

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА СПОРТА/THEORY AND METHODOLOGY OF SPORTS

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.45>

СОПОСТАВЛЕНИЕ БИОМЕХАНИЧЕСКОЙ И ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНОК ТЕХНИКИ МЕТАНИЯ МОЛОТА

Научная статья

Дунгеров И.Д.^{1,*}, Никонов В.И.²¹ORCID : 0009-0001-6338-9784;^{1,2} Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (dungerovewan[at]yandex.ru)

Аннотация

Снижение спортивной результативности российских метателей молота, обусловлена недостаточностью качественного управления их технической подготовкой. Механизмы оценки техники метания молота, подчеркивая важную роль своевременного и адекватного биомеханического контроля. Выявлены существенные различия между визуальным восприятием тренером и спортсменом ключевых кинематических параметров техники и объективными данными, получаемыми при помощи современных технологий анализа движений. Исследование показало, что большинство тренеров и спортсменов испытывают трудности в точной визуальной диагностике техники метания, особенно в случаях, когда речь идет о малозаметных ошибках. Предлагаемые меры направлены на создание единой стратегии повышения квалификации, внедрение новых инструментов и технологий, что должно способствовать улучшению спортивных достижений российских метателей молота.

Ключевые слова: легкая атлетика, метание молота, техника, биомеханический анализ, педагогическая оценка техники, техническое мастерство метателей молота.

COMPARISON OF BIOMECHANICAL AND PEDAGOGICAL ASSESSMENTS OF HAMMER THROWING TECHNIQUE

Research article

Dungerov I.D.^{1,*}, Nikonov V.I.²¹ORCID : 0009-0001-6338-9784;^{1,2} Russian University of Sports "SCOLIPE", Moscow, Russian Federation

* Corresponding author (dungerovewan[at]yandex.ru)

Abstract

The decline in the athletic performance of Russian hammer throwers is due to insufficient quality management of their technical training. Mechanisms for evaluating hammer throwing technique, emphasising the important role of timely and adequate biomechanical control are presented. Significant differences have been identified between the visual perception of key kinematic parameters of technique by coaches and athletes and the objective data obtained using modern motion analysis technologies. The research showed that most coaches and athletes find it difficult to accurately diagnose throwing technique visually, especially in cases where the errors are subtle. The suggested measures are aimed at creating a unified strategy for improving qualifications and introducing new tools and technologies, which should help improve the athletic achievements of Russian hammer throwers.

Keywords: athletics, hammer throwing, technique, biomechanical analysis, pedagogical technique assessment, technical skill of hammer throwers.

Введение

За последнее десятилетие показатели выступлений российских спортсменов-метателей молота демонстрируют снижение результатов, что наглядно проявляется как на национальных состязаниях, так и на международной арене [3].

Метание молота является одним из сложно-координационных упражнений легкой атлетики, в котором успех и высокие спортивные результаты предопределяются не только высоким уровнем физической подготовленности, но и высоким уровнем овладения техникой соревновательного движения. Высокий технический потенциал, в свою очередь, формируется благодаря грамотно организованной методической работе тренера в рамках тренировочного процесса.

По мнению Шестакова М.П., качество спортивного прогресса существенно зависит от компетентного руководства процессом подготовки [13]. Под управлением принято понимать процесс целенаправленного воздействия субъекта на объект с целью достижения желаемого результата [1, С. 16], [7, С. 683]. В спортивной практике субъектом управления выступает специалист-тренер, тогда как объектом являются спортсмены, чью деятельность он направляет и координирует [1, С. 16], [8, С. 91].

Донской Д.Д. подчеркивает важность оптимального подхода к процессу управления, предлагая минимизировать отклонения от оптимальной траектории развития системы путем грамотного выбора управляющих воздействий [2, С. 35-36]. Оптимизация, согласно определению Новикова Д.А., заключается в поиске наилучшего решения из множества возможных вариантов при соблюдении определенных условий и ограничений, иными словами, достижении оптимального баланса между желаемыми результатами и имеющимися ресурсами [5, С. 21].

В ходе тренировочной деятельности формируются взаимосвязанные компоненты управленческой структуры — система «тренер-спортсмен», основанная на механизме обратной связи, в которой важнейшую роль играет комплексный контроль [4], [6], [8]. Комплексный контроль подразделяется на три вида: этапный, текущий и оперативный. Согласно данным исследований Шалманова А.А. (2013 г.) наиболее трудоемким видом является оперативный контроль, поскольку он предполагает быстрое получение актуальной информации о функциональном состоянии спортсмена (объекте управления) [12]. В процессе совершенствования технических навыков применяются преимущественно два метода контроля: биомеханический (аппаратный) и педагогический (визуальный) [10].

Во время реализации оперативной оценки (на тренировках и соревнованиях) тренеры, выступающие в роли субъектов управления, вынуждены полагаться исключительно на визуальные наблюдения, характеризующиеся субъективностью и зависящие от личного опыта и самоощущения спортсмена [9, С. 49]. Этот способ анализа зачастую отличается от объективных выводов, полученных методом биомеханического анализа, который требует дополнительного времени.

Проблематика недостаточной интеграции методов педагогического и биомеханического контроля была поднята в исследовании Сячина В.Д. (2025 г.), подчеркнувшего необходимость интегрированного подхода, объединяющего знания разных научных областей, включая биомеханику и педагогику, для повышения качества тренировочного процесса [9, С. 80]. Это подтверждает значимость разработки эффективных решений для оптимизации технической подготовки российских метателей молота.

Цели и методы исследования

Целью исследования стало обоснование методики оптимизации технической подготовки метателей молота через сопоставление биомеханических и педагогических показателей техники исполнения соревновательных упражнений. Реализация поставленной цели предусматривала использование ряда методов исследования, таких как: изучение научно-методической литературы, анкетирование и статистико-математический анализ.

Основные результаты

Современная учебно-методическая литература практически не затрагивает вопросы педагогических подходов к оценке техники метания молота. Основное внимание исследователей традиционно уделяется изучению биомеханических аспектов дисциплины. Ключевыми параметрами, определяющими эффективность техники метания, выступают такие факторы, как угол выпуска снаряда, угловые ускорения, положение высшей и низшей точек траектории полета молота. Анализируя технику лучших метателей молота, были определены модельные характеристики ключевых элементов двигательного действия (таблица 1).

Настоящее исследование ставило перед собой цель оценить способность тренеров и самих спортсменов давать точную оценку технике метания молота на основе визуального восприятия. Установлено, что педагогическая оценка техники движений осуществляется не количественными величинами (углы, расстояния и др.), характерными для приборного биомеханического анализа, а качественными категориями («хорошо-плохо», «выше-ниже») (таблица 1). Важно отметить, что тренеры склонны концентрироваться на тех элементах техники, где возникают заметные отклонения, игнорируя при этом правильные, безошибочные фазы движения.

Таблица 1 - Сличение биомеханических и педагогических оценок основных опорных точек техники метания молота

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.45.1>

№ п/п	Параметр	Метод оценивания	Оценки		
			-3,0 – -1,5 σ	Оптимальное -1 σ – 1 σ	1,5 – 3,0 σ
1	Целостное упражнение	Б	-	-	-
		П	Плохо	Оптимально	Хорошо
2	Время выполнения целостного упражнения (сек)	Б	3,70–3,85	3,90–4,15	4,16–4,56
		П	Быстро	Оптимально	Медленно
3	Угол вылета (град.)	Б	45–50	35–40	30–34
		П	Высоко	Оптимально	Низко
4	Положение НТ траектории (см)	Б	70–65	65–55	55–40
		П	Высоко	Нормально	Низко
5	Положение ВТ траектории (см)	Б	201–194	194–185	185–175
		П	Высоко	Оптимально	Низко
6	Угловое ускорение (рад/с ²)	Б	2,4–2,7	2,8–3,2	3,3–3,6
		П	Медленно	Оптимально	Быстро

Примечание: Б – биомеханический, П – педагогический

Анализ данных, собранных в ходе анкетирования, выявил, что точность педагогической оценки ключевых компонентов техники метания молота составила порядка 60% правильных ответов, в то время как доля неверных оценок достигла 40%. Среди опрошенных спортсменов-мастеров спорта процент верных интерпретаций составил 55%, в то время как мастера спорта международного класса демонстрировали более высокие показатели точности — около 65%.

Кроме того, в ходе бесед с ведущими тренерами выяснилось, что практика регулярного применения биомеханического контроля в тренировочном процессе фактически отсутствует или применяется крайне редко. Использование специализированных программ для детального анализа движений остается непопулярным инструментом, и коррекция техники ведется главным образом визуально, что замедляет процесс выявления оптимальных технических параметров и негативно сказывается на общей продуктивности тренировочного процесса.

Таким образом, перспективы оптимизации управления технической подготовкой включают развитие профессиональных компетенций тренеров в части точной диагностики техники метания, а также углубленное обучение спортсменов принципам самоконтроля и самокоррекции, что способно значительно повысить спортивные результаты российских метателей молота.

Заключение

Проведенное исследование создает предпосылки для дальнейших исследований проблем совершенствования системы управления технической подготовленностью метателей молота. Полученные результаты подтверждают, что существующая практика визуальной оценки ключевых технических моментов метания молота характеризуется низкой точностью, что объясняется зависимостью данного способа оценки от индивидуальных представлений и квалификации наблюдателя тренера.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Величко А.И. Сущность управляющей и управляемой системы в спорте / А.И. Величко, О.А. Татаринцева // Наука-2020. — 2020. — № 2 (38). — С. 16–18.
2. Донской Д.Д. Законы движений в спорте. Очерки по теории структурности движений / Д.Д. Донской. — Москва: Советский спорт, 2015. — 178 с.
3. Дунгеров И.Д. Легкая атлетика: Ретроспективный анализ спортивных результатов в метании молота (1900–2024 гг.): монография / И.Д. Дунгеров, Г.Н. Германов, В.И. Никонов [и др.]. — Москва, 2025. — 192 с. — EDN: RJETQW.
4. Махов С.Ю. Комплексный контроль в управлении тренировочным процессом / С.Ю. Махов // Наука-2020. — 2020. — № 6 (42). — С. 124–133.
5. Новиков Д.А. Методология управления / Д.А. Новиков. — Москва: Либроком, 2011. — 128 с.
6. Саламатов М.Б. Комплексный контроль в легкой атлетике / М.Б. Саламатов. — Москва: РГУФКСМиТ, 2013. — 168 с.
7. Словарь русского языка С.И. Ожегова. — Москва: Рус. яз., 1988.
8. Семёнова Г.И. Комплексный контроль в спорте: традиции и инновации / Г.И. Семёнова, В.Д. Иванова // Современные наукоемкие технологии. — 2012. — № 12. — С. 205–209.
9. Сячин В.Д. Проблемные вопросы управления подготовкой легкоатлетов / В.Д. Сячин // Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции по лёгкой атлетике с международным участием, 18 декабря 2024 г. Тенденции развития легкоатлетического спорта в России и в мире в современных условиях: проблемы и перспективы / Под ред. В.Б. Зеличенка, О.М. Мирзоева. — Москва: РУС «ГЦОЛИФК», 2025. — С. 79–88.
10. Татаринов И.Д. Оперативный контроль технической подготовленности прыгунов в длину высокой квалификации на основе системы биомеханических и педагогических показателей: дис. ... канд. пед. наук / Татаринов Иван Дмитриевич; М-во спорта РФ, РУС «ГЦОЛИФК». — Москва, 2024. — 160 с.
11. Трифонова Н.Н. Спортивная метрология / Н.Н. Трифонова, И.В. Ермаков; под науч. ред. Г.И. Семёновой; Министерство образования и науки Рос. Федерации. — Екатеринбург: Изд. Уральского Университета, 2016. — 112 с.
12. Шалманов А.А. Биомеханический контроль технической и скоростно-силовой подготовленности спортсменов в тяжелой атлетике / А.А. Шалманов, В.Ф. Скотников // Теория и практика физической культуры. — 2013. — № 2. — С. 103–106.
13. Шестаков М.П. Управление технической подготовкой спортсменов с использованием моделирования / М.П. Шестаков // Теория и практика физической культуры. — 1998. — № 3. — С. 51.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Velichko A.I. Sushchnost' upravlyayushchej i upravlyaemoj sistemy v sporte [The essence of the governing and controlled system in sports] / A.I. Velichko, O.A. Tatarintseva // Nauka-2020 [Science-2020]. — 2020. — № 2 (38). — P. 16–18. [in Russian]
2. Donskoy D.D. Zakony dvizhenij v sporte. Ocherki po teorii strukturnosti dvizhenij [Laws of movement in sports. Essays on the theory of structural movements] / D.D. Donskoy. — Moscow: Soviet sport, 2015. — 178 p. [in Russian]
3. Dungerov I.D. Legkaya atletika: Retrospektivnyj analiz sportivnyh rezul'tatov v metanii molota (1900–2024 gg.): monografiya [Athletics: Retrospective Analysis of Sports Results in Hammer Throw (1900–2024): Monograph] / I.D. Dungerov, G.N. Germanov, V.I. Nikonov [et al.]. — Moscow, 2025. — 192 p. — EDN: RJETQW. [in Russian]
4. Makhov S.Y. Kompleksnyj kontrol' v upravlenii trenirovochnym processom [Integrated control in the management of the training process] / S.Y. Makhov // Nauka-2020 [Science-2020]. — 2020. — № 6 (42). — P. 124–133. [in Russian]
5. Novikov D.A. Metodologiya upravleniya [Management methodology] / D.A. Novikov. — Moscow: Librocom, 2011. — 128 p. [in Russian]
6. Salamatov M.B. Kompleksnyj kontrol' v legkoj atletike [Comprehensive Control in Athletics] / M.B. Salamatov. — Moscow: RGUFKSMIT, 2013. — 168 p. [in Russian]
7. Slovar' russkogo yazyka S.I. Ozhegova [S.I. Ozhegov Dictionary of the Russian language]. — Moscow: Rus. lan., 1988. [in Russian]
8. Semenova G.I. Kompleksnyj kontrol' v sporte: tradicii i innovacii [Integrated control in sports: traditions and innovations] / G.I. Semenova, V.D. Ivanova // Sovremennye naukoemkie tekhnologii [Modern high-tech technologies]. — 2012. — № 12. — P. 205–209. [in Russian]
9. Syachin V.D. Problemnye voprosy upravleniya podgotovkoj legkoatletov [Problematic issues of athlete training management] / V.D. Syachin // Materialy VIII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii po lyogkoj atletike s mezhdunarodnym uchastiem, 18 dekabrya 2024 g. Tendencii razvitiya legkoatleticheskogo sporta v Rossii i v mire v sovremennyh usloviyah: problemy i perspektivy [Proceedings of the VIII All-Russian Scientific and Practical Conference on Athletics with International Participation, December 18, 2024 Trends in the development of athletics in Russia and in the world in modern conditions: problems and prospects] / Ed. by V.B. Zelichenka, O.M. Mirzoev. — Moscow: RUS «GTSOLIFK», 2025. — P. 79–88. [in Russian]
10. Tatarinov I.D. Operativnyj kontrol' tekhnicheskoy podgotovlennosti prygunov v dlinu vysokoj kvalifikacii na osnove sistemy biomekhanicheskikh i pedagogicheskikh pokazatelej [Operational control of the technical readiness of highly qualified long jumpers based on a system of biomechanical and pedagogical indicators]: dis. ... of PhD in Pedagogical Sciences / Tatarinov Ivan Dmitrievich; RUS «GTSOLIFK». — Moscow, 2024. — 160 p. [in Russian]
11. Trifonova N.N. Sportivnaya metrologiya [Sports metrology] / N.N. Trifonova, I.V. Yerkomaishvili; scientific ed. by G.I. Semenova; Ministry of Education and Science of the Russian Federation. — Yekaterinburg: Publishing house of the Ural University, 2016. — 112 p. [in Russian]
12. Shalmanov A.A. Biomekhanicheskij kontrol' tekhnicheskoy i skorostno-silovoj podgotovlennosti sportsmenov v tyazhelej atletike [Biomechanical control of technical and speed-strength training of athletes in weightlifting] / A.A. Shalmanov, V.F. Skotnikov // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury [Theory and practice of physical culture]. — 2013. — № 2. — P. 103–106. [in Russian]
13. Shestakov M.P. Upravlenie tekhnicheskoy podgotovkoj sportsmenov s ispol'zovaniem modelirovaniya [Management of technical training of athletes using modeling] / M.P. Shestakov // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury [Theory and practice of physical culture]. — 1998. — № 3. — 51 p. [in Russian]