

ВОРОН Андрей Васильевич, канд. пед. наук, доцент

Белорусский государственный университет физической культуры,
Минск, Республика Беларусь

ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНИКИ ОПОРНОЙ ЧАСТИ ПРЫЖКА С ШЕСТОМ ЭЛИТНЫХ ПРЫГУНОВ

Исследование техники исполнения прыжков элитными представителями этого вида легкоатлетических прыжков в условиях напряженной соревновательной деятельности является чрезвычайно актуальным, позволяющим выявить индивидуальную вариативность биомеханических характеристик специализированных движений на фоне максимального проявления психомоторных возможностей спортсменов. В настоящей работе рассмотрен ряд временных и пространственных параметров соревновательного упражнения прыгунов с шестом, принявших участие в легкоатлетическом матче Европа–США.

Ключевые слова: сравнительная характеристика; техника опорной части прыжка с шестом; прыгун с шестом; легкоатлетический матч Европа – США.

CHARACTERISTICS OF THE SUPPORT PART TECHNIQUE OF THE POLE VAULT OF ELITE JUMPERS

The study of the jumping technique of elite representatives of this type of athletics jumping in conditions of intense competitive activity is extremely relevant, allowing identifying the individual variability of biomechanical characteristics of specialized movements against the background of maximum manifestation of athletes' psychomotor capabilities.

In this paper, a number of temporal and spatial parameters of the competitive exercise of pole vaulters who took part in the Europe–USA athletics match are considered.

Keywords: comparative characteristics; support part of the pole vault technique; pole vaulter; track and field match Europe–USA.

Введение. Фазовая структура прыжка с шестом относится к одной из самых сложных из всех дисциплин легкой атлетики. Рассматриваемый вид прыжков представляет собой целостное упражнение, но для удобства анализа техники его условно разделяют на ряд взаимосвязанных частей: разбег, отталкивание, опорная часть прыжка, безопорная часть прыжка, приземление. Особенно сложной представляется опорная часть прыжка с шестом.

В общей системе подготовки представителей этого вида легкоатлетических прыжков формированию качественных двигательных действий отводится значительное место. Об этом свидетельствуют многочисленные научно-методические работы, в которых с

разной степенью погружения в проблему рассмотрены различные как общие, так и частные вопросы освоения, формирования и совершенствования технических действий в прыжке с шестом: В.М. Ягодин [1, 2], В.С. Душенков [3], И.Н. Шустер [4], В.М. Дьячков [5, 6], А.М. Малютин [7], Н.Э. Фельд [8], Г.З. Бризинский [9], И.И. Никонов [10], А.В. Ворон [11, 12], С. Butler [13], R. Ganzlen [14], R. Geese [15], M. Goss[16], J. Hay [17], R. Hake [18], M. Houvion [19, 20], J. Jarver [21], S. Miller [22] и др.

Трудности освоения данного вида прыжков обусловлены, прежде всего, «новизной» изучаемых движений, так как большинство движений прыжка никогда ранее не воспроизводились начинаящими прыгунами. Кроме того,

сложности добавляет то условие, что эти «новые» движения должны выполняться на подвижной опоре – шесте. Существенные трудности выполнения опорной части прыжка с шестом часто возникают из-за несовершенной дифференцировки и «грубого» восприятия прыгунами временных, динамических и пространственных параметров движений [2]. Это, в свою очередь, отражается на качестве усвоения действий и их точном управлении. Например, «вопрос, насколько (по времени) «пройти» вперед в висе и когда «подхватить» себя, то есть начать выполнять отвал, остается вечным вопросом для всех шестовиков, даже высокого класса» [2].

Анализ выступлений на соревнованиях сильнейших в мире прыгунов с шестом свидетельствует, что достичь высоких результатов в этом виде легкой атлетики возможно лишь при условии совершенного исполнения техники прыжка. В этой связи анализ техники этого соревновательного упражнения в исполнении элитных прыгунов мира является актуальным.

Основная часть. Предметом исследования в настоящей работе явились пространственные и временные показатели отдельных положений и движений опорной части прыжка с шестом 10 элитных спортсменов (5 мужчин и 5 женщин). Видеозапись прыжков проводилась на легкоатлетическом матче Европа – США (Минск, 09.09.19–10.09.19). Анализировались: продолжительность полного опорного периода и его отдельных фаз, угол постановки толчковой ноги, угол отталкивания, угол постановки шеста в упор, место постановки толчковой ноги относительно вертикальной проекции хвата на опору).

Методы исследования. В исследовании применялась инструментальная

методика – скоростная видеосъемка. Использовалась фотокамера «Canon PowerShot SX510 HS». Скорость видеосъемки – 120 кадров в секунду. Точность измерений – 1/120 секунды. Разрешение видеокадров при съемке на камеру Canon PowerShot SX510 HS – 640×480 пикселей (по горизонтали и вертикали). Камера при съемке прыжков была перпендикулярно ориентирована по отношению к движениям прыгунов во время отталкивания и периодов сгибания и разгибания шеста в прыжке.

Угловые значения положения отдельных частей тела в пространстве у прыгунов с шестом (значения углов постановки толчковой ноги, отталкивания, постановки шеста) измерялись с помощью инструмента программы «PicPick» угломер на основе материалов скоростной видеосъемки.

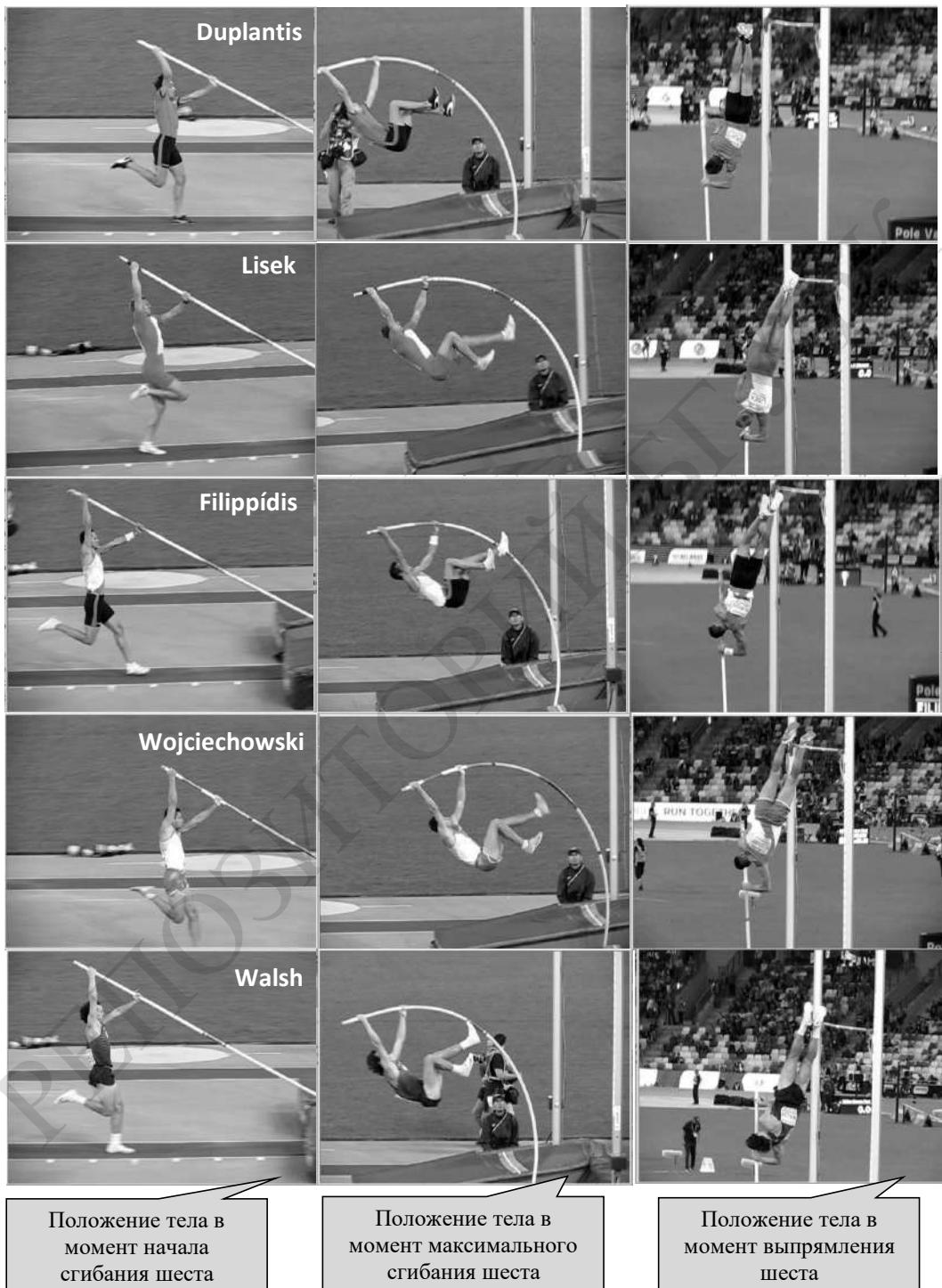
Проведенный анализ по результатам расчетов временных параметров периодов сгибания и разгибания шеста (таблица 1) у прыгунов легкоатлетического матча Европа – США показал, что:

- значения времени между моментами периода сгибания шеста «начало сгибания – максимальное сгибание» составляют в среднем у мужчин 0,481 с ($\pm\sigma$ 0,051), а у женщин – 0,515 с ($\pm\sigma$ 0,03);

- значения времени между моментами периода разгибания шеста «максимальное сгибание – выпрямление» составляют в среднем у мужчин 0,670 с ($\pm\sigma$ 0,079), а у женщин – 0,592 с ($\pm\sigma$ 0,08);

- соотношение времени периодов сгибания и разгибания шеста различно у всех прыгунов и варьируется в относительно большом диапазоне – от 0,934 (Stefanídi E.) до 1,603 (Wojciechowski P.);

- все время периодов сгибания и разгибания шеста у прыгунов различно и варьируется в диапазоне от 0,981 с (Stefanídi E.) до 1,255 с (Wojciechowski P.).



Положение тела в
момент начала
сгибания шеста

Положение тела в
момент максимального
сгибания шеста

Положение тела в
момент выпрямления
шеста

Рисунок 1. – Положение тела прыгунов в различные моменты прыжка с шестом

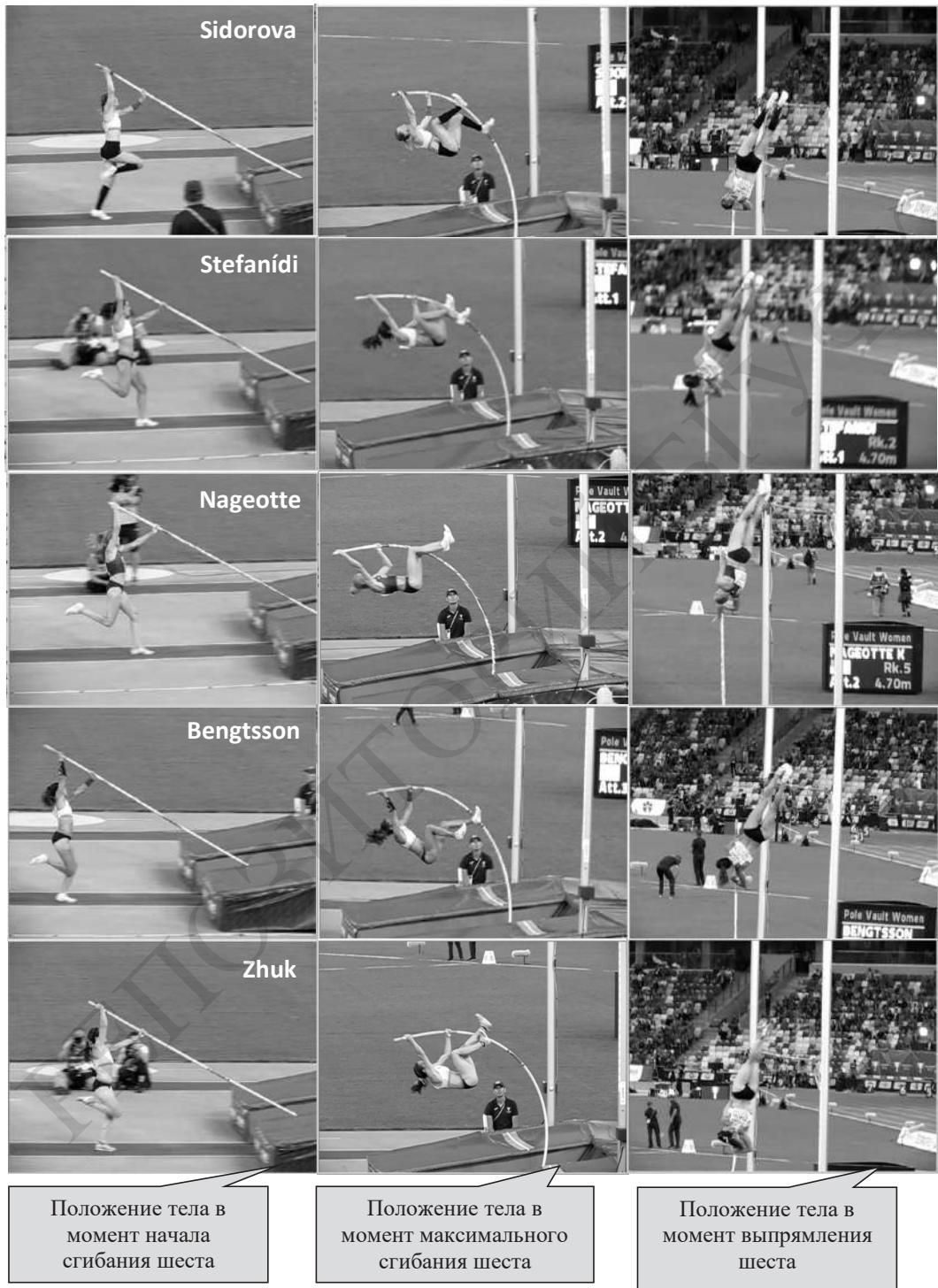


Рисунок 2. – Положение тела у прыгуний в различные моменты прыжка с шестом

Таблица 1. – Временные параметры периодов сгибания и разгибания шеста у прыгунов легкоатлетического матча Европа – США

Спортсмен	Результат, м	Временные интервалы между моментами		Все времена, с	Соотношение времени периодов сгибания и разгибания шеста
		Начало сгибания – максимальное сгибание, с	Максимальное сгибание – выпрямление, с		
1. Duplantis A.	5,85	0,458	0,667	1,125	1,454
2. Lisek P.	5,80	0,408	0,650	1,058	1,592
3. Filippidis K.	5,75	0,525	0,558	1,083	1,063
4. Wojciechowski P.	5,75	0,483	0,775	1,258	1,603
5. Walsh C.	5,65	0,533	0,700	1,233	1,312
X_{cp} , $\pm\sigma$		0,482 0,051	0,670 0,079	1,152 0,090	1,312 0,225
1. Sidorova A.	4,85	0,55	0,567	1,117	1,03
2. Stefanidi E.	4,70	0,508	0,475	0,983	0,934
3. Nageotte K.	4,70	0,500	0,583	1,083	1,167
4. Bengtsson A.	4,70	0,475	0,675	1,150	1,421
5. Zhuk I.	4,60	0,542	0,658	1,200	1,215
X_{cp} , $\pm\sigma$		0,515 0,030	0,592 0,080	1,107 0,081	1,153 0,186

Таблица 2. – Пространственные параметры отталкивания у прыгунов легкоатлетического матча Европа – США

Спортсмен	Результат, м	Положение толчковой ноги относительно вертикальной проекции хвата за шест, м	Угол		
			постановки толчковой ноги, град	отталкивания, град	постановки шеста в момент начала его сгибания, град
1. Duplantis A.	5,85	0,39	69,11	77,43	28,1
2. Lisek P.	5,80	0,28	69,58	78,52	29,2
3. Filippidis K.	5,75	0,65	72,44	77,34	27,67
4. Wojciechowski P.	5,75	0,48	68,54	74,72	30,87
5. Walsh C.	5,65	0,36	67,53	74,87	28,79
X_{cp} , $\pm\sigma$		0,43 0,14	69,44 1,84	76,57 1,69	28,92 1,23
1. Sidorova A.	4,85	0,02	65,86	75,88	29,49
2. Stefanidi E.	4,70	0,46	67,38	79,25	28,36
3. Nageotte K.	4,70	0,39	64,26	74,21	28,27
4. Bengtsson A.	4,70	0,16	66,71	71,59	30,85
5. Zhuk I.	4,60	0,13	67,35	75,56	29,01
X_{cp} , $\pm\sigma$		0,23 0,18	66,31 1,30	75,29 2,78	29,19 1,05

Произведенные нами расчеты ряда пространственных параметров прыжка с шестом (таблица 2) у прыгунов легкоатлетического матча Европа – США свидетельствуют, что:

– расстояние места постановки толчковой ноги до вертикальной проекции хвата за шест в момент начала его сгибания значительно варьирует – от 0,02 м (Sidorova A.) до 0,65 м (Filippidis K.);

– значения углов постановки толчковой ноги, отталкивания, постановки шеста в момент начала его сгибания имеют относительно малые различия у прыгунов-мужчин и прыгунов-женщин. Среднеквадратичное отклонение не превышает 4 % от среднего значения углов (таблица 2).

У мужчин в результате более высокого хвата за шест (таблица 2) угол постановки шеста ($28,92 (\pm 1,23)^\circ$), что несколько меньше, чем у женщин ($29,19 (1,05)^\circ$), что согласуется с данными В.Ч. Чун [23].

Обсуждение результатов исследования. Рассматриваемые временные и пространственные параметры прыжка с шестом у элитных прыгунов позволяют определить индивидуальные особенности техники выполнения соревновательного упражнения. Априори нами признается техника ведущих прыгунов мира как наиболее эффективная и рациональная. Несмотря на ряд сходств (значения углов постановки толчковой ноги, отталкивания, постановки шеста в момент начала его сгибания) в технике рассматриваемых нами прыжков, существуют и значимые различия. Например, в соотношении временных параметров периодов сгибания и разгибания шеста и всего времени опорного периода (таблица 1). Кроме того, значительно варьируется место постановки толчковой ноги по отношению к вертикальной проекции

хвата за шест в момент начала его сгибания (таблица 2). Можно выделить индивидуальные особенности техники таких параметров, как «соотношение времени периодов сгибания и разгибания шеста» (наблюдается увеличение времени разгибания по отношению к его сгибанию в диапазоне от 1,2 до 1,5); «положение толчковой ноги относительно мест хвата за шест» (наблюдается тенденция к приближению толчковой ноги к вертикальной проекции хвата).

Заключение

1. Структура техники прыжка с шестом является одной из самых сложных среди всех видов легкой атлетики. В связи с этим исследования техники элитных представителей этого прыжкового вида являются чрезвычайно актуальными, позволяющими глубже раскрыть как основные механизмы исполнения этого спортивного упражнения, так и значимость отдельных телодвижений и движений спортсменов.

2. На основании сравнительной характеристики техники опорной части прыжка с шестом 10 элитных прыгунов легкоатлетического матча Европа – США проанализирован ряд временных и пространственных параметров прыжка с шестом, которые позволяют определить индивидуальные особенности техники выполнения соревновательного упражнения.

3. Выявлено, что, несмотря на ряд сходств (значения углов постановки толчковой ноги, отталкивания, постановки шеста в момент начала его сгибания) в технике прыжков с шестом, существуют и значимые различия (в соотношении временных параметров периодов сгибания и разгибания шеста и всего времени сгибания и разгибания шеста). Кроме того, значительно варьируется пространственный параметр –

положение толчковой ноги относительно вертикальной проекции хвата за шест в момент начала его сгибания.

4. Выделены индивидуальные особенности техники в таких временных и пространственных параметрах прыжка с шестом, как «соотношение времени периодов сгибаия и разгибания шеста», при котором наблюдается увеличение

времени разгибания по отношению к его сгибанию в диапазоне от 1,2 до 1,5; «положение толчковой ноги по отношению к вертикальной проекции хвата за шест», при котором наблюдается тенденция к приближению положения толчковой ноги к соответствующей вертикальной проекции.

1. Ягодин, В. М. Многолетняя тренировка прыгуна с шестом / В. М. Ягодин. – М. : СпортАкадемПресс, 2000. – 52 с.
2. Ягодин, В. М. Прыжок с шестом / В. М. Ягодин. – 3-е изд., доп. – М. : Физкультура и спорт, 1978. – 96 с.
3. Душенков, В. С. Организация и планирование специальной физической и технической подготовки прыгунов с шестом высокой квалификации : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / В. С. Душенков ; ВНИИФК. – М., 1989. – 24 с.
4. Шустер, И. И. Обучение подростков и юношей прыжку с шестом : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / И. И. Шустер ; ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта. – Л., 1958. – 19 с.
5. Дьячков, В. М. Техника и методика обучения прыгунов с шестом : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / В. М. Дьячков ; ГЦОЛИФК. – М., 1950. – 19 с.
6. Дьячков, В. М. Прыжок с шестом / В. М. Дьячков. – М. : Физкультура и спорт, 1955. – 323 с.
7. Малютин, А. М. Исследование взаимосвязи факторов разбега и отталкивания, определяющих эффективность прыжка с фибергласовым шестом : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / А. М. Малютин ; ГЦОЛИФК. – М., 1974. – 26 с.
8. Фельд, Н. Э. Исследование оптимальных форм структурно-ритмической организации разбега в прыжках с шестом : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Н. Э. Фельд ; Тарт. гос. ИФК. – 1974. – 19 с.
9. Бризинский, Г. З. Специальная силовая подготовка юных прыгунов с шестом на основе организации движений соревновательного упражнения в искусственных условиях : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Г. З. Бризинский ; МОГИФК. – Малаховка, 1984. – 23 с.
10. Никонов, И. И. Экспериментальные исследования взаимосвязи функциональных возможностей и уровня спортивной техники у юношей 17–19 лет (на примере прыжка с шестом) : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / И. И. Никонов ; ГЦОЛИФК. – М., 1969. – 21 с.
11. Ворон, А. В. Обучение технике опорной части прыжка с шестом на основе использования комплекса тренажерных устройств : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / А. В. Ворон ; БГУФК. – Минск, 2010. – 214 с.
12. Ворон, А. В. Прыжок с шестом : пособие / А. В. Ворон. – Минск : БНТУ, 2013. – 100 с.
13. Butler, C. Training for the pole vault / C. Butler // Coach and Athlete. – 1962. – № 10. – Р. 47–48.
14. Ganslen, R. Evolution of Modern vaulting / R. Ganslen // Athletic Journal. – 1971. – Vol. 51, № 7. – Р. 102–113.
15. Geese, R. Stabhochsprung – Biomechanische Untersuchungsergebnisse des Stabhochsprungs europäischer Spitzen und Weltklassespringer / R. Geese, T. Voznik // Leichtathletik. – 1980. – № 45. – S. 1455–1459.
16. Goss, M. Vaulting's «Big 6» / M. Goss // Track and Field Quarterly Review. – 1981. – Vol. 81, № 4. – Р. 44–46.
17. Hay, J. Pole vaulting. A mechanical analysis of Factors Influencing Pole Bend / J. Hay // Research Quarterly. – 1967. – Vol. 38, № 1. – Р. 35–40.
18. Hake, R. Development of Fiberglass Vaulting Technique / R. Hake // Track Technique. – 1970. – № 42. – Р. 1344–1345.
19. Houvion, M. Aimer la perche en sautant / M. Houvion // L'Equipe Atletisme. – 1975. – № 63. – Р. 11–13.
20. Houvion, M. The preparation of the Pole Vaulter for advanced Levels – 6 Meters in 2000 / M. Houvion // Track and Field Quarterly Review. – 1982. – Vol. 82, № 4. – Р. 38–40.
21. Jarver, J. Fiberglass Vaulting Mechanics / J. Jarver // Track Technique. – 1972. – № 47. – Р. 27–29.
22. Miller, S. The pole vault : Techniques and Mechanics / S. Miller // Track and Field Quarterly Review. – 1982. – Vol. 82, № 4. – Р. 48–49.
23. Чун, В. Ч. Методика обучения технике прыжка с шестом женщин на этапе начальной специализации : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / В. Ч. Чул ; РГУФК. – М., 2008. – 24 с.