

Исследовательская статья

УДК 796

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-258-105-115

Александр Леонович Оганджанов

Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БАРЬЕРНОГО БЕГА НА 110 м ВЕДУЩИХ БАРЬЕРИСТОВ МИРА И РОССИИ

Аннотация. В статье приводится анализ ритмо-темповой структуры бега сильнейших барьеристов мира по результатам официальных международных стартов, сравнение их показателей с показателями структуры бега сильнейших российских барьеристов, выявляются тенденции развития этой легкоатлетической дисциплины. Проблемная ситуация заключается в значительном отставании в последние годы российских спортсменов от мировых лидеров в короткой барьерной дисциплине, которое с каждым годом увеличивается. Целью нашего исследования являлась попытка с помощью видеоанализа выявить современные тенденции развития барьерного бега на короткую дистанцию у мужчин, определить различия в основных биомеханических показателях соревновательного упражнения между сильнейшими спортсменами мира и лидерами отечественного барьерного бега. Для достижения цели были использованы: анализ документальных материалов, видеоанализ соревновательной деятельности высококвалифицированных барьеристов, методы математической статистики. По результатам проведенного исследования были получены данные ритмо-темповой структуры барьерного бега 110 м ведущих легкоатлетов мира и России, выявлены отстающие показатели соревновательной деятельности ведущих российских барьеристов от показателей мировых лидеров, определены некоторые современные тенденции развития бега на короткую барьерную дистанцию.

Ключевые слова: барьерный бег, биомеханический анализ, соревновательная деятельность, ритмо-темповая структура

Research article

UDC: 796

DOI: 10.24412/2076-9091-2025-258-105-115

Alexander Leonovich OgandganovMoscow City University,
Moscow, Russia**KINEMATIC INDICATORS OF 110 m HURDLING
OF THE LEADING WORLD AND RUSSIAN HURDLERS**

Abstract. The aim of the work was to analyze the rhythm and tempo structure of the world's strongest hurdlers' running based on the results of official international starts, to identify development trends in this track and field discipline, and to compare it with the indicators of the running structure of the strongest Russian hurdlers at a distance of 110 m with hurdles. The problematic situation is that Russian athletes have been lagging significantly behind world leaders in the short hurdle discipline in recent years, which is increasing every year. The aim of this study was to attempt to use video analysis to identify modern trends in the development of short-distance hurdling among men, to determine the differences in the main biomechanical indicators of the competitive exercise between the strongest athletes in the world and the leaders of domestic hurdling. To achieve this goal, an analysis of documentary materials, video analysis of the competitive activity of highly qualified hurdlers, and methods of mathematical statistics were used. Based on the results of the study, data were obtained on the rhythm-tempo structure of the 110 m hurdle race of the leading athletes of the world and the Russian Federation, indicators of the competitive activity of leading Russian hurdlers lagging behind those of world leaders were identified, and some modern trends in the development of short hurdle races were determined.

Keywords: hurdling, biomechanical analysis, competitive activity, rhythm-tempo structure

Введение

Барьерный бег на короткую барьерную дистанцию традиционно был одним из сильных видов в отечественной легкой атлетике. Успехи отечественных барьеристов и барьеристок на короткую дистанцию общеизвестны: Татьяна Анисимова, Вера Комисова, Людмила Нарожиленко, Сергей Шубенков становились победителями и призерами многих международных соревнований, включая Олимпийские игры, чемпионаты мира и Европы.

До 2021 года в мировую элиту барьеристов-мужчин входил российский спортсмен, чемпион мира и Европы Сергей Шубенков. Однако недопуск со стороны World Athletics легкоатлетов сборной команды России к официальным международным соревнованиям в последние годы и отсутствие в связи с этим конкуренции с сильнейшими легкоатлетами мира несколько снизило мотивацию С. Шубенкова, как, впрочем, и других российских барьеристов,

к целенаправленной подготовке. Это сказалось на соревновательных результатах российских барьеристов-мужчин на внутренних соревнованиях, которые в настоящий момент находятся на уровне 13,40–13,60 с.

Отставание российских спортсменов усугубляется в настоящее время значительным прогрессом в барьерных дисциплинах в мировой легкой атлетике. Прогрессивные тенденции в развитии барьерного бега в последние годы, как в короткой барьерной дистанции, так и в беге на 400 м с барьерами, выразились в значительном росте соревновательных результатов ведущих барьеристов и барьеристок мира, установлении мировых рекордов на трех из четырех барьерных дистанциях.

В связи с обозначенными выше тенденциями развития барьерного бега в мире и очевидной проблемной ситуацией в российской легкой атлетике в нашей работе была поставлена следующая цель: исследовать отличительные особенности соревновательной деятельности ведущих барьеристов мира, определить различия временных и ритмо-темповых показателей бега барьеристов мировой элиты и лидеров отечественного барьерного бега.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- 1) исследовать ритмо-темповую структуру барьерного бега мировых лидеров в короткой барьерной дисциплине;
- 2) провести сравнительный анализ ритмо-темповой структуры барьерного бега мировых лидеров на короткой барьерной дистанции и ведущих российских барьеристов;
- 3) выявить современные тенденции развития мужского барьерного бега на дистанции 110 м.

Материалы и методы исследования

В рамках проделанной исследовательской работы использовались: анализ документальных материалов¹, видеоанализ соревновательной деятельности ведущих барьеристов мира и России с использованием программного обеспечения Dartfish, методы математической статистики.

Результаты исследования и их обсуждение

При рассмотрении техники спортивного упражнения выделяются ключевые моменты, выполнение которых связано с определенными двигательными задачами. От того, насколько эффективно решаются эти задачи, зависит успешность всего упражнения. Спецификой техники барьерного бега является преодоление препятствий. Для быстрого барьерного бега характерно достижение

¹ World Athletics: [официальный сайт]. Монако, 2024. URL: <https://worldathletics.org>

и сохранение высокой горизонтальной скорости продвижения по всей дистанции, что выражается в уменьшении времени преодоления межбарьерных блоков, которое складывается из времени преодоления барьера и времени выполнения шагов между барьерами [1; 4].

Двигательная задача уменьшения времени преодоления межбарьерных блоков решается:

- уменьшением времени преодоления барьера;
- повышением темпа беговых шагов между барьерами.

Для решения последних задач, в свою очередь, формируются более конкретные частные двигательные задачи, которые являются программирующим фактором для построения и выполнения условий подготовки, способствующих приближению кинематических параметров барьерного бега к модельным показателям.

В частности, основными факторами, ограничивающими время преодоления барьера, на которые приходится опираться при анализе бега высококвалифицированных барьеристов, являются [1; 3–5]:

- высота траектории полетной фазы;
- подвижность в суставах и эластичность мышечных волокон, влияющих на свободу выполняемых движений;
- техника движений спортсмена над барьером.

В этом исследовании рассматриваются следующие показатели соревновательного упражнения, которые могут служить программирующими факторами при работе над дистанционной скоростью бега на 110 м с барьерами [1; 2; 4; 5]:

- время преодоления одного барьерного цикла (блока);
- время преодоления барьера;
- частота беговых шагов между барьерами.

У мужчин мировым лидером начала летнего сезона 2023 года является Корделл Тинч (США) с результатом 12,96 с. Этот результат он показал в финале чемпионата второго дивизиона NCAA. В финале чемпионата США 2023 года К. Тинч стал вторым с результатом 13,08 с. Были проанализированы временные параметры обоих забегов (рис. 1). В финале чемпионата страны К. Тинч затратил на преодоление каждого барьера в среднем на 0,01 с больше, что и предопределило разницу примерно в 0,1 с в итоговом результате. Но при беге на результат 12,96 с обнаруживается положительная взаимосвязь между временем, затраченным на прохождение каждого межбарьерного блока, и временем выполнения барьерного шага ($r = 0,546$, $p < 0,05$) и темпом шагов между барьерами ($r = 0,876$, $p < 0,01$), то есть повышение скорости бега с барьерами сопровождалось улучшением обоих параметров, что более логично. При беге на 13,08 с эти взаимосвязи были слабыми и противоречили друг другу (повышение темпа сопровождалось увеличением времени полета над препятствием и наоборот), что, вероятно, могло быть следствием упорной борьбы с чемпионом Дэниелом Робертсом (результат — 13,05 с в финале).

На графике (рис. 1) представлена динамика времени преодоления барьера (от момента постановки перед атакой барьера и до момента постановки

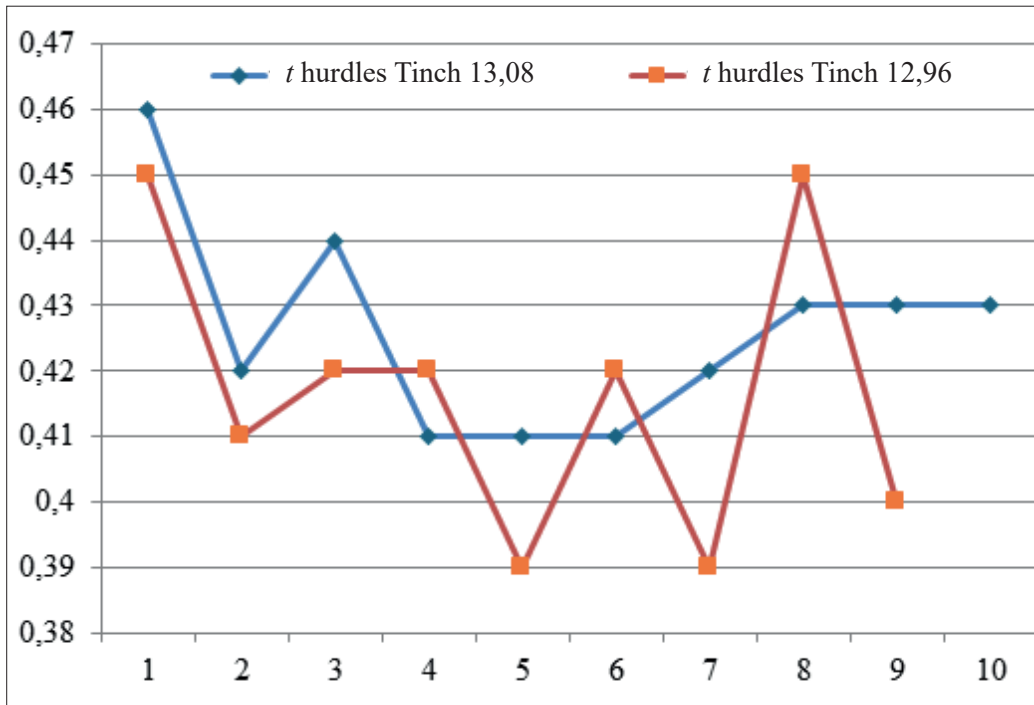


Рис. 1. Время выполнения барьерных шагов К. Тинчем при беге на результат 12,96 с и 13,08 с

после приземления за барьером). При более быстром беге очевидны «прыжки» на графике, отражающие неустойчивый ритм преодоления барьеров (колебания — 5,7 %). В забеге с результатом 13,08 с спортсмен боролся с соперником, что способствовало более ровному пробеганию барьеров (вариативность — 3,7 %), но среднее время преодоления барьера несколько увеличилось (в среднем на 0,01 с).

При забеге с результатом 13,08 с темп стал более ровным, хотя и несколько ниже, чем при забеге на результат 12,96 с (см. рис. 2). Темп шагов в обоих случаях растет до третьего межбарьерного участка. При более быстром беге спортсмен способен удержать высокий темп бега между барьерами до пятого межбарьерного блока, далее темп снижается. Максимальный темп шагов в забеге на 13,08 с — 5,36 ш/с, в забеге на 12,96 с спортсмен два раза выходит на темп 5,5 ш/с. Очевидно, борьба на дистанции с равным по силам соперником приводит к некоторому снижению показателей, хотя они и остаются на достаточно высоком уровне.

Время преодоления барьера у чемпиона мира Гранта Холлоуэя находится в тех же пределах, что у К. Тинча, но темп шагов у Холлоуэя в среднем выше и доходит в отдельных стартах до 5,6 ш/с (см. рис. 3). Создавать такой темп при средней длине шагов 1,80 м для спортсмена ростом 188 см можно только при специально направленной многолетней технической подготовке, с искусственным укорочением бегового шага между барьерами. Очевидно, что темп

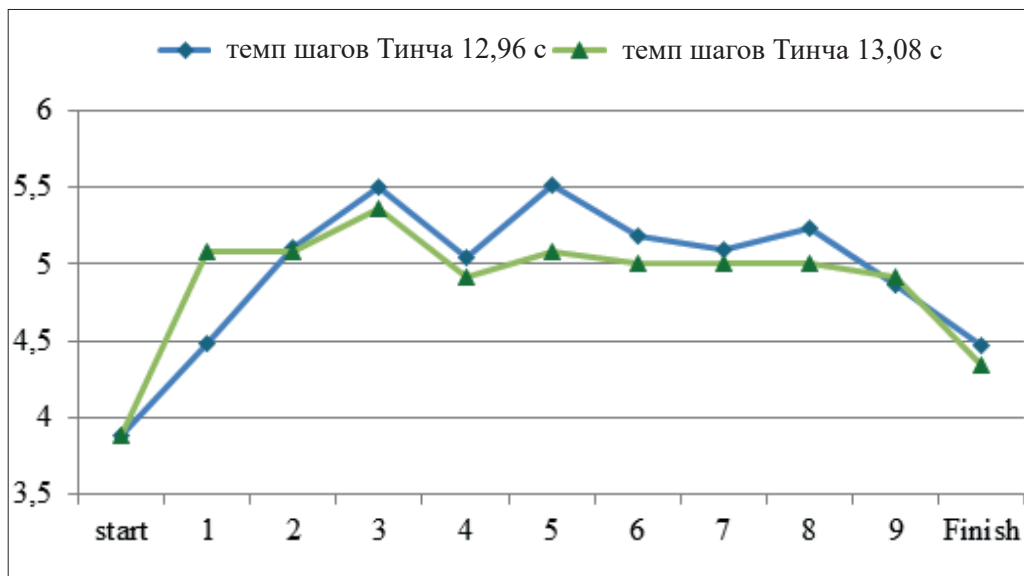


Рис. 2. Темп шагов между барьерами К. Тинча при беге на результат 12,96 с и 13,08 с

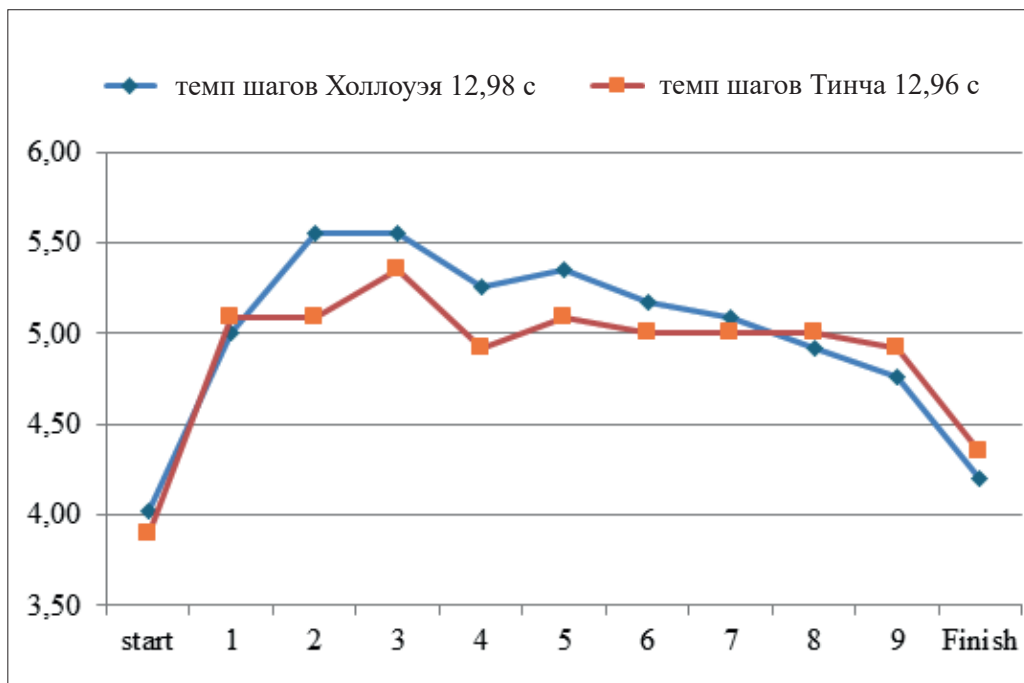


Рис. 3. Частота шагов в беге между барьерами Г. Холлоуэя (12,98 с) и К. Тинча (12,96 с)

шагов у Г. Холлоуэя был выше, что выгодно отличает его от более молодого соперника. Также можно признать, что при выравнивании ритма бега оба спортсмена готовы на результат быстрее 12,80 с, что превышает мировой рекорд в этой дисциплине.

Сравнение анализируемых показателей бега ведущих американских спортсменов с аналогичными показателями одного из ведущих молодых российских барьеристов А. Киселева позволяет сделать следующие заключения (рис. 4). Время преодоления барьеров (выполнения барьерного шага) у спортсменов различается незначительно. Средний показатель у Киселева всего на 0,01 с ниже, чем у К. Тинча. Статистическая вариативность этого показателя у спортсменов также находится на одном уровне. Различие лишь в том, что время преодоления барьера у американского спортсмена более плавно снижается к пятому барьеру, а в конце дистанции появляются большие пики, отражающие снижение координации на фоне нарастающей усталости. У российского же спортсмена все с точностью до наоборот: до пятого барьера видны неровности, отражающие нестабильность движения, но с шестого барьера техника (и время) выполнения барьерного шага стабилизируется.

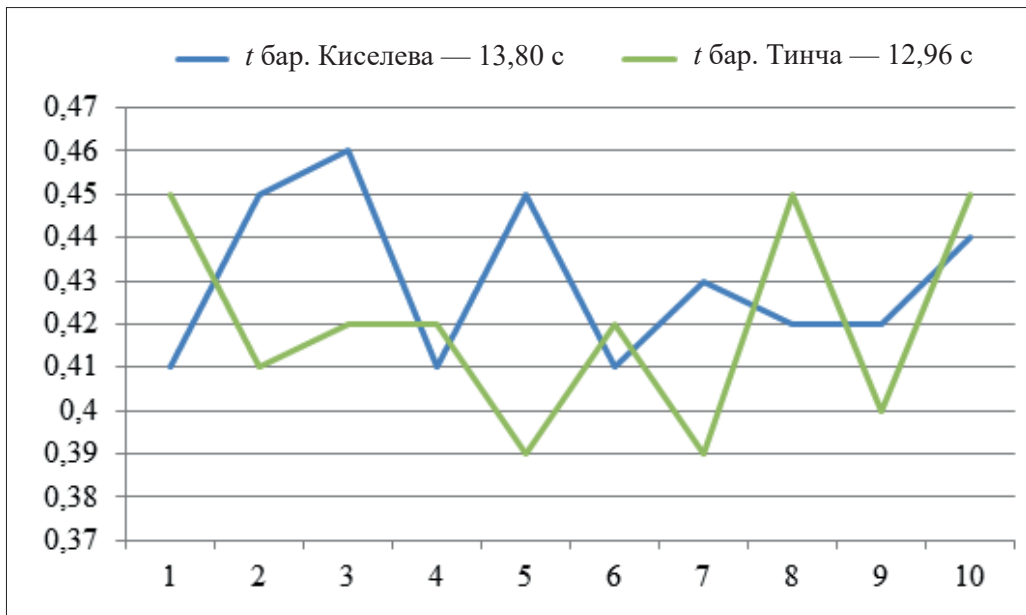


Рис. 4. Время преодоления барьеров А. Киселева (13,80 с) и К. Тинча (12,96 с)

Рассмотренные различия, являются отражением отличий в подходах спортсменов к специальной подготовке. Для американского спринтера главным показателем является реализация скорости прохождения первой половины дистанции. После шестого барьера вступает в силу фактор скоростной выносливости, недостаток которой у спортсмена сказывается на точности (и скорости) прохождения барьеров. Для реализации скорости барьерист применяет

стартовые пробежки с 2–3 барьерами, а также бег с хода до 4–6 барьеров. Эти упражнения длятся не более 5–6 с, что способствует улучшению реализации прежде всего скоростных способностей в соревновательных показателях на первой половине дистанции. Однако это снижает его показатели прохождения второй половины соревновательной дистанции ввиду недостаточной специальной скоростной выносливости.

Для российского спортсмена, очевидно, первичным является создание стабильности преодоления барьера за счет большого количества выполнения упражнений соответствующей направленности, к которым можно отнести и бег с увеличенным (от 8 до 12) числом барьеров. В данном случае улучшается скоростная выносливость. Но на соревнованиях, где спортсмен пытается реализовать свой потенциал, он бежит на более высокой скорости, которую не всегда может реализовать в тренировке, что также приводит к некоторым ошибкам в беге. Благодаря более обширной соревновательной практике американского спортсмена, связанной с многочисленными стартами в США и Европе в летнем соревновательном сезоне — с апреля по сентябрь, совершенствуется техника прохождения дистанции на максимальной скорости, что способствует удачным выступлениям спортсмена на главных стартах сезона.

Что касается темпа шагов (рис. 5), то здесь наблюдаются значительные различия между показателями мирового лидера и российского спортсмена. Средний темп прохождения межбарьерной дистанции у К. Тинча составляет 5,11 ш/с, у А. Киселева — 4,66 ш/с. Даже в пиковых значениях темп российского спортсмена не может приблизиться к 5 ш/с.

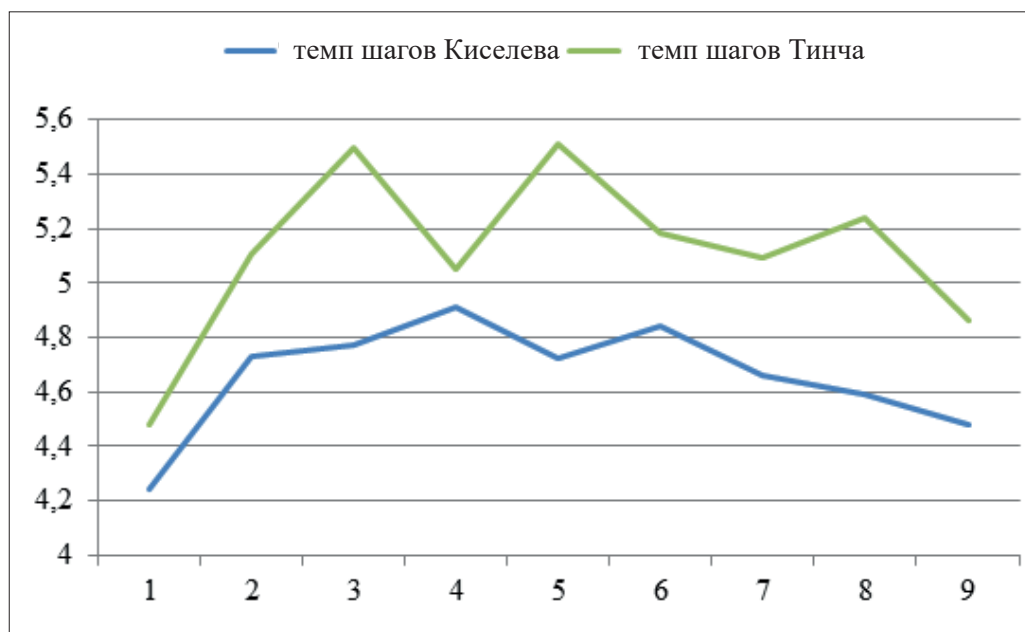


Рис. 5. Темп шагов между барьерами
В. Киселева (13,80 с) и К. Тинча (12,96 с)

Исходя из вышесказанного, можно отметить, что за последние годы техника и методика подготовки в барьерном беге сделала большой шаг вперед, что отразилось на росте результатов, установлении мировых рекордов и повышении конкуренции во всех барьерных дисциплинах легкой атлетики. В данной ситуации специалисты находят более эффективные пути реализации двигательного потенциала спортсменов в соревновательном упражнении. Повышение доли интенсивных средств подготовки, увеличение соревновательной практики барьеристов неизбежно ведет к пересмотру концепций многолетней подготовки отечественных спортсменов. При этом необходимо, чтобы управляющие тренировочные воздействия опирались на четко обозначенные модели подготовки, которые должны соответствовать лучшим мировым стандартам.

Выводы

1. У мужчин-барьеристов, лидеров бега на короткую барьерную дистанцию, оба параметра, отражающие скорость бега, — время преодоления препятствия и темп шагов между барьерами — играют важную роль в достижении спортивного результата. У мужчин, имеющих результат в беге на 110 м с барьерами 13,00 и быстрее, лучшее время выполнения барьерного шага демонстрирует Корделл Тинч (США) — 0,39 с. Среднее время преодоления препятствий у сильнейших барьеристов-мужчин составляет 0,42–0,43 с.

2. Частота шагов при беге между барьерами у спортсменов высокого класса является более лабильной характеристикой по сравнению со временем выполнения барьерного шага. Мировые лидеры достигают в лучших попытках темпа бега более 5,5 ш/с при среднем показателе 5,1–5,2 ш/с.

3. При важности обоих параметров для достижения высокого результата в барьерном беге, частота шагов (темп) межбарьерных шагов демонстрирует более высокую взаимосвязь со временем преодоления межбарьерных блоков. С увеличением скорости бега это различие несколько снижается, но темп шагов остается более приоритетным показателем.

4. Отечественные сильнейшие барьеристы демонстрируют отставание в темпе шагов между барьерами в большей степени, чем во времени выполнения барьерного шага. Это, очевидно, является следствием многолетней подготовки, направленной на раннее освоение соревновательных параметров барьерных дистанций, в первую очередь за счет акцентированной специальной силовой подготовки.

5. Указанные параметры барьерного бега могут быть вполне применимы в практике подготовки квалифицированных и высококвалифицированных спортсменов-барьеристов в качестве модельных кинематических показателей.

Список источников

1. Михайлов Н. Г. Биомеханика барьерного бега: лекция для студентов и слушателей Высшей школы тренеров ГЦОЛИФК / Н. Г. Михайлов, Н. А. Якунин, С. Ю. Алешинский и др. Москва: Союзспортобеспечение, 1982. 33 с.
2. 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.
3. Оганджанов А. Л., Самойлов Г. В. Биомеханический анализ ритмо-темповой структуры бега на дистанции 10 м с барьерами сильнейших барьеристок мира и России // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». 2024. № 4 (56). С. 125–135. <https://doi.org/10.24412/2076-9091-2024-456-125-135>
4. Столяр Л. М., Кузнецов В. С., Столяр К. Э. Барьерный бег: техника, методика, правила соревнований: методические разработки для студентов факультетов физической культуры педагогических университетов и институтов. Москва: МГПУ, 2003. 36 с.
5. Столяр Л. М., Кузнецов В. С., Столяр К. Э. Легкая атлетика. Бег с барьерами: теория, методика обучения и тренировки. Москва: Прометей, 2005. 48 с.

References

1. Mikhailov N. G., Yakunin N. A., Aleshinsky S. Yu. et al. Biomechanics of barrier running: lecture for students and students of the Higher School of Trainers of the SCOLIFK. Moscow: Soyuzsportoprestirovanie, 1982. 33 p. (In Russ.).
2. Oganjanov A. L. Comprehensive assessment of competitive activity and technical readiness of all-rounders in hurdling using video analysis. Bulletin of Sports Science. 2020;(2):10–14. (In Russ.).
3. Oganjanov A. L., Samoilov G. V. Biomechanical analysis of the rhythm and tempo structure of running at a distance of 10 m with barriers of the strongest hurdlers in the world and Russia. Bulletin of Moscow State University. Series: Natural Sciences. 2024;4(56):125–135. <https://doi.org/10.24412/2076-9091-2024-456-125-135>. (In Russ.).
4. Stolyar L. M., Kuznetsov V. S., Stolyar K. E. Barrier running: technique, methodology, competition rules: methodological developments for students of the faculties of physical culture of pedagogical universities and institutes. Moscow: Moscow State University; 2003. 36 p. (In Russ.).
5. Stolyar L. M., Kuznetsov V. S., Stolyar K. E. Athletics. Hurdling: theory, teaching and training methods. Moscow: Prometey, 2005. 48 p. (In Russ.).

Информация об авторе / Information about the author:

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

Ogandjanov Alexander Leonovich — Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, 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>

Статья поступила в редакцию: 28.12.2024;
одобрена после доработки: 10.01.2025;
принята к публикации: 23.01.2025.

The article was submitted: 28.12.2024;
approved after reviewing: 10.01.2025;
accepted for publication: 23.01.2025.