

Кінематичні характеристики технічної підготовленості стрибунів різної кваліфікації

Володимир Конестяпін, Ольга Павлось,
Олена Ханікянц, Антоніна Дунець-Лесько,
Тетяна Дух, Ярослав Свищ

Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського,
Львів, Україна

Анотація. Проаналізовано актуальні напрями удосконалення технічної підготовки стрибунів різної кваліфікації. Розглянуто та узагальнено сучасні методики аналізу показників технічної підготовленості легкоатлеток, які спеціалізуються у потрійному стрибку. *Мета.* Проаналізувати індивідуальні кінематичні характеристики технічної підготовленості стрибунів різної кваліфікації та з'ясувати їх взаємозв'язок зі спортивним результатом. *Методи.* Теоретичний аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури, педагогічне спостереження, інструментальні методики (відеозйомка) та методи математичної статистики. *Результати.* У ході дослідження встановлено, що показники тривалості опорних періодів шести останніх кроків розбігу у стрибунів різної кваліфікації характеризуються низьким рівнем варіативності. У показниках тривалості польотних періодів найвища варіативність спостерігалась на шостому, четвертому, третьому та передостанньому кроках розбігу та під час польоту в кроці. За результатами дослідження ритмо-темпових характеристик стрибунів різної кваліфікації виявлено кореляційний взаємозв'язок контрастності зростання темпу ($r = 0,59$) та темпової мобілізації ($r = 0,61$) зі спортивним результатом. У них показники тривалості фаз скоку, кроку, стрибка, їх загальної тривалості та середньої швидкості виконання стрибкових фаз характеризуються низьким рівнем варіативності. Тривалість скоку коливається в межах $0,58-0,70$ с. Найдовшою за тривалістю виконання є фаза стрибка ($0,78 \pm 0,06$), а найкоротшою – кроку ($0,50 \pm 0,04$ с). Встановлено, що більшість часових характеристик технічної підготовленості стрибунів різної кваліфікації мають низьку варіативність, інформативними показниками технічної підготовленості для них є тривалість польотного періоду останнього кроку розбігу, темп останнього кроку розбігу, контрастність зростання темпу, темпова мобілізація та середня швидкість фаз скоку, кроку, стрибка.
Ключові слова: потрійний стрибок, технічна підготовленість, часові характеристики, стрибки потрійним.

Volodymyr Konestiapin, Olha Pavlos, Olena Khanikiantz, Antonina Dunets-Lesko,
Tetiana Dukh, Yaroslav Svysch

KINEMATIC CHARACTERISTICS OF TECHNICAL FITNESS OF TRIPLE JUMPERS OF DIFFERENT SKILL LEVELS

Abstract. The actual directions of improving technical preparation of female triple jumpers are analyzed. Modern methods of analysis of technical fitness indices of female athletes specialized in triple jump are considered and generalized. *Objective.* Analyze the individual kinematic characteristics of the technical fitness of female triple jumpers and find out their relationship with the sports result. *Methods.* Theoretical analysis and generalization of data of scientific and methodical literature, pedagogical observation, instrumental methods (video recording), and methods of mathematical statistics. *Results.* In the course of the research it was established that the indices of the duration of the support periods of the last six steps of female triple jumpers of different qualifications are characterized by a low level of variability. In terms of flight duration, the highest variability was observed in the sixth, fourth, third and penultimate steps of the run-up and

Вступ. Однією з найважливіших проблем удосконалення управління багаторічною підготовкою спортсменів-стрибунів є визначення найінформативніших спеціальних фізичних і технічних параметрів [6, 7, 23, 26]. Потрійний стрибок відносять до складно-координаційних швидко-силових видів легкої атлетики, який порівняно з іншими видами передбачає подолання великих динамічних навантажень [1, 3–5]. Спеціалісти Всесвітньої Атлетики на основі застосування сучасної методики відеозйомки та обробки отриманих даних подали ретельний аналіз часових характеристик техніки потрійного стрибка фіналісток чемпіонату світу 2017 р. та учасниць зимового чемпіонату світу 2018 р. У цих роботах [27, 28] наведено індивідуальні часові характеристики техніки виконання двох останніх кроків розбігу, скоку, кроку, стрибка у висококваліфікованих стрибунів. Окрім того, існує ряд досліджень, присвячених розробкам модельних характеристик технічної підготовленості у фазі розбігу та опорно-польотних фазах потрійного стрибка [9, 11, 17, 20, 22, 26]. Отримані результати дозволяють виявляти сильні та слабкі сторони підготовленості стрибунів та вносити корективи у тренувальний процес.

У фаховій літературі наявні праці, присвячені аналізу ритму потрійного стрибка у чоловіків та оптимальне співвідношення опорно-польотних фаз [12, 16], кути відштовхування у фазах скоку, кроку та стрибка [15, 24, 30] і кінематичних показників техніки останнього кроку потрійного стрибка [21]. Окрім того, мають місце дослідження [12], що вказують на взаємозв'язок ритму потрійного стрибка і спеціальної фізичної підготовленості стрибунів. Деякі вчені [10] здійснювали порівняльний аналіз швидкості, ритму, динаміки відштовхувань у потрійному стрибку з розбігу різної довжини в умовах тренувань

Konestiapin V., Pavlos O., Khanikiantz O.,
Dunets-Lesko A., Dukh T., Svysch Ya.
Kinematic characteristics of technical fitness
of triple jumpers of different skill levels.
Theory and Methods of Physical education
and sports. 2022; 2: 14–20
DOI: 10.32652/tmfvs.2022.2.14–20
Конестяпін В., Павлось О., Ханікянц О.,

Дунець-Лесько А., Дух Т., Свищ Я.
Кінематичні характеристики технічної
підготовленості стрибунів різної
кваліфікації. Теорія і методика
фізичного виховання і спорту. 2022; 2:
14–20
DOI: 10.32652/tmfvs.2022.2.14–20

during the flight in the step. According to the results of the study of rhythmic-tempo characteristics of female triple jumpers of different qualifications, the correlation between the contrast of pace increase ($r = 0.59$) and pace mobilization ($r = 0.61$) with the sports result was revealed. They have indicators of the duration of the phases of hop, step, jump, their total duration and the average speed of the jumping phases are characterized by a low level of variability. The duration of the hop ranges from 0.58 to 0.70 s. The longest is the jump phase (0.78 ± 0.06), whereas the shortest that of the step (0.50 ± 0.04 s). It is established that most of the time characteristics of technical fitness of triple jumpers of different qualifications have low variability, informative indicators of technical fitness for them are the duration of the flight period of the last run-up step, the pace of the last run-up step, contrast of rate increase, pace mobilization and average speed of hop, step, and jump phases.

Keywords: triple jump, technical fitness, time characteristics, female triple jumpers.

та змагань. Іншими [14] доведено, що приріст спортивного результату у цьому виді легкої атлетики залежить від ефективності виконання опорно-польотних фаз стрибка.

Незважаючи на великий накопичений практичний досвід і численні роботи [2, 12, 13, 18], присвячені проблемам підготовки кваліфікованих стрибунів потрійним, питання технічної підготовленості стрибунів різної кваліфікації залишається недостатньо дослідженим.

Мета дослідження: проаналізувати індивідуальні часові характеристики технічної підготовленості стрибунів потрійним та з'ясувати їх взаємозв'язок зі спортивним результатом.

Методи дослідження: теоретичний аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури, педагогічне спостереження, інструментальні методи (відеозйомка) та методи математичної статистики.

Результати дослідження. Педагогічне спостереження проводили під час змагань Кубка України (26.05.2016) та чемпіонату України з легкої атлетики (19.06.2016). У дослідженні брали участь 12 стрибунів потрійним (19–32 роки), з них дві МСМКУ, чотири МСУ, чотири КМСУ та дві стрибунки першого розряду. За допомогою відеозйомки (відеокамера Sony DCR-XR 150E) було відібрано та проаналізовано (програма – Tracker – 4.87) відео найкращої за результатом спроби 12 учасниць змагань. Визначали такі часові характеристики техніки потрійного стрибка: тривалість опорних та польотних періодів кожного з шести останніх кроків розбігу; тривалість першого, другого, третього відштовхування; тривалість по-

льотних фаз скоку, кроку, стрибка. За допомогою програмного забезпечення Statistica розраховано: темп кожного з шести останніх кроків розбігу; ритмо-темпові характеристики: контрастність зростання темпу розбігу, темпову інтенсивність (середній темп трьох останніх кроків розбігу), темпову мобілізацію (добуток контрастності та темпової інтенсивності); сумарну тривалість фаз скоку, кроку та стрибка; відсоткове співвідношення тривалості стрибкових фаз та їх середню швидкість.

Статистичний аналіз отриманих даних проводили з використанням стандартних процедур програм Microsoft Excel 2010. Розраховували середні значення, стандартне відхилення ($\bar{X} \pm \sigma$), варіативність ($V\%$) часових характеристик та коефіцієнт кореляції Браує-Пірсона (r). Проведено кореляційний взаємозв'язок часових характеристик з результатом потрійного стрибка для виявлення інформативних показників технічної підготовленості стрибунів.

Аналізуючи тривалість опорних періодів шести останніх кроків розбігу та відштовхувань у скоку, кро-

ці, стрибку учасниць Кубка України та чемпіонату України з легкої атлетики, нами суттєвих відмінностей не виявлено, хоча є деякі розбіжності в окремих показниках. Як у стрибунів потрійним МСМКУ–МСУ, так і КМСУ–І-розрядниць показники тривалості опорних періодів шести останніх кроків розбігу та першого відштовхування мають низьку варіативність ($V < 10\%$) і знаходяться у межах 0,10–0,12 с. (табл. 1).

У стрибунів потрійним різної кваліфікації є деяка відмінність у тривалості другого відштовхування 0,12–0,16 с, варіативність показників становить 11,1%. Тривалість третього відштовхування коливається у межах 0,12–0,16 с, їх варіативність становить – 10,5%, що також свідчить про індивідуальні особливості техніки стрибка та специфіку виконання третього відштовхування на меншій горизонтальній швидкості.

Переходячи до аналізу динаміки тривалості польотних періодів шести останніх кроків розбігу та трьох польотних періодів скоку, кроку і стрибка, нами виявлено дещо більшу їх варіативність. Найвища варіативність у тривалості польотних періодів наявна на шостому, четвертому, третьому, передостанньому кроках розбігу та під час польоту в кроці. Тривалість польотних періодів з шостого кроку розбігу 0,20–0,12 с поступово зменшується до 0,14–0,10 с в останньому кроці (рис. 1). Порівнюючи ці показники, можна сказати, що від рівня кваліфікації легкоатлеток залежить тривалість польотних періодів, а варіативність їхніх показників більшою мірою свідчить про деякі відмін-

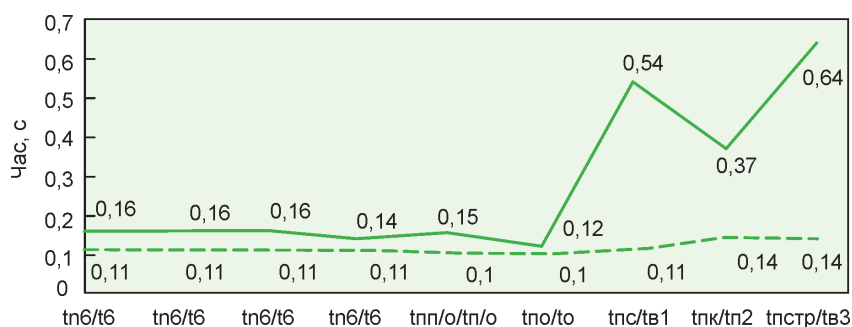


Рисунок 1 – Тривалість опорних та польотних фаз у стрибунів потрійним різної кваліфікації (результат $13,30 \pm 0,61$ м); фаза:

— польоту; - - - опору

Таблиця 1. Показники тривалості опорних та польотних фаз у стрибунках потрійним різної кваліфікації

Спортсменка	Результат стрибка, м	Показники								
		t_{n_6}/t_6	t_{n_5}/t_5	t_{n_4}/t_4	t_{n_3}/t_3	$t_{n_{10}}/t_{n_{10}}$	t_{n_0}/t_0	t_{n_c}/t_{n_c}	t_{n_k}/t_{n_k}	$t_{n_{стр}}/t_{n_{стр}}$
Цихоцька Р.	14,41	0,16	0,16	0,16	0,12	0,12	0,10	0,58	0,34	0,70
		0,12	0,10	0,10	0,12	0,12	0,10	0,10	0,12	0,12
Саладуха О.	14,18	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,10	0,56	0,42	0,64
		0,12	0,12	0,10	0,10	0,10	0,12	0,10	0,16	0,16
Піменова І.	13,74	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,12	0,54	0,40	0,66
		0,12	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12
Ніколаєва І.	13,63	0,20	0,16	0,16	0,12	0,12	0,12	0,54	0,38	0,56
		0,12	0,12	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12
Пташкіна Т.	13,30	0,16	0,16	0,16	0,14	0,14	0,14	0,58	0,36	0,72
		0,12	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,14	0,14
Попова К.	13,28	0,16	0,16	0,12	0,12	0,14	0,12	0,52	0,38	0,62
		0,12	0,12	0,12	0,12	0,10	0,10	0,12	0,14	0,14
Кравченко К.	13,21	0,12	0,16	0,16	0,14	0,14	0,12	0,54	0,38	0,70
		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,14	0,14
Фірсова Ю.	13,19	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,12	0,48	0,30	0,64
		0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,10	0,12	0,14
Красуцька А.	12,85	0,16	0,14	0,14	0,14	0,16	0,14	0,54	0,38	0,54
		0,12	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,12	0,14
Головчук Т.	12,77	0,18	0,16	0,16	0,16	0,16	0,14	0,52	0,30	0,60
		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,12	0,16	0,16
Дяченко Д.	12,67	0,18	0,16	0,18	0,16	0,18	0,14	0,58	0,38	0,58
		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,12	0,14	0,16
Дюбанова А.	12,38	0,16	0,14	0,14	0,14	0,14	0,12	0,50	0,40	0,66
		0,10	0,10	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10	0,14	0,14

Примітки: t_6-t_0 – тривалість опорних періодів кожного з шести останніх кроків розбігу, с; t_{n_1-3} – тривалість першого, другого та третього відштовхування, с; t_6-t_0 – тривалість польотних періодів кожного з шести останніх кроків розбігу, с; t_{n_c} – тривалість польотного періоду скоку, с, t_{n_k} – тривалість польотного періоду кроку, с; $t_{n_{стр}}$ – тривалість польотного періоду стрибка, с

ності у техніці виконання останніх кроків розбігу та постановки ноги на відштовхування.

У стрибунках високої кваліфікації тривалість польоту останнього кроку розбігу скорочується до 0,10 с, порівняно зі спортсменками нижчого рівня кваліфікації – 0,14 с, а середній показник тривалості польоту останнього кроку розбігу становить $0,12 \pm 0,01$ с. Важливим є збереження горизонтальної швидкості під час виконання польотних фаз стрибка.

Тривалість польоту під час виконання скоку у стрибунках різної ква-

ліфікації знаходиться у межах $0,54 \pm 0,03$ с, і має низьку варіативність, а з імовірністю менше 95 % можна стверджувати, що атлетки високої кваліфікації мають більшу тривалість польоту. Варто наголосити на відносно вищій варіативності тривалості польотних періодів під час виконання кроку, де показники коливаються від 0,30 до 0,42 с. Крок є найкоротшим за тривалістю у співвідношенні зі скоком та стрибком. Причиною відносно невеликої тривалості польоту у цій фазі є те, що після виконання скоку опорно-руховий апарат стрибунка перебуває

під дією великого навантаження, що істотно знижує ефективність другого відштовхування. Тривалість польоту стрибка у стрибунках різної кваліфікації знаходиться у межах $0,64 \pm 0,06$ с, варіативність даного показника становить 9,4 %, що говорить про схожі характеристики виконання техніки третього відштовхування.

Тривалість фаз скоку, кроку, стрибка, їх загальна тривалість, відсоткове відношення, середня швидкість у стрибунках потрійним різної кваліфікації мають низьку варіативність (табл. 2). Тривалість скоку ко-

Таблиця 2. Тривалість стрибкових фаз, їх середня швидкість та відсоткове співвідношення у стрибунок потрійним різної кваліфікації

Спортсменка	Р-тат, м	t, с				V, м · с ⁻¹	%		
		ско-ку	кро-ку	стрибка	сумар-на		скок	крок	стрибок
Цихоцька Р.	14,41	0,68	0,46	0,82	1,96	7,40	34,7	23,5	41,8
Саладуха О.	14,18	0,66	0,58	0,8	2,04	7,00	32,4	28,4	39,2
Піменова І.	13,74	0,64	0,52	0,78	1,94	7,10	33	26,8	40,2
Ніколаєва І.	13,63	0,64	0,5	0,68	1,82	7,50	35,2	27,5	37,3
Пташкіна Т.	13,30	0,68	0,5	0,86	2,04	6,50	33,3	24,5	42,2
Попова К.	13,28	0,64	0,52	0,76	1,92	6,90	33,3	27,1	39,6
Кравченко К.	13,21	0,64	0,52	0,84	2,00	6,60	32	26	42
Фірсова Ю.	13,19	0,58	0,42	0,78	1,78	7,40	32,6	23,5	43,9
Красуцька А.	12,85	0,64	0,5	0,68	1,82	7,10	35,2	27,5	37,3
Головчук Т.	12,77	0,64	0,46	0,76	1,86	6,90	34,4	24,7	40,9
Дяченко Д.	12,67	0,7	0,52	0,74	1,96	6,50	35,7	26,5	37,8
Дюбанова А.	12,38	0,6	0,54	0,8	1,94	6,40	30,9	27,8	41,3
X	13,30	0,65	0,50	0,78	1,92	6,94	33,6	26,1	40,3
± σ	0,61	0,03	0,04	0,06	0,09	0,38	1,5	1,7	2,1
V, %	4,6	4,6	8,0	7,7	4,7	5,5	4,5	6,5	5,2

Примітки: Р-тат – спортивний результат спортсменки; $t_{\text{сумарна}}$ – загальна тривалість відштовхувань; V – середня швидкість фаз

ливається в межах 0,58–0,70 с. Найдовшою за тривалістю виконання є фаза стрибка – $0,78 \pm 0,06$, а найкоротшою – фаза кроку – $0,50 \pm 0,04$ с. Порівнюючи середню швидкість виконання трьох стрибкових фаз, виявили, що у стрибунок високої кваліфікації показники є дещо вищими. Середня швидкість стрибкових фаз знаходиться у межах $6,94 \pm 0,38$ м · с⁻¹.

Співвідношення виконання скоку, кроку та стрибка є важливим показником технічної підготовленості стрибунок потрійним. Аналіз ритмічної структури опорно-польотних фаз потрійного стрибка у відсотковому співвідношенні за тривалістю їх виконання свідчить про низьку варіативність ($V < 10$ %) показників у стрибунок потрійним різної кваліфікації. У всіх переважає фаза стрибка – $40,3 \pm 2,1$ %, а найкоротшою є фаза кроку – $26,1 \pm 1,7$ %.

Темп шести останніх кроків розбігу у стрибунок потрійним різної кваліфікації має низьку варіативність, а максимальних значень досягає на останньому кроці – $4,67$ кр. · с⁻¹ у стрибунок МСМКУ-МСУ та $4,33$ кр. · с⁻¹ – у спортс-

менок КМСУ-I розряду (рис. 2). Найвищу варіативність ритмо-темпових характеристик виявлено у показниках контрастності зростання темпу та темпової мобілізації ($42,9$ та $40,0$ % відповідно). При цьому висококваліфіковані стрибунок виконують останній крок розбігу у більш високому темпі, мають вищі показники контрастності зростання темпу, середньої темпової інтенсивності та темпової мобілізації перед початком першого відштовху-

вання. Такі дані свідчать про різні варіанти техніки поєднання розбігу з відштовхуванням у стрибунок потрійним різної кваліфікації.

У ході вивчення кореляційних взаємозв'язків часових характеристик стрибунок потрійним зі спортивним результатом з'ясовано, що тривалість опорних періодів не має статистично достовірного кореляційного взаємозв'язку зі спортивним результатом, окрім показника тривалос-

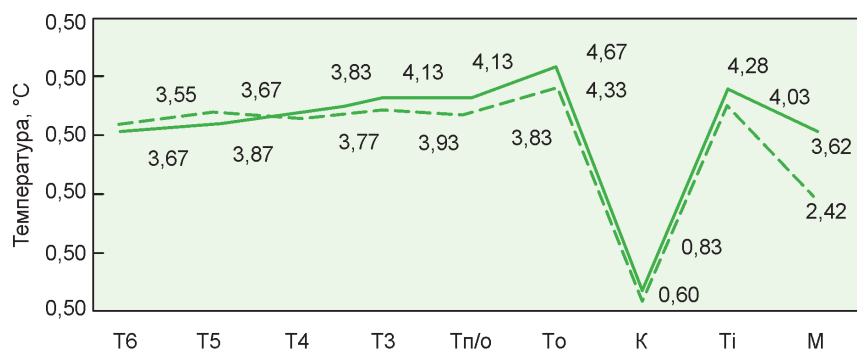


Рисунок 2 – Темп та ритмо-темпові характеристики шести останніх кроків розбігу стрибунок потрійним різної кваліфікації:

— МСМКУ-МСУ; - - - - КМСУ - I розряд

Примітки: T_6-T_0 – темп кожного з шести останніх кроків розбігу, кр. · с⁻¹; К – контрастність зростання темпу розбігу, кр. · с⁻¹; Ті – темпова інтенсивність, кр. · с⁻¹; М – темпова мобілізація, ум. од.

Таблиця 3. Взаємозв'язок часових показників технічної підготовленості стрибунок потрійним зі спортивним результатом

№ з/п	Показник	Коефіцієнт кореляції
1	Тривалість опорного періоду шостого останнього кроку розбігу, с	0,66
2	Тривалість польотного періоду останнього кроку розбігу, с	-0,75
3	Контрастність бігових кроків розбігу, $\text{кр.} \cdot \text{с}^{-1}$	0,59
4	Темпова мобілізація, ум.од.	0,61
5	Середня швидкість стрибкових фаз, $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$	0,60

ті опорного періоду на шостому кроці розбігу ($r = 0,66$) (табл. 3).

У ході дослідження встановлено достовірний взаємозв'язок зі спортивним результатом показників середньої швидкості стрибкових фаз ($r = 0,60$), зворотний взаємозв'язок показника тривалості польотного періоду на останньому кроці розбігу ($r = -0,75$) ($p < 0,05$). Серед темпових та ритмо-темпових характеристик виявлено взаємозв'язок показників контрастності зростання темпу розбігу ($r = 0,59$) та темпової мобілізації ($r = 0,61$) зі спортивним результатом.

Дискусія. Фахівцями доведено, що вивчення індивідуальних показників опорно-польотних фаз розбігу потрійного стрибка дозволяє виявити слабкі ланки, що лімітують зростання змагального результату, визначити спрямованість засобів впливу у процесі підготовки кваліфікованих стрибунок та оперативно коригувати тренувальний процес [14]. Відштовхування є одним з найважливіших елементів техніки потрійного стрибка, який визначає дальність і ефективність стрибка. У фазі опори закладається динамічна основа високих спортивних результатів і створюються умови для ефективної взаємодії внутрішніх і зовнішніх сил, які сприяють траєкторії польоту стрибуна.

Нами отримано нові дані про тривалість опорних, польотних періодів, темпу, ритмо-темпових характеристик шести останніх кроків розбігу та відсоткового співвідношення фаз скоку, кроку, стрибка у стрибунок потрійним різної кваліфікації. Фахівцями [8] було проведено аналіз кінограми потрійного стрибка Інесси Кравець (результат 14,95 м). Порівнюючи наші дані з дани-

ми учених [8], було виявлено незначні відмінності у тривалості першого – 0,12 с, другого – 0,17 с, третього – 0,17 с відштовхувань (показники Інесси Кравець). У показниках тривалості польотних стрибкових фаз виявлено суттєві відмінності між даними спортсменки та нашими показниками. Польотна фаза скоку в Інесси Кравець становила 0,58 с, кроку – 0,50 с, стрибка – 0,79 с. За нашими даними, відмінності виявлено у тривалості фаз польоту кроку ($0,37 \pm 0,04$) та стрибка ($0,64 \pm 0,06$ с).

Порівнюючи результати дослідників [8] з нашими даними про відсоткове співвідношення виконання трьох стрибкових фаз, виявлено схожу тенденцію. В Інесси Кравець крок становив 26,7 %, стрибок – 42,3 % збігається з отриманими нами даними. Відмінність полягала у більшому внеску скоку – 33,6 % (за нашими даними), а за даними учених [8] внесок скоку в Інесси Кравець становить 31 %. Однією зі сторін підвищення ефективності рухів у горизонтальних стрибках є зниження високих ударних навантажень під час відштовхування – зниження траєкторії скоку. Стрибуни зменшують ударні вертикальні навантаження в другому відштовхуванні потрійного стрибка, компенсуючи зменшення довжини цієї фази кращим використанням горизонтальної швидкості під час скоку і збільшенням зв'язки крок + стрибок [12].

Провівши аналіз дослідження часових характеристик тривалості відштовхування [1] та наших даних, виявлено схожі результати. Так, при середньому результаті потрійного стрибка $13,10 \pm 0,14$ м, тривалість відштовху-

вання у скоку становить $0,10 \pm 0,02$ с, кроці – $0,12 \pm 0,01$ с, стрибку – $0,14 \pm 0,02$ с. Учені [25] на основі аналізу відеозйомки змагань наводять індивідуальні та групові значення таких часових характеристик стрибунок: тривалість опорних та польотних періодів останнього кроку розбігу, скоку, кроку та стрибка. Результату стрибка – $14,32 \pm 0,67$ м відповідають: тривалість опори – $0,11 \pm 0,01$ с, польоту – $0,10 \pm 0,01$ с останнього кроку розбігу; за нашими даними при середньому результаті $13,30 \pm 0,61$ м, встановлено тривалість опори становить $0,10 \pm 0,01$ с, польоту – $0,12 \pm 0,01$ с останнього кроку розбігу.

Порівнюючи результати тривалості стрибкових фаз потрійного стрибка за даними дослідників [25] і нашими даними, виявлено схожу тенденцію, відмінність полягала у тривалості першого і третього відштовхування. Аналіз тривалості польотних фаз скоку і кроку наших даних та даних учених [25] показує відмінності. У наших дослідженнях фаза польоту під час виконання скоку та кроку є довшою, так скок становить $0,65 \pm 0,03$ с, крок – $0,50 \pm 0,04$ с, тоді як за даними дослідників – $0,54 \pm 0,03$ с, $0,38 \pm 0,04$ с відповідно. Довша фаза польоту дає підстави говорити про вищу траєкторію польоту стрибунок.

Проаналізувавши результати досліджень [19] часових характеристик, нами встановлено відмінності у показниках тривалості польоту стрибкових фаз потрійного стрибка і схожі результати у тривалості опорних періодів. Іншими фахівцями [29] доведено кореляційний взаємозв'язок між довжиною скоку та деякими кінематичними показниками техніки потрійного стрибка, а саме – кутом вильоту, середньою швидкістю, горизонтальною і вертикальною швидкостями. На траєкторію польоту впливають кут і швидкість вильоту, горизонтальна і вертикальна швидкості та висота загального центру маси тіла під час вильоту. Висока траєкторія польоту під час скоку збільшує навантаження на поштовхову ногу під час приземлення, що негативно впливає на довжину наступних стрибків. У цій частині виконання стрибка важливим є перетворення горизонтальної швидкості у

вертикальну та досягнення оптимальної траєкторії польоту.

Висновки. Встановлено, що більшість часових характеристик технічної підготовленості стрибунів потрійним різної кваліфікації мають низьку варіативність. Висококваліфіковані атлетки характеризуються вищими показниками темпу розбігу, мають вищі показники контрастності зростання темпу останніх кроків розбігу, середньої темпової інтенсивності та темпової мобілізації. Аналіз ритмічної структури техніки потрійного стрибка свідчить, що у всіх переважає фаза стрибка – $40,3 \pm 2,1\%$, скок становить $33,6\%$, а найкоротшою є фаза кроку – $26,1 \pm 1,7\%$. Встановлено, що інформативними часовими характеристиками для визначення технічної підготовленості стрибунів потрійним різної кваліфікації є: тривалість польоту останнього кроку розбігу, темп останнього кроку розбігу, контрастність зростання темпу розбігу, темпова мобілізація та середня швидкість фаз скоку, кроку, стрибка.

Перспективи подальших досліджень передбачають обґрунтування та розробку методики, спрямованої на удосконалення технічної підготовленості стрибунів потрійним різної кваліфікації.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що відсутній будь-який конфлікт інтересів.

ЛІТЕРАТУРА

- Бобровник ВІ. Совершенствование технического мастерства спортсменов высокой квалификации в легкоатлетических соревнованиях прыжках: Монография. Киев: Науковий світ; 2005. 127-128.
- Валиулин РМ, Шатунов ДА, Оганджанов АЛ, Ломов АА. Методика оценки технической подготовленности легкоатлетов-прыгунов с использованием современной системы биомеханического контроля. The international Scientific and Practical Conference «Actual and contemporary problems of the development of athletics», 29–30 may 2020, Chirchik, Uzbekistan, 94–97.
- Дух ТІ, Конестяпін ВГ, Дунець-Лесько АВ. Кінематичні характеристики технічної підготовленості кваліфікованих стрибунів у довжину. Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт. 2020;2: 126-129. DOI: <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2020-2-19>
- Дух Т, Лемешко В, Дунець-Лесько А, Свищ Я. Легкоатлетичні горизонтальні стрибки: навч.-метод. посібник Львів: ЛДУФК; 2018. 112 с. <http://repository.lidufk.edu.ua/handle/34606048/20189>
- Козлова ОК. Особливості техніки потрійного стрибка найсильніших спортсменів світу. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2015;3: 24-29. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2015>
- Колот А. Современные проблемы совершенствования технического мастерства высококвалифицированных спортсменов в легкой атлетике. В: Ермаков СС, редактор. Педагогика, психология та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту: зб. наук. праць. 2016;2:26-33. <http://reposit.uni-sport.edu.ua/handle/787878787/2433>
- Конестяпін В, Ханікянц О. Часові характеристики техніки потрійного стрибка провідних легкоатлеток України. Молода спортивна наука України. 2017;(21):17-18. <http://repository.lidufk.edu.ua/bitstream/34606048/6915/>
- Креер В, Папанов В. Женственность тройного прыжка. Легкая атлетика. 1992;3:10-14. <http://rusathletics.info/wp-content/uploads/2019/10/10%20%D0%9B%D0%90-1992-%E2%84%9603.pdf>
- Оганджанов АЛ, Цыпленкова ЕС. Индивидуализация технической подготовки квалифицированных прыгунов тройным с использованием измерительной системы «OPTOJUMP-NEXT». Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2016;4:143-149. <https://cyberleninka.ru/article/n/individualizatsiya-tehnicheskoy-podgotovki-kvalifitsirovannyh-prygunov-troynym-s-ispolzovaniem-izmeritelnoy-sistemy-optojumpnext>
- Оганджанов АЛ, Чесноков НН. Структура тройного прыжка с различных разбегов. Вестник спортивной науки. 2004;2:22-27. <https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-troynogo-pryzhka-s-razlichnyh-razbegov>
- Оганджанов АЛ, Косихин ВП, Тягачев АА. Технологическая модель управления технической подготовкой в тройном прыжке. Вестник спортивной науки. 2019;1:25-29. <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskaya-model-upravleniya-tehnicheskoy-podgotovkoy-v-troynom-pryzhke>
- Оганджанов АЛ, Халютин ЕН, Саламатов МБ. Технология оптимизации ритма тройного прыжка в технической подготовке легкоатлетов-прыгунов. Вестник спортивной науки. 2018;3:4-9. <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-optimizatsii-ritma-troynogo-pryzhka-v-tehnicheskoy-podgotovke-legkoatletov-prygunov>
- Оптимізація фізичної та технічної підготовки у швидко-силового видах легкої атлетки. Конестяпін В., Свищ Я., редактори. Львів. ЛДУФК; 2016. 220 с.
- Цыпленкова ЕС, Скопинцев ВЕ. Индивидуализация модельных показателей технической подготовленности в опорно-полетных фазах тройного прыжка. Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2014;4:140-143. https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/pdf/web/file/tsu_izv_physical_education_sport_2014_04.pdf#page=140
- Abdelkader G, Madani R, Bouabdellah S. Impact of the collision and push angles on the phases hop, step and jump in the triple jump and their relationship to the stage of take-off. European Journal of Physical Education and Sport Science. 2018;4(3):183-189. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1221435>
- Benison T, Senthil M Kumar. Kinematic Analysis on Triple Jump Performance of Senior State Men Athletes. International Journal of Recent Research and Applied Studies, 2017;4;5(9): 49-51. <https://zenodo.org/record/579705#.YIHsU92wnIU>
- Čoh M, Kugovnik O. Variability of biomechanical parameters in the triple jump technique – a case study. SportLogia, 2011, 7(2): 113-121. <https://doi.org/10.5550/sgia.110702.en.113C> (in English)
- Čoh M, Žvan M, Burnik S. Biomonitoring of elite women triple-jumpers' elastic force. Sport Mont; 2013. P. 479-483. http://www.sportmont.ucg.ac.me/clanci/SportMont_37-38-39_p479-483.pdf
- Čoh M, Štuhec S, Vrtič R. Consistency and Variability of Kinematic Parameters in the Triple Jump. New Studies in Athletics. 2011;26(3/4):63-71. https://sportlogia.com/no4/4_1.pdf
- Eissa A. Biomechanical evaluation of the phases of the triple jump take-off in a top female athlete. Journal of human kinetics. 2014;40(1):29-35. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0004>
- Ilie M. Elements of kinematics specific to the jump of the male triple jump event. Journal of Physical Education and Sport. 2010; 29:24-29. https://www.researchgate.net/publication/49608029_ELEMENTS_OF_KINEMATICS_SPECIFIC_TO_THE_JUMP_OF_THE_MALE_TRIPLE_JUMP_EVENT
- Joo-Ho Song, & Jae-Kyun Ryu. Biomechanical Analysis of the Techniques and Phase Ratios of Domestic Elite Triple Jumpers. International Journal of Applied Sports Sciences. 2011;2(23):487-504. <https://www.sports.re.kr/pyxis-api/1/digital-files/b1f86ce8-dee9-4dbd-86b8-931859c9d906>
- Marinova T, Peev P. Trends in development of women's triple jump discipline Bulletin of the Transilvania University of Braşov Series IX: Sciences of Human Kinetics, 2020, 13(62): 61-66. <https://doi.org/10.31926/but.shk.2020.13.62.1.7>
- Miladinov OV. Velin Kinematic-dynamic interrelations between the drop jump on inclined platform and the take-off in the horizontal athletics jumps. Journal of Applied Sport Sciences. 2018;1:3-13. <https://doi.org/10.37393/jass.2018.01.1>
- Panoutsakopoulos V, Kollias I. Essential parameters in female triple jump technique. New Studies in Athletics. 2008;4:53-61. <http://ikee.lib.auth.gr/record/306832>
- Pavlović, R. The Differences of Kinematic Parameters Triple Jump Between Finalists WCH Berlin, 2009 – WCH Daegu, 2011. European Journal of Physical Education and Sport. 2018;6(1):20-30. <https://doi.org/10.13187/ejpe.2018.1.20>
- Tucker CB, Bissas A, Merlino S. Biomechanical Report for the IAAF World Indoor Championships 2018: Triple Jump Women. Birmingham, UK: International Association of Athletics Federations.
- Tucker C, Nicholson G, Cooke M, Bissas A, Merlino S. Biomechanical report for the IAAF World Championships London 2017. Triple jump women. [cited 2021 Feb 3]. 21. https://www.researchgate.net/publication/326478450_Biomechanical_Report_for_the_IAAF_World_Championships_2017_Triple_Jump_Women%27s
- Santhosh R, Shabu Dr. SJ. Kinematic analysis on selected biomechanical parameters of hop phase in triple jump. International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education. 2019;4(2):149-151. <https://www.journalofsports.com/pdf/2019/vol4issue2/PartD/4-1-489-497.pdf>
- Su Jin, Fang Liu. Kinetics model analysis and technical optimization study on the elite men's triple jump. BioTechnology Fn Indian Journal. 2014;10(2):68-76. <https://www.tsijournals.com/articles/kinetics-model-analysis-and-technical-optimization-study-on-the-elite-mens-triple-jump.pdf>

LITERATURE

1. Bobrovnik VI. Improving technical skills of highly skilled track and field jumpers: Monograph. Kiev: Naukovyi svit; 2005. 127-128.
2. Valiullin RM, Shatunov DA, Ogandzhanov AL, Lomov AA. Methods of estimating technical fitness of track and field jumpers by modern system of biomechanical control. The international Scientific and Practical Conference «Actual and contemporary problems of the development of athletics», 29–30 may 2020, Chirchik, Uzbekistan, 94-97.
3. Dukh TI, Konestiapin VH, Dunets-Lesko AV. Kinematic characteristics of technical fitness of skilled female long jumpers. *Visnyk Zaporizkoho universytetu. Physical education and sport.* 2020;2:126-129. DOI: <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2020-2-19>
4. Dukh T, Lemeshko V, Dunets-Lesko A, Svyshch Y. Horizontal jumps: teach. guide Lviv: LSUPC; 2018. 112 p. <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/20189>
5. Kozlova OK. Technique peculiarities of the world best triple jumpers. *Teoriia i metodyka fizykhovannia i sportu.* 2015;3: 24-29. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2015>
6. Kolot A. Modern issues of improving technical skills of highly skilled track and field athletes. In: Iermakov SS, editor. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problem fizychnoho vykhovannia i sportu.* 2016;2:26-33. <http://reposit.uni-sport.edu.ua/handle/787878787/2433>
7. Konestiapin V, Khanikiantz O. Temporal characteristics of triple jump technique of the best Ukrainian female athletes. *Moloda sportyvnna nauka Ukrainy.* 2017;(21)1:17-18. <http://repository.ldufk.edu.ua/bitstream/34606048/6915/>
8. Kreer V, Papanov V. Triple jump femininity. *Track and field.* 1992;3:10-14. <http://rusathletics.info/wp-content/uploads/2019/10/%D0%9B%D0%90-1992-%E2%84%9603.pdf>
9. Ogandzhanov A, Tsyplenkova E. Individualization of technical training of skilled triple jumpers through measuring system «OPTOJUMPNEXT». *Izvestiya Tuls'kogo universiteta. Physical culture. Sport.* 2016;4:143-149. <https://cyberleninka.ru/article/n/individualizatsiya-tehnicheskoy-podgotovki-kvalifitsirovannyh-prygunov-troynym-s-ispolzovaniem-izmeritelnoy-sistemy-optojumpnext>

10. Ogandzhanov AL, Chesnokov NN. Triple jump structure with different run-ups. *Vestnik sportivnoy nauki.* 2004;2:22-27. <https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-troynogo-pryzhka-s-razlichnyh-razbegov>
11. Ogandzhanov AL, Kosikhin VP, Tiagachev AA. Technological model of technical preparation control in triple jump. *Vestnik sportivnoy nauki.* 2019;1:25-29. <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskaya-model-upravleniya-tehnicheskoy-podgotovkoy-v-troynom-pryzhke>
12. Ogandzhanov AL, Khaliutina EN, Salamatov MB. Optimization technology of triple jump rhythm in technical preparation of jumpers. *Vestnik sportivnoy nauki.* 2018;3:4-9. <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-optimizatsii-ritma-troynogo-pryzhka-v-tehnicheskoy-podgotovke-legkoatletov-prygunov>
13. Optimizing physical and technical preparation in speed and strength track and field events. Konestiapin V., Svyshch Y., editors. Lviv: LSUPC; 2016. 220 p.
14. Tsyplenkova EC, Skopintsev VE. Individualization of model indices of technical fitness in support and flight phases of triple jump. *Izvestiya Tuls'kogo universiteta. Physical culture. Sport.* 2014;4:140-143. https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/pdf/web/file/tsu_izv_physical_education_sport_2014_04.pdf#page=140
15. Abdelkader G, Madani R, Bouabdellah S. Impact of the collision and push angles on the phases hop, step and jump in the triple jump and their relationship to the stage of take-off. *European Journal of Physical Education and Sport Science.* 2018;4(3):183-189. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1221435>
16. Benison T, Senthil M Kumar. Kinematic Analysis on Triple Jump Performance of Senior State Men Athletes. *International Journal of Recent Research and Applied Studies.* 2017;4(5): 49-51. <https://zenodo.org/record/579705#.YIHsU92wnIU>
17. Čoh M, Kugovnik O. Variability of biomechanical parameters in the triple jump technique – a case study. *SportLogia.* 2011, 7(2): 113-121. <https://doi.org/10.5550/sjgia.110702.en.113C> (in English)

18. Čoh M, Žvan M, Burnik S. Biomonitoring of elite women triple-jumpers' elastic force. *Sport Mont;* 2013. P. 479-483. http://www.sportmont.ucg.ac.me/clanci/SportMont_37-38-39_p479-483.pdf
19. Čoh M, Štuhec S, Vertič R. Consistency and Variability of Kinematic Parameters in the Triple Jump. *New Studies in Athletics.* 2011;26(3/4):63-71. https://sportlogia.com/no4/4_1.pdf
20. Eissa A. Biomechanical evaluation of the phases of the triple jump take-off in a top female athlete. *Journal of human kinetics.* 2014;40(1):29-35. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0004>
21. Ilie M. Elements of kinematics specific to the jump of the male triple jump event. *Journal of Physical Education and Sport.* 2010; 29:24-29. https://www.researchgate.net/publication/49608029_ELEMENTS_OF_KINEMATICS_SPECIFIC_TO_THE_JUMP_OF_THE_MALE_TRIPLE_JUMP_EVENT
22. Joo-Ho Song, & Jae-Kyun Ryu. Biomechanical Analysis of the Techniques and Phase Ratios of Domestic Elite Triple Jumpers. *International Journal of Applied Sports Sciences.* 2011;2(23):487-504. <https://www.sports.re.kr/pyxis-api/1/digital-files/b1f86ce8-dee9-4dbd-86b8-931859c9d906>
23. Marinova T, Peev P. Trends in development of women's triple jump discipline *Bulletin of the Transilvania University of Braşov Series IX: Sciences of Human Kinetics,* 2020, 13(62): 61-66. <https://doi.org/10.31926/but.shk.2020.13.62.1.7>
24. Miladinov OV. Velin Kinematic-dynamic interrelations between the drop jump on inclined platform and the take-off in the horizontal athletics jumps. *Journal of Applied Sport Sciences.* 2018;1:3-13. <https://doi.org/10.37393/jass.2018.01.1>
25. Panoutsakopoulos V, Kollias I. Essential parameters in female triple jump technique. *New Studies in Athletics.* 2008;4:53-61. <http://ikee.lib.auth.gr/record/306832>
26. Pavlović, R. The Differences of Kinematic Parameters Triple Jump Between Finalists WCH Berlin, 2009 – WCH Daegu, 2011. *European Journal of Physical Education and Sport.* 2018;6(1):20-30. <https://doi.org/10.13187/ejpe.2018.1.20>
27. Tucker CB, Bissas A, Merlino S. Biomechanical Report for the IAAF World Indoor Championships 2018: Triple Jump Women. Birmingham, UK: International Association of Athletics Federations.
28. Tucker C, Nicholson G, Cooke M, Bissas A, Merlino S. Biomechanical report for the IAAF World Championships London 2017. Triple jump women. [cited 2021 Feb 3]. 21. https://www.researchgate.net/publication/326478450_Biomechanical_Report_for_the_IAAF_World_Championships_2017_Triple_Jump_Women%27s
29. Santhosh R, Shabu Dr. SJ. Kinematic analysis on selected biomechanical parameters of hop phase in triple jump. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education.* 2019;4(2):149-151. <https://www.journalofsports.com/pdf/2019/vol4issue2/PartD/4-1-489-497.pdf>
30. Su Jin, Fang Liu. Kinetics model analysis and technical optimization study on the elite men's triple jump. *BioTechnology In Indian Journal.* 2014; 10(2):68-76. <https://www.tsijournals.com/articles/kinetics-model-analysis-and-technical-optimization-study-on-the-elite-mens-triple-jump.pdf>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Конестяпін В.Г. vladkonec@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6606-3448>
Павлош О.О. olha_slisenko@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-0679-7909>
Дух Т.І. tatianadukh88@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2401-9203>
Дунець-Лесько А.В. tonia_d@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-0512-7989>
Ханікянц О.В. olena071viv@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7518-3532>
Свищ Я.С. yarsvysch@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-1573-8599>

Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського
 вул. Костюшки 11, Львів, 79007, Україна

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Konestiapin V.G. vladkonec@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6606-3448>
Pavlos O.O. olha_slisenko@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-0679-7909>
Dukh T.I. tatianadukh88@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2401-9203>
Dunets-Lesko A.V. tonia_d@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-0512-7989>
Khanikiantz O.V. olena071viv@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7518-3532>
Svyshch Y.S. yarsvysch@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-1573-8599>

Ivan Bobersky Lviv State University of Physical Culture
 st. Kostiuszko 11, Lviv, 79007, Ukraine

Надійшла 03.05.2022