

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ РАЗБЕГА В ПРЫЖКАХ В ДЛИНУ У СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

**Ворон А.В.**

канд. пед. наук,
доцент,
Белорусский
государственный
университет
физической культуры

**Седнева А.В.**

Белорусский
национальный
технический
университет

**Жданович А.А.**

Военная академия
Республики Беларусь

Исследовалась длительность отдельных периодов беговых шагов в разбеге прыжка в длину участников Открытого чемпионата Республики Беларусь по легкой атлетике 2023 года. По результатам математических расчетов получены цифровые данные длительности опорных и полетных периодов 6-го, 5-го, 4-го, 3-го и двух заключительных беговых шагов в разбеге. Рассчитаны их коэффициенты активности. Произведено сравнение полученных в настоящем исследовании данных о длительности опорных и полетных периодов двух заключительных беговых шагов и отталкивания с аналогичными данными участников 17-го чемпионата мира по легкой атлетике в помещении. Сформулированы методические рекомендации.

Ключевые слова: скоростная видеосъемка; длительность беговых шагов; разбег; прыжок в длину; опорный период; полетный период; коэффициент активности бега.

ANALYSIS OF TECHNICAL CHARACTERISTICS OF THE FINAL PART OF THE LONG JUMP RUN-UP IN HIGHLY QUALIFIED ATHLETES

The duration of individual periods of running steps in the long jump run of the participants of the 2023 Open Athletics Championship of the Republic of Belarus has been investigated. Based on the results of mathematical calculations, digital data of the duration of support and flight periods of the 6th, 5th, 4th, 3rd and two final running steps in the run-up have been obtained. Their activity coefficients have been calculated. The data obtained in this study on the duration of the support and flight periods of the two final running steps and take-off have been compared with the similar data of the participants of the 17th World Indoor Athletics Championships. Guidelines have been formulated.

Keywords: high-speed video shooting; duration of running steps; run-up; long jump; support period; flight period; running activity coefficient.

ВВЕДЕНИЕ

Прыжок в длину является олимпийской легкоатлетической дисциплиной. Комплекты олимпийских медалей разыгрываются как среди мужчин, так и среди женщин. Рекорд мира среди мужчин в прыжках в длину был установлен 30 августа 1991 года Майком Пауэллом и равняется 8 метрам 95 сантиметрам, а среди женщин – Галиной Чистяковой 11 июня 1988 года и равняется 7 метрам 52 сантиметрам. С тех пор ряд атлетов приближались к рекордным результатам в прыжках в длину, однако улучшить их так и не смогли. В связи с этим целесообразно возобновить поиск новых путей преодоления наблюдаемого застоя в спортивных результатах в прыжках в длину как в мужской, так и в женской дисциплине.

Проблеме повышения эффективности процесса технической подготовки в прыжках в длину посвятили свои работы многие исследователи спортивной

науки [1–17 и другие]. Однако до сих пор остается неразрешенным ряд вопросов технической подготовки прыгунов в длину. Среди них можно выделить вопрос об оптимальной длительности беговых шагов в разбеге, а именно – длительности (и ее динамике) опорных и полетных периодов в заключительной части разбега. В связи с этим предпринято исследование длительности беговых шагов в разбеге прыжка в длину участников Открытого чемпионата Республики Беларусь по легкой атлетике 2023 года.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Объектом настоящего исследования стала техника прыжка в длину с разбега. Предметом исследования в работе явилась длительность отдельных периодов беговых шагов в разбеге прыжка в длину участников Открытого чемпионата Республики Беларусь

по легкой атлетике 2023 года. На рисунке 1 наглядно представлены некоторые моменты исследуемых движений техники прыжка в длину с разбега (на примере прыжка в длину Владислава Булахова).

В исследовании принимали участие 11 прыгунов в длину различной квалификации (от уровня первого взрослого разряда до уровня мастера спорта международного класса Республики Беларусь). Открытый чемпионат Республики Беларусь по легкой атлетике проводился 30 июля 2023 года по адресу: город Минск, ул. Кирова, 8, Олимпийский стадион «Динамо».

Методы исследования. Данные длительности движений беговых шагов в разбеге прыжка в длину участников Открытого чемпионата Республики Беларусь по легкой атлетике 2023 года получены с использованием методики скоростной видеосъемки. При этом применялся цифровой фотоаппарат Canon PowerShot SX510HS. Скоростная видеосъемка велась с частотой 240 кадров в секунду.

Расчет длительности движений беговых шагов в разбеге проводился с использованием компьютерной программы Kinovea. При этом длительность движений рассчитывалась посредством расчета количества кадров на рассматриваемое движение. Пособием компьютерной программы Excel производился расчет среднего значения выборки и среднего квадратического отклонения.

По результатам математических расчетов получены цифровые данные длительности опорных и полетных периодов 6-го, 5-го беговых шагов в разбеге (таблица 1), а также – 4-го и 3-го (таблица 2), двух заключительных беговых шагов и отталкивания (таблица 3). Рассчитаны их коэффициенты активности.

Табличные данные (таблица 3) свидетельствуют о некоторой вариативности выполнения исследуемых подготовительных движений. Это выразилось в соответствующей вариативности длительности полета и опоры 2-го шага до отталкивания (9,6797 % и 8,3627 %), а также 1-го шага до отталкивания (20,551 % и 7,1487 %). Соответствующие изменения отразились

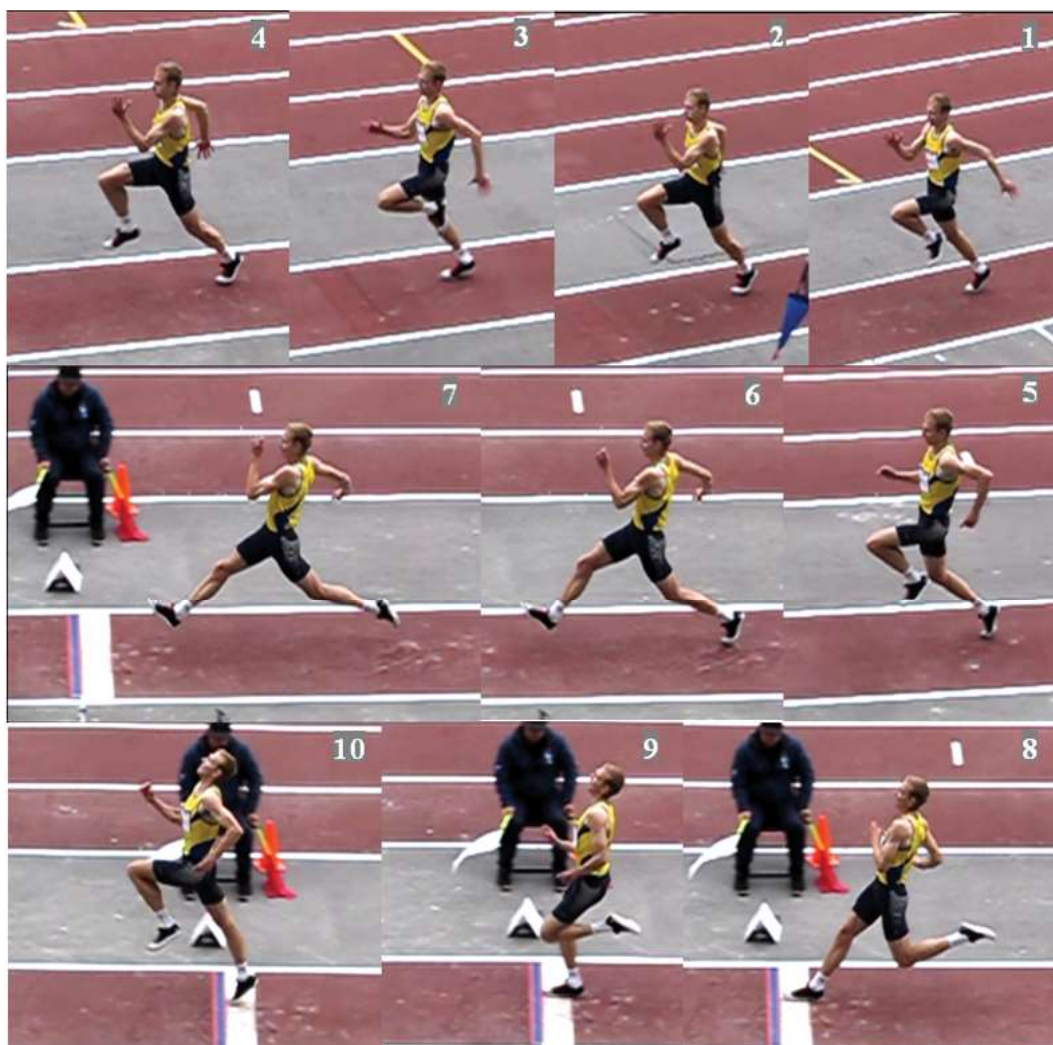


Рисунок 1 – Моменты исследуемых движений техники прыжка в длину с разбега (на примере прыжка в длину Владислава Булахова): 1 – опора 7-го шага до отталкивания, 2 – опора 6-го шага до отталкивания, 3 – опора 5-го шага до отталкивания, 4 – опора 4-го шага до отталкивания, 5 – опора 3-го шага до отталкивания, 6 – опора 2-го шага до отталкивания, 7 – полет 1-го шага до отталкивания, 8, 9, 10 – опора 1-го шага и отталкивание

и на вариативности коэффициентов активности бега этих двух шагов (16,672 % и 23,406 % соответственно). Следует отметить сравнительно малые значения среднего квадратичного отклонения для опорных периодов рассматриваемых шагов – $\pm\sigma$ 0,0095 и $\pm\sigma$ 0,0088 соответственно.

Нами произведено сравнение полученных в исследовании данных о длительности опорных и полетных периодов двух заключительных беговых шагов и отталкивания участников Открытого чемпионата Республики Беларусь по легкой атлетике 2023 года

с аналогичными данными участников 17-го чемпионата мира по легкой атлетике в помещении, состоявшегося 2 марта 2018 года (таблица 4) [17].

Сравнение средних значений длительности опорных и полетных периодов 2-го шага до отталкивания (таблица 3) свидетельствует об их малых различиях в длительности у участников Открытого чемпионата Республики Беларусь по легкой атлетике 2023 года (с одной стороны) по отношению к таковым средним значениям периодов бега у участников 17-го чемпионата мира по легкой атлетике в помещении 2018 года

Таблица 1 – Длительность 6-го и 5-го беговых шагов в разбеге до отталкивания и коэффициента активности бега в лучшей попытке у участников Открытого чемпионата Республики Беларусь по легкой атлетике 2023 года

Спортсмен, №	Результат, м	Длительность опорных и полетных периодов бегового шага, с				Коэффициент активности бега	
		6-й шаг до отталкивания		5-й шаг до отталкивания		6-й шаг до отталкивания	5-й шаг до отталкивания
		полет	опора	полет	опора		
1. Булахов В.	8,02	0,1625	0,0917	0,1500	0,0917	1,7721	1,6358
2. Лопатенко Н.	7,67	0,1458	0,0958	0,1417	0,0917	1,5219	1,5452
3. Гурин А.	7,58	0,1458	0,0958	0,1542	0,0875	1,5219	1,7623
4. Еремич Ю.	7,36	0,1417	0,1000	0,1542	0,0833	1,4170	1,8511
5. Косьмин И.	7,30	0,1458	0,1125	0,1375	0,1083	1,2960	1,2696
6. Дудинский А.	7,22	0,1375	0,0917	0,1417	0,0958	1,4994	1,4791
7. Дорожкин Е.	7,17	0,1583	0,0917	0,1667	0,0875	1,7263	1,9051
8. Макосов В.	7,12	0,1375	0,1208	0,1250	0,1083	1,1382	1,1542
9. Соц К.	6,72	0,1417	0,1083	0,1708	0,1000	1,3084	1,7080
10. Скалыга С.	6,61	0,1333	0,1042	0,1333	0,1042	1,2793	1,2793
11. Ковальчук И.	6,34	0,1375	0,1208	0,1375	0,1125	1,1382	1,2222
Хср.,		0,1443	0,1030	0,1466	0,0973	1,4199	1,5283
$\pm\sigma$		0,0090	0,0112	0,0140	0,0099	0,2124	0,2665
v %		6,2370	10,874	9,5498	10,175	14,959	17,438

Таблица 2 – Длительность опорных и полетных периодов 4-го и 3-го беговых шагов в разбеге до отталкивания и коэффициента активности бега в лучшей попытке у участников Открытого чемпионата Республики Беларусь по легкой атлетике 2023 года

Спортсмен, №	Результат, м	Длительность опорных и полетных периодов бегового шага, с				Коэффициент активности бега	
		4-й шаг до отталкивания		3-й шаг до отталкивания		4-й шаг до отталкивания	3-й шаг до отталкивания
		полет	опора	полет	опора		
1. Булахов В.	8,02	0,1542	0,0958	0,1458	0,0917	1,6096	1,5900
2. Лопатенко Н.	7,67	0,1500	0,0917	0,1292	0,0792	1,6358	1,6313
3. Гурин А.	7,58	0,1500	0,0917	0,1500	0,0833	1,6358	1,8007
4. Еремич Ю.	7,36	0,1458	0,0875	0,1250	0,0833	1,6663	1,5006
5. Косьмин И.	7,30	0,1417	0,1042	0,1167	0,1042	1,3599	1,1200
6. Дудинский А.	7,22	0,1375	0,0917	0,1208	0,0958	1,4994	1,2610
7. Дорожкин Е.	7,17	0,1667	0,0917	0,1583	0,0833	1,8179	1,9004
8. Макосов В.	7,12	0,1292	0,1208	0,1208	0,1000	1,0695	1,2080
9. Соц К.	6,72	0,1542	0,1042	0,1542	0,1083	1,4798	1,4238
10. Скалыга С.	6,61	0,1417	0,1000	0,1208	0,1042	1,4170	1,1593
11. Ковальчук И.	6,34	0,1458	0,1167	0,1458	0,1125	1,2494	1,2960
Хср.,		0,1470	0,0996	0,1352	0,0951	1,4946	1,4446
$\pm\sigma$		0,0099	0,0109	0,0156	0,0116	0,2127	0,2632
v %		6,7347	10,944	11,538	12,198	14,231	18,220

Таблица 3 – Длительность опорных и полетных периодов двух заключительных беговых шагов, отталкивания и коэффициента активности бега в лучшей попытке у участников Открытого чемпионата Республики Беларусь по легкой атлетике 2023 года

Спортсмен, №	Результат, м	Длительность опорных и полетных периодов бегового шага, с				Коэффициент активности бега	
		2-й шаг до отталкивания		1-й шаг до отталкивания		2-й шаг до отталкивания	1-й шаг до отталкивания
		полет	опора	полет	отталкивание		
1. Булахов В.	8,02	0,1500	0,1083	0,0792	0,1250	1,3850	0,6336
2. Лопатенко Н.	7,67	0,1625	0,0958	0,0667	0,1208	1,6962	0,5521
3. Гурин А.	7,58	0,1458	0,1167	0,0750	0,1208	1,2494	0,6209
4. Еремич Ю.	7,36	0,1292	0,1125	0,0750	0,1083	1,1484	0,6925
5. Косьмин И.	7,30	0,1625	0,1167	0,0750	0,1292	1,3925	0,5805
6. Дудинский А.	7,22	0,1500	0,1042	0,1042	0,1167	1,4395	0,8929
7. Дорожкин Е.	7,17	0,1500	0,1083	0,1042	0,1208	1,3850	0,8626
8. Макозов В.	7,12	0,1167	0,1292	0,0708	0,1375	0,9032	0,5149
9. Соц К.	6,72	0,1417	0,1208	0,1208	0,1208	1,1730	1,0000
10. Скалыга С.	6,61	0,1375	0,1125	0,1042	0,1167	1,2222	0,8929
11. Ковальчук И.	6,34	0,1333	0,1250	0,0833	0,1375	1,0664	0,6058
$\bar{X}_{ср.}$		0,1436	0,1136	0,0871	0,1231	1,2782	0,7135
$\pm\sigma$		0,0139	0,0095	0,0179	0,0088	0,2131	0,1670
$v\%$		9,6797	8,3627	20,551	7,1487	16,672	23,406

Таблица 4 – Длительность опорных и полетных периодов двух заключительных беговых шагов, отталкивания и коэффициента активности бега в лучшей попытке у участников 17-го чемпионата мира по легкой атлетике в помещении 2018 года [17]

Спортсмен, №	Результат, м	Длительность опорных и полетных периодов бегового шага, с				Коэффициент активности бега	
		2-й шаг до отталкивания		1-й шаг до отталкивания		2-й шаг до отталкивания	1-й шаг до отталкивания
		полет	опора	полет	отталкивание		
1. Хуан Эчеваррия	8,46	0,1600	0,0840	0,0920	0,1080	1,9048	0,8519
2. Луво Маньонга	8,44	0,1320	0,1160	0,0840	0,1120	1,1379	0,7500
3. Маркиз Денди	8,42	0,1440	0,1240	0,0600	0,1320	1,1613	0,4545
4. Джаррион Лоусон	8,14	0,1280	0,1040	0,0720	0,1200	1,2308	0,6000
5. Ши Юйхао	8,12	0,1240	0,1080	0,0720	0,1160	1,1481	0,6207
6. Рушвал Самааи	8,05	0,1360	0,1080	0,0760	0,1200	1,2593	0,6333
7. Радек Юшка	7,99	0,1600	0,1160	0,0640	0,1240	1,3793	0,5161
8. Эусебио Касерес	7,91	0,1000	0,1160	0,0840	0,1040	0,8621	0,8077
9. Милтиадис Тентоглу	7,82	0,1480	0,1240	0,0640	0,1440	1,1935	0,4444
10. Хуан Чанчжоу	7,75	0,1160	0,1080	0,0680	0,1120	1,0741	0,6071
11. Тайрон Смит	7,75	0,1200	0,1120	0,0560	0,1280	1,0714	0,4375
12. Эмилиано Ласа	7,72	0,1000	0,1280	0,0760	0,1160	0,7812	0,6552
13. Майкель Массо	7,71	0,1560	0,1160	0,0680	0,1240	1,3448	0,5484
14. Годфри Мокоена	7,53	0,1280	0,1280	0,0840	0,1280	1,0000	0,6562
15. Дамар Форбс	7,21	0,1320	0,1160	0,0840	0,1320	1,1379	0,6364
$\bar{X}_{ср.}$		0,1323	0,1139	0,0736	0,1213	1,1791	0,6146
$\pm\sigma$		0,0191	0,0111	0,0104	0,0105	0,2566	0,1243
$v\%$		14,437	9,7454	14,130	8,6562	21,762	20,224

(с другой стороны) (таблица 4). Среднее значение длительности полетной и опорной частей 2-го шага до отталкивания сопоставимо как 0,1436 с и 0,1323 с (полет); 0,1136 с и 0,1139 с (опора), а 1-го шага до отталкивания – как 0,0871 с и 0,0736 с (полет); 0,1231 с и 0,1213 с (опора, отталкивание).

На основании полученной при анализе временных параметров беговых шагов в разбеге информации рекомендуется ее использование для качественной оценки техники прыжка в длину спортсменов различной квалификации. При этом рекомендуется ориентироваться (как на модель техники подготовки к отталкиванию и отталкивания) на представленные в таблицах 3 и 4 данные о длительности опорных и полетных периодов заключительных беговых шагов, отталкивания и коэффициента активности бега.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. По результатам математических расчетов получены цифровые данные длительности опорных и полетных периодов 6-го, 5-го, 4-го, 3-го и двух заключительных беговых шагов в разбеге. Получены также средние значения коэффициента активности для 6-го шага до отталкивания (1,4199), 5-го шага до отталкивания (1,5283), 4-го шага до отталкивания (1,4946), 3-го шага до отталкивания (1,4446), 2-го шага до отталкивания (1,2782), 1-го шага до отталкивания (0,7135).

2. Произведено сравнение полученных в настоящем исследовании цифровых данных участников Открытого чемпионата Республики Беларусь по легкой атлетике 2023 года с аналогичными цифровыми данными участников 17-го чемпионата мира по легкой атлетике в помещении. Среднее значение длительности полетного и опорного периодов 2-го шага до отталкивания сопоставимо как 0,1436 с и 0,1323 с (полет); 0,1136 с и 0,1139 с (опора), а 1-го шага до отталкивания – как 0,0871 с и 0,0736 с (полет); 0,1231 с и 0,1213 с (опора, отталкивание).

3. На основании полученной в настоящем исследовании информации рекомендуется ориентироваться (как на модель техники подготовки к отталкиванию и отталкивания) на представленные в исследовании данные о длительности опорных и полетных периодов заключительных беговых шагов, отталкивания и коэффициента активности бега.

■ ЛИТЕРАТУРА

1. Ворон, А. В. Временные параметры разбега прыгунов в длину – участников открытого первенства Беларуси / А. В. Ворон, Е. В. Цухло, А. А. Новикова // Мир спорта. – 2021. – № 4. – С. 54–58.
2. Галичев, М. П. Биомеханическая структура финального отталкивания прыгунов в длину методы ее формирования : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / М. П. Галичев; МОПИ им. Н. К. Крупской. – М., 1983. – 24 с.
3. Заборский, Г. А. Индивидуализация техники отталкивания у прыгунов в длину и в высоту с разбега на основе моделирования движений : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Г. А. Заборский; Сибирская ГАФК. – Омск, 2000. – 20 с.

4. Иванов, И. Н. Методика спортивного совершенствования прыгунов в длину в годичном цикле подготовки : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / И. Н. Иванов; Волгоградская ГАФК. – Волгоград, 1997. – 23 с.
5. Каташинский, Н. В. Изменение реализационной эффективности техники у прыгунов в длину в соревновательном периоде и факторы, ее определяющие : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Н. В. Каташинский; ГЦОЛИФК. – М., 1993. – 23 с.
6. Майструк, А. А. Методические приемы использования искусственно созданных условий выполнения упражнений в системе средств подготовки квалифицированных прыгунов в длину : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А. А. Майструк; ВНИИФК. – М., 1982. – 25 с.
7. Масловский, Е. А. Экспериментальное исследование взаимосвязи скоростно-силовых качеств и двигательного навыка у девочек и девушек (на примере прыжков в длину с разбега) : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Е. А. Масловский; НИИ возрастной физиологии и физического воспитания АНН РСФСР. – М., 1967. – 20 с.
8. Мельников, В. В. Методика совершенствования техники прыжков в длину с разбега учащихся VII–VIII классов на основе особенностей кинематико-динамической структуры движения : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. В. Мельников; НИИ возрастной физиологии РАО. – М., 1997. – 21 с.
9. Монастырев, С. Н. Формирование ритмо-темповой структуры шагов разбега у юных прыгунов в длину : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / С. Н. Монастырев; ГЦОЛИФК. – М., 1986. – 23 с.
10. Полевщиков, М. М. Система динамографических параметров и ее применение в процессе спортивного совершенствования (на примере легкоатлетических прыжков в длину с разбега) : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / М. М. Полевщиков; ВНИИФК. – М., 1980. – 20 с.
11. Попов, В. Б. Исследование особенностей высшего спортивно-технического мастерства и управления его совершенствованием в прыжках в длину с разбега : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. Б. Попов; ГЦОЛИФК. – М., 1968. – 22 с.
12. Руденик, В. В. Совершенствование двигательной структуры отталкивания у прыгунов в длину высокой квалификации : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. В. Руденик; АФВис РБ. – Минск, 1998. – 19 с.
13. Сергеев, А. П. Методика совершенствования техники прыжков в длину с разбега у учащихся IX–X классов на основе особенностей кинематико-динамической структуры движения : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А. П. Сергеев; НИИ возрастной физиологии РАО. – М., 2004. – 22 с.
14. Трофимова, И. А. Управление движениями спортсмена при взаимодействии с опорой (на примере прыжка в длину с разбега) : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / И. А. Трофимова; ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта. – Л., 1988. – 16 с.
15. Чалый, А. С. Влияние некоторых режимов чередования упражнений с отдыхом на элементы структуры физического упражнения в процессе совершенствования техники (на примере прыжка в длину с разбега) : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А. С. Чалый; Киевский ГИФК. – Киев, 1983. – 24 с.
16. Шубин, Е. Г. Оптимизация темпо-ритмической структуры разбега прыгунов в длину высших разрядов и методика ее совершенствования : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Е. Г. Шубин; СПб НИИФК. – СПб., 1992. – 16 с.
17. Tucker, C. Biomechanical Report for the IAAF World Indoor Championships 2018: Long Jump Men / C. Tucker, A. Bissas, S. Merlino. – Birmingham: International Association of Athletics Federations, 2019. – 29 p.

27.02.2024