно-силовых, скоростных двигательных качеств барьеристок, а также скоростной и скоростно-силовой выносливости.

Список источников

1. Буданова Е. А. Основы биомеханического анализа спортивных движений на примере оценки техники бега с барьерами // Вестник Кемеровского государственного университета. 2008. № 4 (36). С. 109–112. EDN: KPIFRF.
2. Гальчинская Л. А. Методика управления процессом формирования двигательного ритма в барьерном беге // Столыпинский вестник. 2023. Т. 5. № 4. EDN: GQXZLP.
3. Оганджанов А. Л. Комплексная оценка соревновательной деятельности и технической подготовленности многоборцев в барьерном беге с использованием видеоанализа // Вестник спортивной науки. 2020. № 2. С. 10–14. EDN: KSMDRH.
4. Таранов В. Ф., Чемов В. В. Становление и совершенствование спортивного мастерства в беге на 100 и 110 м с барьерами. Волгоград: Волгоградская государственная академия физической культуры, 2007. 232 с. EDN: XBLOEL.
5. Титова Е. П. Моделирование подготовки квалифицированных бегунов на 400 м с барьерами // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2020. № 12 (190). С. 254–257. <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2020.12.p254-257>. EDN: OMRRGZ.

References

1. Budanova E. A. Fundamentals of biomechanical analysis of sports movements on the example of evaluating hurdle running technique. Bulletin of Kemerovo State University. 2008;(36):109–112. EDN: KPIFRF. (In Russ.).
2. Galchinskaya L. A. Methodology for managing the process of forming a motor rhythm in hurdle running. Stolypin Bulletin. 2023;5(4). EDN: GQXZLP. (In Russ.).
3. Oganjanov A. L. Comprehensive assessment of competitive activity and technical readiness of all-rounders in hurdle running using video analysis. Bulletin of Sports Science. 2020;(2):10–14. EDN: KSMDRH. (In Russ.).
4. Taranov V. F., Chemov V. V. Formation and improvement of sports skills in 100 and 110 m hurdles. Volgograd: Volgograd State Academy of Physical Culture. 2007. 232 p. EDN: XBLOEL. (In Russ.).
5. Titova E. P. Modeling the training of qualified 400 m hurdlers. Scientific Notes of the P. F. Lesgaft University. 2020;(190):254–257. (In Russ.). <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2020.12.p254-257>. EDN: OMRRGZ.

Информация об авторах / Information about the authors:

Оганджанов Александр Леонович — доктор педагогических наук, доцент, профессор департамента физической культуры, спорта и медиакоммуникаций, Институт естествознания и спортивных технологий, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Ogandjanov Alexander Leonovich — Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Physical Culture, Sports and Media Communications of the Institute of Natural Sciences and Sports Technologies, Moscow City University, Moscow, Russia.

ogandjanoval@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6393-5995>

Самойлов Геннадий Васильевич — кандидат педагогических наук, тренер, спортивный клуб «Химки», Химки, Московская область, Россия.

Samoilov Gennadiy Vasilievich — Candidate of Pedagogical Sciences, Sports club «Khimki», Khimki, Moscow region, Russia.

gensam61@mail.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests: the authors declare no relevant conflict of interests.

Статья поступила в редакцию: 09.02.2026;
одобрена после доработки: 05.03.2026;
принята к публикации: 10.03.2026.

The article was submitted: 09.02.2026;
approved after reviewing: 05.03.2026;
accepted for publication: 10.03.2026.