

УДК 796.015.136.431.2

**ДИНАМІКА ТА ВАРІАТИВНІСТЬ КІНЕМАТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
ТЕХНІЧНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ СТИБУНОК У ДОВЖИНУ****Володимир КОНЕСТЯПІН, В'ячеслав ЛЕМЕШКО,  
Тетяна ДУХ, Антоніна ДУНЕЦЬ-ЛЕСЬКО***Львівський державний університет фізичної культури, м. Львів, Україна,  
e-mail: tonia\_d@ukr.net*

**Анотація.** Досліджено динаміку та варіативність кінематичних характеристик технічної майстерності стрибунів у довжину. Кількісні значення таких кінематичних характеристик як тривалість розбігу і його частини, темп розбігу і його частини, темпова інтенсивність, швидкість розбігу на останніх двох відрізках по п'ять метрів, швидкість вильоту та тривалість польоту рекомендовано використовувати як модельні показники змагальної діяльності стрибунів у довжину.

**Ключові слова:** стрибок у довжину, кінематичні характеристики, динаміка, варіативність, технічна майстерність.

**ДИНАМИКА И ВАРИАТИВНОСТЬ  
КИНЕМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
ТЕХНИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА  
ПРЫГУНИЙ В ДЛИНУ****Владимир КОНЕСТЯПИН,  
Вячеслав ЛЕМЕШКО, Татьяна ДУХ,  
Антонина ДУНЕЦЬ-ЛЕСЬКО***Львовский государственный университет  
физической культуры, г. Львов, Украина,  
e-mail: tonia\_d@ukr.net*

**Аннотация.** Исследовано динамику и вариативность кинематических характеристик технического мастерства у прыгуней в длину. Количественные значения таких кинематических характеристик как длительность разбега и его части, темп разбега и его части, темповая интенсивность, скорость разбега на последних двух отрезках по пять метров, скорость вылета и длительность полета рекомендовано использовать в качестве модельных показателей соревновательной деятельности прыгуней в длину.

**Ключевые слова:** прыжок в длину, кинематические характеристики, динамика, вариативность, техническое мастерство.

**DYNAMICS AND VARIABILITY  
KINEMATICS CHARACTERISTICS  
OF TECHNICAL SKILL  
OF WOMEN-LONGJUMPERS****Volodymyr KONESTYAPIN,  
Vyacheslaw LEMESHKO, Tetyana DUKH,  
Antonina DUNETS-LESKO***Lviv State University of Physical Culture,  
Lviv, Ukraine, e-mail: tonia\_d@ukr.net*

**Abstract.** The dynamics and variability of kinematics characteristics of technical skill of women-longjumpers are researched in the article. The quantitative indexes of such kinematics characteristics as a length of running start and its parts, a tempo of running start and its parts, tempo intensity, a speed of running start on the last two parts which consist of 5 meters, a speed of take off and a duration of flight are recommended to use as the model parameters of competitive activity of women-longjumpers.

**Keywords:** long jump, kinematics characteristics, dynamics, variability, technical skill.

**Постановка проблеми.** Техніку стрибка в довжину слід розуміти як систему рухів, спрямовану на раціональну організацію взаємодії внутрішніх та зовнішніх сил (активних, реактивних та інерційних) задля повного та ефективного використання рухових можливостей спортсмена для досягнення найбільш високого спортивного результату [3]. Традиційно під час дослідження техніки стрибка в довжину за допомогою методик кіно-циклографії, акселерометрії, сейсмографії, радіо- і телеподометрії, фотодіодної хронометрії, відеоциклографії вивчають такі кінематичні характеристики: часові (тривалість опорних, польотних періодів кроків розбігу, відштовхування, темп та ритмо-темпові характеристики), просторові (довжина кроків розбігу, довжина стрибка), просторово-часові (швидкість розбігу, вертикальна й горизонтальна швидкість вильоту ЗЦМТ) та кутові (кути постановки, відштовхування, розведення стегон, вильоту, місцевості) [6, 8, 9, 10].

Технічна майстерність стрибунів у довжину – це досконале володіння найбільш раціональними структурами та ритмом спортивних дій із налаштуванням на досягнення найвищих

спортивних результатів в умовах гострої спортивної боротьби [3]. З огляду на це особливу увагу привертає до себе низка кінематичних характеристик: тривалість відштовхування, швидкість розбігу перед відштовхуванням, швидкість вильоту ЗЦМТ, кут вильоту ЗЦМТ, які, починаючи з 80-х років минулого сторіччя, вивчали як критерії оцінювання технічної майстерності стрибунів у довжину [1, 2, 4, 5].

Однак на сьогодні все ще залишаються недостатньо вивченими кінематичні характеристики технічної майстерності стрибунів у довжину під час цілісного виконання стрибка на змаганнях високого рівня. На нашу думку, застосування на таких змаганнях відеознімання допоможе отримати необхідні кінематичні характеристики. Їхній подальший аналіз із використанням сучасних програм обробки результатів дозволить уточнити показники технічної майстерності стрибунів у довжину.

**Мета дослідження:** уточнити кінематичні характеристики технічної майстерності стрибунів у довжину під час цілісного виконання стрибка на змаганнях високого рівня.

**Завдання дослідження:**

1. Дослідити динаміку та варіативність кінематичних характеристик технічної майстерності стрибунів у довжину, учасниць літнього чемпіонату України з легкої атлетики 2012 р.
2. Визначити середні значення й дослідити взаємозв'язки між результатом стрибка в довжину та показниками кінематичних характеристик технічної майстерності стрибунів.

**Об'єкт:** технічна майстерність висококваліфікованих стрибунів у довжину.

**Предмет дослідження:** динаміка та варіативність кінематичних характеристик технічної майстерності висококваліфікованих стрибунів у довжину.

**Методи та організація дослідження.** Дослідження проводилося 13 червня 2012 року під час чемпіонату України з легкої атлетики, в якому брали участь 12 спортсменок (МСМК – 4, МС – 5, КМС – 3, віком 17–29 років), які пройшли до фінальної частини змагань зі стрибків у довжину. Педагогічне спостереження проводилося за допомогою відеознімання та методики фотодіюдної хронометрії. Відеознімання здійснювали із використанням відеокамери Sony DCR-XR 150E. За результатами педагогічного спостереження було відібрано відео найкращої спроби кожної учасниці чемпіонату. Відео проаналізовано з використанням спеціалізованої програми відео аналізу – Dartfish версії 4.5.2.0 [11]. За допомогою методики фотодіюдної хронометрії були визначені швидкісні характеристики розбігу на останніх десяти метрах перед відштовхуванням, які розділені на два відрізки по п'ять метрів, та швидкість вильоту (керівник КНГ – М.В. Акілов).

У підсумку були визначені та досліджені такі кінематичні характеристики техніки стрибка в довжину: тривалість фаз опорних ( $t_{0-1-16}$ ) та польотних ( $t_{п-1-16}$ ) періодів кроків розбігу, темп ( $T_{1-16}$ ) кроків розбігу, тривалість розбігу ( $t_{16}$ ) та його частин ( $t_6, t_2, t_1$ ), темпу розбігу ( $T_{16}$ ) та його частин ( $T_6, T_2, T_1$ ), ритмо-темпові характеристики (контрастність зростання темпу ( $T_k$ ), темпова інтенсивність ( $T_i$ ), темпова мобілізація ( $T_m$ )), швидкість розбігу на останніх двох відрізках по 5 метрів ( $V_1, V_2$ ), довжина ( $l_{ост.}$ ) та швидкість ( $V_{ост.}$ ) останнього кроку розбігу, швидкість вильоту ( $V_3$ ), тривалість відштовхування ( $t_{від.}$ ) та польоту ( $t_{пол.}$ ). Було розраховано середні значення ( $\bar{X}$ ) та варіативність ( $V\%$ ) кінематичних характеристик, вивчено їх кореляційні взаємозв'язки з результатом стрибка в довжину [7].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Упродовж розбігу тривалість опорних та польотних періодів у стрибунів у довжину різняться – із переважанням польоту над опорою (за винятком першого та останнього кроків розбігу). При цьому спостерігається значна стабільність тривалості опорних та польотних періодів на кроках розбігу з 8 по 15. У спортивній практиці варіативність досліджуваного показника вважається малою у разі, коли значення коефіцієнта варіації коливаються в межах від 0 до 10 %, середньою – від 11 до 20 %, великою – більше ніж 21 % [7]. Великі та середні показники варіативності тривалості опорних, польотних періодів та темпу на перших п'яти кроках розбігу у стрибунів спостерігаються у зв'язку з різними варіантами початку розбігу та загальною кількістю кроків розбігу від 17 до 20. Уже на восьмому кроці розбігу тривалість опори та польоту стабілізуються на рівні 0,11–0,10 с та 0,16–0,15 с відповідно, а темп кроків розбігу – на рівні 3,7–4,1 кроку/с. Великі показники варі-

ативності тривалості польотного періоду ( $t_{п16}$ ) та темпу останнього кроку ( $T_{16}$ ) пояснюються різними варіантами поєднання розбігу з відштовхуванням (табл. 1).

Таблиця 1

**Динаміка та варіативність тривалості опорних ( $t_{o1-16}$ ), польотних ( $t_{п1-16}$ ) періодів (с) та темпу ( $T_{1-16}$ ) кроків (крок/с) розбігу стрибунок у довжину (n=12; рез. = 6,39 ± 0,35 м; V% = 5,0)**

$t_{o1-16}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
$\bar{X}$	0,19	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10
V%	31	19	12	12	16	7	14	11	8	9	9	0	6	9	0	6
$t_{п1-16}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
$\bar{X}$	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,10
V%	17	11	13	8	10	11	10	10	10	9	7	6	11	11	12	21
$T_{1-16}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
$\bar{X}$	3,0	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,7	3,9	4,0	3,9	4,1	4,0	4,3	3,9	5,0
V%	17	11	13	8	10	11	10	10	10	9	7	6	11	11	12	21

Проаналізувавши середні значення та варіативність кінематичних характеристик технічної майстерності стрибунок у довжину, було виявлено, що велику варіативність мають показники контрастності зростання темпу ( $T_k$ ) та темпової мобілізації ( $T_m$ ) – 44% і 45% відповідно. Решта кінематичних характеристик технічної майстерності стрибунок у довжину мають малу варіативність – 4–10%. Тому їх рекомендовано використовувати як модельні показники змагальної діяльності стрибунок у довжину (табл. 2).

Таблиця 2

**Середні значення та варіативність кінематичних характеристик технічної майстерності стрибунок у довжину (n=12; рез. = 6,39 ± 0,35 м; V% = 5,0)**

Показники	t16 с	t6 с	t2 с	t1 с	T16 к/с	T6 к/с	T2 к/с	T1 к/с	$T_k$ к/с	$T_i$ к/с	$T_m$ к/с	$V_1$ м/с	$V_2$ м/с	$V_3$ м/с	$l_{ост.}$ м	$V_{ост.}$ м/с	$t_{пол.}$ с
$\bar{X}$	4,0	1,5	0,5	0,2	3,7	4,2	4,4	5,0	1,0	4,4	4,3	8,8	8,9	8,2	2,12	10,5	0,75
V%	6	5	7	10	6	6	7	10	44	7	45	4	4	4	8	8	6

Кореляційний аналіз взаємозв'язків показників технічної майстерності стрибунок із результатом стрибка в довжину показав, що статистично достовірний взаємозв'язок ( $r_{10; 0,95} \geq 0,58$ ) спостерігається лише з показниками швидкості розбігу на останніх п'яти метрах ( $V_2$ ) та тривалості польоту ( $t_{пол.}$ ), середні значення яких коливаються в межах 8,91±0,35 м/с та 0,75±0,05 с. Ці показники, на нашу думку, опосередковано характеризують швидкість і кут вильоту ЗЦМТ стрибунки.

**Висновок.** Кінематичні характеристики технічної майстерності кваліфікованих стрибунок у довжину характеризуються малою варіативністю, за винятком показників тривалості опорних та польотних періодів перших трьох кроків розбігу та останнього кроку розбігу, контрастності зростання темпу та темпової мобілізації. Виявлено показники технічної майстерності стрибунок (швидкість розбігу на останніх п'яти метрах та тривалість польоту), що мають статистично достовірний взаємозв'язок із результатом стрибка у довжину.

**Перспективи подальших досліджень.** Дослідження взаємозв'язків та взаємозалежностей між результатом стрибка в довжину, показниками технічної майстерності, антропометрії, фізичної підготовленості та кінематичними характеристиками техніки стрибунок у довжину різної кваліфікації.

**Список літератури**

1. *Бобровник В. И.* Совершенствование технического мастерства спортсменов высокой квалификации в легкоатлетических соревновательных прыжках : монография / В. И. Бобровник. – К. : Наука і світ, 2005. – 321 с.
2. *Бобровник В. И.* Современные методологические подходы формирования технического мастерства легкоатлетов-прыгунов высокой квалификации / В. И. Бобровник, Е. К. Козлова // Вісник Чернігівського педагогічного університету. – Чернігів, 2008. – №54. – С. 389–403.
3. *Дьячков В. М.* Совершенствование технического мастерства спортсменов (Педагогические проблемы управления) / В. М. Дьячков. – М. : Физкультура и спорт, 1972. – 230 с.
4. *Креер В. А.* Легкоатлетические прыжки / В. А. Креер, В. Б. Попов. – М. : Физкультура и спорт, 1986. – 176 с.
5. *Лапутин А. Н.* Совершенствование технического мастерства спортсменов высокой квалификации / А. Н. Лапутин // Наука в олимпийском спорте. – 1997. – № 1. – С. 78–83.
6. *Лапутин А. Н.* Олимпийскому спорту – высокие технологии / А. Н. Лапутин, В. И. Бобровник. – К. : Знання, 1999. – 166 с.
7. Спортивная метрология : учеб. для ин-тов физ. культуры / под ред. В. М. Зациорского. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – С. 18–63.
8. *Сутула В. А.* Биомеханика прыжка в длину / В. А. Сутула, Ян Цзинь Тянь. – Харьков : А. И. Шуст, 2002. – 118 с.
9. *Ян Цзинь Тянь.* Вдосконалення техніки виконання стрибків у довжину на основі моделі подвійного відштовхування: автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту : [спец.] 24.00.01 „Олімпійський і професійний спорт” / Ян Цзинь Тянь ; Львів. держ. ін-т фіз. культури. – Л., 2002. – 16 с.
10. *Kilani H. A.* Kinematics analysis of high school championship long jumpers / H. A. Kilani, A. A. Aisheh // Proceedings I of the XVI ISBS Symp. – 1998. – Universitätsverlag Konstanz, Germany. – P. 145–148.
11. <http://www.dartfish.ru/home/home.jsp>

*Стаття надійшла до редколегії 21.01.2015*

*Прийнята до друку 17.02.2015*

*Підписана до друку 27.02.2015*