4. Synytsia, T. O. (2019). Correction of the physical condition of women of the first mature age by means of health aerobics and mental fitness (Author's abstract of PhD thesis in physical education and sport, 24.00.02). Kharkiv State Academy of Physical Culture; Lviv.
5. Synytsia, T. O. (2018). Mental fitness as one of the modern areas of health-related physical culture. In Topical Issues of Physical Education of Various Population Groups (pp. 228–233).
6. Tomilina, Y. I. (2017). Programming Pilates sessions with women of the first mature age (Author's abstract of PhD thesis in physical education and sport, 24.00.02). Kyiv: Ministry of Education and Science of Ukraine, National University of Physical Education and Sport of Ukraine.
7. Yaremenko, V., & Sysoieva, S. (2022). Correction of students' psycho-emotional state through fitness classes. Pedagogical Almanac, 45, 44–51.
8. Centers for Disease Control and Prevention. (2022). Adverse Childhood Experiences (ACEs). Retrieved from https://www.cdc.gov/violenceprevention/aces/index.html
9. Doty, B., Haroz, E., Singh, N., Bogdanov, S., Bass, J., Murray, L., Callaway, K., & Bolton, P. (2018). Adaptation and testing of an assessment for mental health and alcohol use problems among conflict-affected adults in Ukraine. Kyiv: NaUKMA. Retrieved from http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/13865/Adaptation_and_testing_of_an_assessment.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. Murthy, R. S. (2016). Psychosocial and behavioral aspects of populations affected by humanitarian emergencies: Recent developments. Current Opinion in Psychiatry, 29(5), 280–285. https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000270
11. World Health Organization. (2022). Mental health in emergencies. Retrieved from https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-in-emergencies.

DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.09(196).24
УДК 796.015.132+796.015.134:796.015.365

Колот А.В.
Кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент кафедри легкої атлетики, зимових видів та велосипедного спорту.
Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ
ORCID 0000-0002-0182-9107
Резанов О.Є.
Аспірант кафедри легкої атлетики, зимових видів та велосипедного спорту.
Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ
ORCID 0000-0003-1987-3066

ДИНАМІКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ТЕХНІКИ СТРИБКА У ДОВЖИНУ З ПІДВИЩЕННЯМ КВАЛІФІКАЦІЇ СПОРТСМЕНІВ

Удосконалення технічної майстерності пов'язане з досягненням необхідних конкретних кінематичних і динамічних характеристик рухів тіла спортсмена. Незважаючи на значний практичний досвід і численні роботи, присвячені проблемам технічної підготовки висококваліфікованих стрибунів у довжину, у процесі вдосконалення техніки стрибка в довжину з розбігу, з причини відсутності індивідуальних біомеханічних показників технічної підготовленості, зберігається невизначеність у виборі індивідуально-оптимального варіанту виконання рухів.

Для вирішення поставлених завдань нами застосовувалися наступні методи: теоретичні: аналіз спеціальної науково-методичної літератури та даних мережі Інтернет; інструментальні: для кількісного та якісного біомеханічного аналізу техніки стрибка у довжину з розбігу проводився формуючий експеримент за допомогою відеозйомки з подальшим аналізом рухів на відеокомп'ютерному аналізаторі, а також системи OptoJump. У ньому брали участь кваліфіковані спортсмени (n=32) та фіналісти чемпіонатів світу (n=26); методи статистичної обробки даних: описова статистика, параметричні критерії, непараметричні критерії, кореляційний аналіз.

Висновки: підвищення спортивно-технічної майстерності спортсменів супроводжується зміною індивідуальних характеристик елементів системи рухів, що є її найістотнішою особливістю.

Ключові слова: *стрибуни у довжину, біомеханічні характеристики, техніка стрибка у довжину, структура технічної підготовленості, індивідуальні показники.*

Kolot A.V., Rezanov O.Y. Dynamics of individual indicators of long jump technique with the improvement of athletes' qualification. *The improvement of technical skill is connected with the achievement of necessary specific kinematic and dynamic characteristics of the athlete's body movements. Despite the considerable practical experience and numerous works devoted to the problems of technical training of highly skilled long jumpers, in the process of improvement of the technique of long jump from a run-up, due to the absence of individual biomechanical indicators of technical fitness, uncertainty in the choice of an individually optimal variant of the performance of movements remains.*

The purpose of the research: improvement of technical fitness of qualified long jumpers from a run-up on the basis of taking into account individual biomechanical indicators of the long jump technique, which determine the efficiency of competitive activity.

Methods: To achieve the goal and solve the set tasks we used the following methods: theoretical: analysis of special scientific and methodological literature and Internet data; instrumental: for quantitative and qualitative biomechanical analysis of the technique of long jump from a run-up we conducted a formative experiment by means of video recording with the subsequent analysis of movements on a video computer analyzer, as well as the OptoJump system. The participants were qualified athletes (n=32) and finalists of the World Championships (n=26); methods of statistical data processing: descriptive statistics, parametric criteria, non-parametric criteria, correlation analysis.

Results: as a result of the conducted correlation analysis it was found that for achievement of high sports results in a long jump from a run-up from 45 biomechanical characteristics of technique, it is necessary to take into account such important indicators: speed of departure of the general centre of mass of a body (GCMB), m·s^{-1}; speed of a run-up, m·s^{-1}; speed on the last 5 m of a run-up, m·s^{-1}; speed on the penultimate 5 m of a run-up, m·s^{-1}; angular speed of extension of a hip joint of a supporting leg, rad·s^{-1}; coefficient of realisation of a run-up speed, c.u.; average horizontal velocity of the CM of the swing leg in the push-off phase, m·s^{-1}; power of push-off, kW; angle of departure of the GCMB, degree; minimum angle of flexion of the knee joint of the supporting leg in the push-off phase, degree; duration of the push-off phase, s.

Conclusions: the improvement of sports and technical skills of sportsmen is accompanied by a change in the individual characteristics of the elements of the system of movements, which is its most significant feature. With the growth of sportsmen's qualification in indicators that make up the structure of technical fitness of long jumpers and have the greatest influence on sports result, significant changes occur.

***Keywords**: broad jumpers, biomechanical characteristics, broad jumping technique, structure of technical preparation, individual indicators.*

Постановка проблеми. Підготовка стрибуна в довжину високої кваліфікації є надзвичайно складним і багатофакторним процесом, що містить у собі технічну, психологічну, змагальну та інтегральну підготовку [1; 3; 6; 12]. У системі спортивного тренування стрибунів у довжину однією з важливих сторін є технічна підготовка, оскільки результат у стрибку в довжину зумовлений насамперед технікою рухових дій спортсменів [2; 4; 5; 8].

Технічна підготовка стрибунів у довжину висуває підвищені вимоги до рівня підготовленості спортсмена, оскільки здійснюється в умовах максимальної інтенсивності виконання вправ [7; 9; 10]. Одним з основних завдань технічної підготовки є вдосконалення технічної майстерності спортсменів, виходячи з вимог спортивної практики та досягнень науково-технічного прогресу. Однак у практиці спортивної підготовки формування технічної майстерності нерідко здійснюється без урахування індивідуальних особливостей біомеханічної структури рухових дій на основі усереднених даних змагальної діяльності [9]. Для спортсменів високої кваліфікації надзвичайно важливо, ефективно використовуючи свої сильні сторони, зберігати індивідуальну структуру технічної підготовленості [3; 5; 12].

У спортивній практиці та роль, яка відводиться технічній підготовці, не завжди відповідає реаліям прояву рухів під час змагальної діяльності. Ті підходи і способи, якими ми раніше домагалися таких яскравих перемог і успіхів, сьогодні не завжди прийнятні в практиці спортивної підготовки і не відповідають вимогам досягнення переможних і рекордних результатів. Подальше підвищення спортивних результатів пов'язане з розв'язанням проблеми формування структури технічної підготовленості легкоатлетів-стрибунів і може бути успішно здійснене шляхом широкого використання теоретичних засад і засобів чіткої та оперативної системи контролю за технічною підготовленістю стрибунів у довжину [2; 6; 7; 11].

Стрибок у довжину являє собою ланцюжок пов'язаних фаз і елементів рухів, що слідують одна за одною (вихідне положення і початок розбігу, розбіг і його останні кроки, постановка ноги і відштовхування, політ і приземлення). Удосконалення в техніці пов'язане з досягненням необхідних конкретних кінематичних і динамічних характеристик рухів тіла спортсмена [2; 8], що становлять структуру технічної підготовленості. Незважаючи на значний практичний досвід і численні роботи, присвячені проблемам технічної підготовки висококваліфікованих стрибунів у довжину, у процесі вдосконалення техніки стрибка в довжину з розбігу, з причини відсутності індивідуальних біомеханічних показників технічної підготовленості, зберігається невизначеність у виборі індивідуально-оптимального варіанту виконання рухів. Для того, щоб унеможливити цю невизначеність, спортсменові необхідно точно знати, які кінематичні та динамічні характеристики техніки доцільно змінити, щоб якнайкраще реалізувати свої індивідуальні рухові можливості. Аналіз змагальної діяльності стрибунів у довжину дає змогу виявити сильні та слабкі сторони спортсменів і ті закономірності, що відбуваються в структурі технічної підготовленості, і на цій основі правильно підібрати основні та коригувальні тренувальні впливи.

Тому послідовність розв'язання завдань в управлінні підготовкою спортсменів вирішується за допомогою визначення індивідуальних характеристик спортивної майстерності та стану спортсмена, необхідного для досягнення запланованого результату. За наявності показників, що характеризують спеціальну підготовленість спортсмена, легко можна побудувати модель "еталонного" спортсмена на запланований змагальний результат. Ця теза повною мірою стосується технічної підготовки та моделювання раціональної техніки в одному зі складних технічних видів легкої атлетики – стрибку в довжину. Висока швидкість рухів у розбігу, значні динамічні навантаження у відштовхуванні висувають особливі вимоги до технічної підготовленості стрибуна, а вдосконалення технічної майстерності відбувається через весь багаторічний період підготовки.

Мета дослідження. Удосконалення технічної підготовленості кваліфікованих стрибунів у довжину з розбігу на основі врахування індивідуальних біомеханічних показників техніки стрибка у довжину, які зумовлюють ефективність змагальної діяльності.

Завдання дослідження:

1. Виявити найбільш інформативні індивідуальні показники, що становлять структуру технічної підготовленості кваліфікованих стрибунів у довжину.

2. Вивчити зміни, що відбуваються в структурі технічної підготовленості стрибунів у довжину зі зростанням кваліфікації спортсменів.

Методи дослідження та організація дослідження. *Учасники.* У дослідженні взяли участь кваліфіковані спортсмени України (n=32) та фіналісти чемпіонатів світу (n=26).

Процедура. Для дослідження змагальної діяльності стрибунів у довжину та визначення індивідуальних біомеханічних характеристик техніки стрибка було проведено пошуковий експеримент. Експеримент проводився впродовж змагальних періодів 2021–2024 рр. на чемпіонатах України за участю кваліфікованих стрибунів у довжину та на чемпіонатах світу за участю фіналістів цих змагань.

Методи дослідження. Для досягнення мети і вирішення поставлених завдань нами застосовувалися наступні методи:

– теоретичні: аналіз спеціальної науково-методичної літератури та даних мережі Інтернет;

– інструментальні: для кількісного та якісного біомеханічного аналізу техніки стрибка у довжину з розбігу проводився формуючий експеримент за допомогою відеозйомки з подальшим аналізом рухів на відеокомп'ютерному аналізаторі, а також системи OptoJump.

Для аналізу відеозображення використовували апаратно-програмний комплекс «Lumax» [11].

Реєстрацію положень тіла спортсменів під час виконання змагальної вправи здійснювали відеокамерами "Sony HDR-PJ50E" зі швидкістю 50 кадр·с$^{-1}$.

Під час досліджень враховували всі метрологічні вимоги, що дало змогу правильно розмістити камери і звести до мінімуму систематичні та випадкові помилки [8; 11]. Для оцифрування переміщень біоланок спортсменів використовували модель тіла людини, яка складалася з 20 точок, при цьому нанесення їх мало чітку послідовність [2].

Останніми роками широкого поширення для аналізу змагальної діяльності спортсменів набула електронно-оптична система біомеханічного контролю "OPTOJUMP" (виробництво "Мікрогейт", Італія). Ця вимірювальна система, що складається з метрових передавальних і приймальних панелей, кожна з яких містить 96 світлодіодів. Світлодіоди безперервно передають дані від приймача до передавача. Система виявляє будь-які перетини в променевих зв'язках між панелями і обчислює їхню тривалість, а також місце перетину променевих зв'язків. Це дає змогу з високою точністю контролювати кінематичні параметри рухових дій спортсменів у різних фізичних вправах. Крім електронно-променевих метрових панелей, з'єднаних у доріжки, вимірювальна система містить також 2 відеокамери, з'єднані з комп'ютером, що дають змогу реєструвати кутові характеристики рухів спортсмена.

До переваг контролю техніки за допомогою вимірювальної системи "OPTOJUMP" слід віднести можливість контролю технічної підготовленості стрибунів як на змаганнях, так і на тренуваннях, а також точність, стабільність і оперативність у визначенні кінематичних характеристик стрибка. Фактично тренер і спортсмен отримують кінематичні показники стрибка відразу після спроби.

Дані про вік та антропометричні характеристики спортсменів (довжину та масу тіла) отримано з офіційних сайтів Федерації легкої атлетики України та ІААФ, а також під час опитування на змаганнях.

Статистичний аналіз. За рівнем результатів, кінематичними характеристиками техніки, віком та антропометричними даними визначали показники описової статистики: середнє арифметичне ($\overline{X}$), стандартне відхилення (S) і коефіцієнт варіації (V). Для аналізу було використано ліцензійне програмне забезпечення MS Excel.

Для визначення наявності або відсутності взаємозв'язку між досліджуваними біомеханічними показниками техніки виконання стрибка в довжину з розбігу та впливу їх на досягнення спортивного результату, залежно від відповідності даних закону нормального розподілу, застосовували коефіцієнти кореляції Спірмена і Пірсона. Оцінку відповідності отриманих даних закону нормального розподілу здійснювали з використанням критерію відповідності Шапіро-Уілка за рівня значущості p=0,05.

Статистичну обробку результатів методами кореляційного аналізу здійснювали з використанням програмного забезпечення Statistica 14.0.0.15 від розробників StatSoft (TIBCO Software, США).

Результати дослідження та їх обговорення. Стрибок у довжину з розбігу, з погляду сучасної біомеханіки, являє собою складну динамічну систему рухів, що розгортається в просторі та в часі. Удосконалення спортивно-технічної майстерності супроводжується постійною зміною характеристик елементів системи рухів, що є її найістотнішою особливістю.

Комплексні дослідження техніки стрибка в довжину з розбігу спортсменів України дали змогу виявити певні закономірності, які відбуваються в даній системі рухів під час збільшення спортивного результату. Таким чином, біомеханічний аналіз техніки змагальної діяльності дав змогу виявити в рухових діях стрибунів у довжину ті закономірності, які визначають ефективність стрибків і дають змогу оцінювати їхню якість. Ці дані можуть слугувати об'єктивними критеріями контролю спеціальної технічної підготовленості кваліфікованих стрибунів у довжину.

Аналіз науково-методичної літератури та узагальнення передового практичного досвіду засвідчили, що формування технічної майстерності легкоатлетів-стрибунів є стрижневим системоутворюючим елементом у підготовці і відноситься до числа актуальних проблем [2].

Зараз у світі намітилася тенденція підвищення спортивних результатів у стрибкових дисциплінах легкої атлетики за рахунок збільшення швидкості виконання змагальних вправ. Швидкість, що розвивається в розбігу стрибунами, які входять до світової еліти, досягла рівня, який показують спринтери. Отже, подальше зростання спортивних результатів можливе при вдосконаленні техніки відштовхування як одного з основних системоутворюючих елементів змагальної вправи [7, 8].

На сьогодні досить добре вивчені такі показники техніки відштовхування, як тривалість фази відштовхування, кут постановки ноги на опору, кут відштовхування, швидкість вильоту загального центру мас тіла (ЗЦМТ) спортсмена в момент відриву від опори, кут вильоту ЗЦМТ [2, 8, 10]. Разом з тим, на сьогоднішній день мало вивчено потужність відштовхування, а також, практично, немає відомостей про динаміку цих показників зі зростанням спортивної кваліфікації.

У відштовхуванні створюється вертикальна швидкість, яка знижує ефективність у просуванні вперед. Згідно з даними літературних джерел, найкраща техніка відштовхування характеризується створенням вертикальної швидкості до 3,2–3,5 м·с$^{-1}$ з мінімальними втратами горизонтальної швидкості (0,8–1,0 м·с$^{-1}$) [2].

Після постановки поштовхової ноги під впливом інерції маси тіла стрибуна відбувається згинання в колінному і гомілковостопному суглобах. У кваліфікованих стрибунів у фазі амортизації кут згинання колінного суглоба не перевищує 140–148°. Розгинання поштовхової ноги починається в момент проходження вертикалі ЗЦМТ спортсмена.

Час відштовхування від опори у кваліфікованих стрибунів у довжину становить 0,11–0,13 с.

Після відштовхування початкова швидкість вильоту у кваліфікованих стрибунів становить 9,6–9,8 м·с$^{-1}$ у чоловіків і 8,5–8,8 м·с$^{-1}$ – у жінок [2; 5].

Кут вильоту ЗЦМТ спортсмена при цьому коливається в межах 18–23°. У найсильніших стрибунів світу цей кут становить 25° [2].

Комплексні дослідження техніки стрибка в довжину найкращих спортсменів України та фіналістів чемпіонатів світу дали змогу виявити певні закономірності поведінки цієї системи рухів під час збільшення спортивного результату.

У результаті проведеного кореляційного аналізу було встановлено, що для досягнення високих спортивних результатів у стрибку в довжину з розбігу з 45 біомеханічних характеристик техніки стрибка в довжину з розбігу кваліфікованих спортсменів України, середній результат яких становив 7,14 ± 0,39 м, і фіналістів чемпіонатів світу, середній результат яких становив 8,37 ± 0,21 м, необхідно враховувати такі найважливіші показники (табл. 1): швидкість вильоту ЗЦМТ, м·с-1 (r=0,91 – у кваліфікованих спортсменів України і r=0,27 – у фіналістів чемпіонатів світу); швидкість розбігу, м·с-1 (r=0,88 – у кваліфікованих спортсменів України і r=0,59 – у фіналістів чемпіонатів світу); швидкість на останніх 5 м розбігу, м·с-1 (r=0,87 – у кваліфікованих спортсменів України і r=0,68 – у фіналістів чемпіонатів світу); швидкість на передостанніх 5 м розбігу, м·с-1 (r=0,84 – у кваліфікованих спортсменів України і r=0,66 – у фіналістів чемпіонатів світу); кутову швидкість розгинання тазостегнового суглоба опорної ноги, рад·с-1 (r=0,85 – у кваліфікованих спортсменів України і r=0,99 – у фіналістів чемпіонатів світу); коефіцієнт реалізації швидкості розбігу, у.о. (r=0,76 – у кваліфікованих спортсменів України і r=0,44 – у фіналістів чемпіонатів світу); середню горизонтальну швидкість ЦМ махової ноги у фазі відштовхування, м·с-1 (r=0,72 – у кваліфікованих спортсменів України і r=0,99 – у фіналістів чемпіонатів світу); потужність відштовхування, кВт (r=0,68 – у кваліфікованих спортсменів України і r=0,99 – у фіналістів чемпіонатів світу); кут вильоту ЗЦМТ, град (r=0,60 – у кваліфікованих спортсменів України і r=0,18 – у фіналістів чемпіонатів світу); мінімальний кут згинання колінного суглоба опорної ноги у фазі відштовхування, град (r=-0,41 – у кваліфікованих спортсменів України і r=0,21 – у фіналістів чемпіонатів світу); тривалість фази відштовхування, с (r=-0,31 – у кваліфікованих спортсменів України і r=-0,72 – у фіналістів чемпіонатів світу).

Із таблиці 1 видно, що біомеханічні характеристики техніки стрибка в довжину з розбігу мають різний вплив на спортивний результат кваліфікованих спортсменів України та фіналістів чемпіонатів світу. Наприклад, показники швидкості вильоту ЗЦМТ у момент відриву від опори та кута вильоту ЗЦМТ мають істотний вплив на результати кваліфікованих спортсменів України, а для фіналістів чемпіонатів світу значущість цих показників знижується. А ось показники тривалості фази відштовхування та середньої потужності відштовхування, навпаки, суттєво впливають на результати фіналістів чемпіонатів світу, а для кваліфікованих стрибунів у довжину України їхня роль для досягнення спортивних результатів знижується. Решта біомеханічних характеристик техніки стрибка в довжину з розбігу мають приблизно однаковий вплив на досягнення спортивних результатів в обох групах спортсменів.

Для того, щоб простежити зміну кінематичних і динамічних характеристик у міру зростання спортивного результату та рівня технічної підготовленості, всі зареєстровані спроби об'єднані в групи за рівнем результативності: $\bar{x}$ =6,91 м, S=0,06 м; $\bar{x}$ =7,10 м, S=0,04 м; $\bar{x}$ =7,32 м, S=0,03; $\bar{x}$ =7,47 м, S=0,01 м; $\bar{x}$ =7,60 м, S=0,14 м; $\bar{x}$ =8,08 м, S=0,04 м; $\bar{x}$ =8,29 м, S=0,05 м; $\bar{x}$ =8,46 м, S=0,02 м; $\bar{x}$ =8,63 м, S=0,08 м (табл. 2).

Проведені нами дослідження дають змогу вважати, що збільшення дальності стрибка пов'язане зі зменшенням тривалості взаємодії з опорою (табл. 2), що підтверджується високим кореляційним зв'язком між тривалістю взаємодії з опорою та спортивним результатом у кваліфікованих спортсменів України (r=-0,31) і, особливо, у фіналістів чемпіонатів світу (r=-0,72). Час відштовхування при збільшенні дальності стрибка скорочується за рахунок зменшення періоду опори і зниження амортизації в колінному суглобі (зі зростанням результатів мінімальний кут згинання колінного суглоба опорної ноги у фазі відштовхування від опори збільшується) і збільшення кутової швидкості розгинання кульшового суглоба опорної ноги (r=0,85 – у кваліфікованих спортсменів України та r=0,99 – у фіналістів чемпіонатів світу) і горизонтальної швидкості ЦМ махової ноги у фазі відштовхування (r=0,72 – у кваліфікованих стрибунів у довжину України та r=0,99 – у фіналістів чемпіонатів світу).

Таблиця 1

Інформативні біомеханічні показники техніки, що впливають на результат у стрибку в довжину з розбігу в чоловіків

№ п/п	Біомеханічний показник	Українські спортсмени (n=32)	Фіналісти чемпіонатів світу (n=26)

			Значення	Взаємозв'язок зі спортивним результатом (r)	Значення	Взаємозв'язок зі спортивним результатом (r)
1.	Мінімальний кут згинання колінного суглоба опорної ноги у фазі відштовхування від опори, град	$\bar{x}$	144,15	-0,41	145,04	0,21
		S	6,95		5,17	
2.	Кутова швидкість розгинання тазостегнового суглоба опорної ноги під час відштовхування від опори, рад·с$^{-1}$	$\bar{x}$	6,87	0,85	7,58	0,99
		S	0,46		0,12	
3.	Середня горизонтальна швидкість ЦМ махової ноги у фазі відштовхування від опори, м·с$^{-1}$	$\bar{x}$	12,14	0,72	13,28	0,99
		S	0,45		0,24	
4.	Тривалість фази відштовхування, с	$\bar{x}$	0,13	-0,31	0,11	-0,72
		S	0,02		0,01	
5.	Швидкість розбігу перед відштовхуванням, м·с$^{-1}$	$\bar{x}$	9,42	0,88	10,57	0,59
		S	0,43		0,20	
6.	Швидкість вильоту ЗЦМТ у момент відриву від опори, м·с$^{-1}$	$\bar{x}$	8,95	0,91	9,05	0,27
		S	0,44		0,49	
7.	Кут вильоту ЗЦМТ, град	$\bar{x}$	19,02	0,60	21,00	0,18
		S	1,82		2,13	
8.	Середня потужність відштовхування, кВт	$\bar{x}$	4,34	0,68	6,02	0,99
		S	0,42		0,25	
9.	Швидкість на передостанніх 5 м розбігу, м·с$^{-1}$	$\bar{x}$	9,93	0,84	10,61	0,66
		S	0,71		0,26	
10.	Швидкість на останніх 5 м розбігу, м·с$^{-1}$	$\bar{x}$	9,96	0,87	10,70	0,68
		S	0,63		0,26	
11.	Коефіцієнт реалізації швидкості розбігу, у.о.	$\bar{x}$	0,77	0,76	0,78	0,44
		S	0,03		0,02	
12.	Результат, м	$\bar{x}$	7,14	–	8,37	–
		S	0,39		0,21	

Примітка: $\bar{x}$ – середнє арифметичне; S – середнє квадратичне відхилення.

Підвищення кутових швидкостей у суглобах під час відштовхування вказує на можливість більшою мірою використовувати еластичні властивості м'язів і сухожиль. Таким чином, зі збільшенням результату в стрибку в довжину більшою мірою зростають вимоги до стану м'язів нижніх кінцівок і їхніх швидкісно-силових властивостей.

Рівень спортивно-технічної майстерності стрибуна визначається швидкістю його розбігу, яка є одним із провідних елементів системи рухів у стрибку в довжину (r=0,88 – у кваліфікованих стрибунів у довжину України та r=0,59 – у фіналістів чемпіонатів світу) та, як засвідчили наші дослідження, збільшується зі зростанням спортивного результату та рівня технічної підготовленості спортсменів.

Початкова швидкість вильоту забезпечується здебільшого швидкістю розбігу і збільшується зі зростанням спортивного результату (r=0,91 – у кваліфікованих стрибунів у довжину України та r=0,27 – у фіналістів чемпіонатів світу). Підрахунки показують, що збільшення початкової швидкості вильоту в кожному відштовхуванні на 0,1 м·с$^{-1}$ за інших рівних умов додає 10–16 см до загального результату [2; 8]. Тому швидкість, отримана спортсменом у розбігу, і характер відштовхування визначають величину і напрямок зусиль у стрибку в довжину. На це також впливають показники швидкості розбігу на передостанніх п'яти метрах розбігу (r=0,84 – у кваліфікованих стрибунів у довжину України та r=0,66 – у фіналістів чемпіонатів світу) і швидкості розбігу на останніх п'яти метрах (r=0,87 – у кваліфікованих стрибунів у довжину України та r=0,68 – у фіналістів чемпіонатів світу), які збільшуються зі зростанням спортивного результату.

У відштовхуванні стрибун змінює напрямок свого руху (напрямок і величину вектора швидкості) під певним кутом відповідно до свого рівня швидкісно-силової та технічної підготовленості для створення кута вильоту 18–24°. Проведені нами дослідження показали, що зі зростанням спортивного результату кут вильоту у відштовхуванні також збільшується.

Таблиця 2

Зміни кінематичних і динамічних характеристик техніки стрибка в довжину в міру зростання спортивного результату спортсменів

Спортивний результат, м		Мінімальний кут згинання колінного суглоба опорної ноги у фазі відштовхування від опори, град	Максимальна кутова швидкість розгинання тазостегнового суглоба опорної ноги під час відштовхування від опори, рад· с$^{-1}$	Середня горизонтальна швидкість ЦМ махової ноги у фазі відштовхування від опори, рад· с$^{-1}$	Кут вильоту, град	Швидкість розбігу перед відштовхуванням, м· с$^{-1}$	Швидкість вильоту ЗЦМТ спортсмена в момент відриву від опори, м· с$^{-1}$	Тривалість фази відштовхування, с	Середня потужність відштовхування, кВт	Швидкість на передостанніх 5 м розбігу, м·с$^{-1}$	Швидкість на останніх 5 м розбігу, м·с$^{-1}$	Коефіцієнт реалізації швидкості розбігу, у.о.
$\bar{x}$ =6,91 S =0,06 n = 15	$\bar{x}$	134,47	6,37	11,09	15,77	9,30	8,73	0,16	3,39	9,21	9,31	0,74
	S	5,37	0,52	0,65	0,79	0,06	0,03	0,02	0,23	0,04	0,05	0,01
$\bar{x}$ =7,10 S =0,04 n = 12	$\bar{x}$	138,64	6,90	12,37	19,62	9,42	8,89	0,15	4,47	9,38	9,47	0,75
	S	4,75	0,07	0,31	0,82	0,19	0,38	0,01	0,13	0,04	0,03	0,01
$\bar{x}$ =7,32 S =0,03 n = 11	$\bar{x}$	140,34	7,12	12,44	19,66	9,51	8,94	0,14	4,57	9,61	9,67	0,76
	S	3,64	0,06	0,16	0,93	0,16	0,60	0,02	0,20	0,07	0,07	0,01
$\bar{x}$ =7,47 S =0,01 n = 8	$\bar{x}$	141,67	7,17	12,55	19,87	9,70	8,96	0,13	4,85	9,77	9,82	0,76
	S	6,98	0,06	0,30	0,04	0,40	0,18	0,01	0,19	0,01	0,01	0,01
$\bar{x}$ =7,60 S =0,06 n = 8	$\bar{x}$	145,80	7,26	12,65	20,58	10,30	9,07	0,13	5,01	9,88	9,91	0,77
	S	3,03	0,05	0,24	1,64	0,09	0,56	0,01	0,21	0,08	0,06	0,01
$\bar{x}$ =8,08 S =0,04 n = 6	$\bar{x}$	145,86	7,44	12,96	20,76	10,39	9,08	0,12	5,67	10,42	10,50	0,77
	S	5,93	0,03	0,04	1,34	0,16	0,18	0,01	0,03	0,13	0,14	0,01
$\bar{x}$ =8,29 S =0,05 n = 8	$\bar{x}$	146,38	7,54	13,19	21,07	10,53	9,25	0,12	5,94	10,51	10,62	0,78
	S	3,54	0,03	0,08	1,33	0,16	0,45	0,01	0,06	0,13	0,26	0,02
$\bar{x}$ =8,46 S =0,02 n = 5	$\bar{x}$	147,64	7,62	13,41	21,76	10,63	9,34	0,11	6,16	10,56	10,66	0,79
	S	6,36	0,02	0,01	2,13	0,23	0,11	0,01	0,04	0,24	0,17	0,01
$\bar{x}$ =8,63 S =0,08 n = 7	$\bar{x}$	148,83	7,73	13,56	22,39	10,73	9,79	0,11	6,31	10,92	10,98	0,79
	S	9,03	0,05	0,08	0,61	0,15	0,08	0,01	0,07	0,18	0,18	0,01

Примітки: $\bar{x}$ – середнє арифметичне; S – середнє квадратичне відхилення

Зміна напрямку руху пов'язана з частковими втратами поступального руху вперед 0,5–0,8 м·с$^{-1}$ після відштовхування. Причому, втрати прогресивно збільшуються зі зростанням крутизни зміни напрямку руху, зі зростанням кутів вильоту і підвищенням траєкторії стрибків.

Зі зростанням результату в стрибку в довжину поворот зростаючого вектора швидкості в умовах скорочення часу відштовхування здійснюється шляхом збільшення вертикальних зусиль під час відштовхування та зниження горизонтальних стопорних зусиль. Ці зміни в зусиллях під час відштовхування досягаються завдяки великій швидкості розбігу й активній постановці ноги (збільшення кута постановки, енергійний рух махової ноги, більш вертикальне положення тіла, скорочення амплітуди амортизації), в основі яких лежить певний рівень технічної підготовленості.

Іншим важливим показником, що впливає на дальність стрибка в довжину, є потужність відштовхування (r=0,68 – у кваліфікованих стрибунів у довжину України та r=0,99 – у фіналістів чемпіонатів світу). Аналіз отриманих даних показав, що зі зростанням результатів у стрибку в довжину з розбігу при зменшенні часу взаємодії з опорою потужність відштовхування збільшується.

Важливу роль для досягнення високих спортивних результатів у стрибку в довжину відіграють масо-ростові показники спортсменів. Високих спортивних результатів можуть досягти спортсмени, які мають високий зріст, оптимальну масу тіла, високий рівень розвитку швидкісних здібностей і здатності до прояву зусиль великої потужності в мінімальний час. Досягнення високих спортивних результатів пов'язане зі зниженням маси тіла стрибуна за значного збільшення м'язової сили. Однак, з іншого боку, зменшення маси тіла призводить не тільки до зміни біомеханічних характеристик техніки стрибка в довжину з розбігу, а й до перебудови структури рухів загалом. Тому різке зниження маси тіла перед стартом може негативно вплинути на спортивний результат. Цю суперечність необхідно вирішувати своєчасно до основних змагань сезону.

Висновки. 1. Аналіз змагальної діяльності висококваліфікованих стрибунів у довжину дав змогу виявити найінформативніші біомеханічні характеристики техніки рухових дій спортсменів, що найбільшою мірою впливають на досягнення високих спортивних результатів у стрибку в довжину в чоловіків та становлять структуру їхньої технічної підготовленості: маса тіла, довжина тіла, мінімальний кут згинання у колінному суглобі опорної ноги у фазі відштовхування від опори, кутова швидкість розгинання у кульшовому суглобі опорної ноги під час відштовхування, середня горизонтальна швидкість ЦМ махової ноги у фазі відштовхування від опори, тривалість фази відштовхування, швидкість розбігу перед відштовхуванням, швидкість вильоту ЗЦМТ у момент відриву від опори, кут вильоту ЗЦМТ, середня потужність відштовхування, швидкість на передостанніх і останніх п'яти метрах розбігу, коефіцієнт реалізації швидкості розбігу.

2. Підвищення спортивно-технічної майстерності спортсменів супроводжується зміною характеристик елементів системи рухів. Зі зростанням кваліфікації спортсменів у показниках, що становлять структуру технічної підготовленості стрибунів у довжину і найбільшою мірою впливають на спортивний результат, відбуваються такі зміни: збільшення швидкості вильоту ЗЦМТ, збільшення швидкості розбігу, збільшення кутової швидкості розгинання в кульшовому суглобі опорної ноги, збільшення середньої горизонтальної швидкості ЦМ махової ноги у фазі відштовхування, збільшення потужності відштовхування, збільшення кута вильоту ЗЦМТ, збільшення мінімального кута згинання в колінному суглобі опорної ноги у фазі відштовхування, зменшення тривалості фази відштовхування, збільшення швидкості на передостанніх і останніх п'яти метрах розбігу, збільшення коефіцієнта реалізації швидкості розбігу.

3. Отримані результати можна розглядати як модельні характеристики змагальної діяльності стрибунів у довжину, оскільки вони є результатом спеціальної технічної підготовленості спортсменів та ефективної структури рухів перед відштовхуванням і в самому відштовхуванні.

Надалі передбачається проводити дослідження з вивчення індивідуальних особливостей змагальної діяльності висококваліфікованих стрибунів у довжину.

Література

1. Бобровник, В. І., Ткаченко, М. Л., Пугачов, Д. О., Колот, А. В., Коновал, Ю. М. (2025). Передумови підготовки спортсменів збірної команди України з легкої атлетики на XXXIII Олімпійських іграх в Парижі (Франція). Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт), 3(189), 31–38. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.03(189).05

2. Легка атлетика: теорія і методика тренерської діяльності: підручник (2023). [За заг. ред. В. І. Бобровника, С. П. Совенка, А. В. Колота]. Київ: Олімпійська література.

3. Платонов, В. М. (2021). Сучасна система спортивного тренування. Київ: Перша друкарня.

4. Akhmetov, R., Kutek, T., & Shaversky, V. (2016). Management of technical skills of highly qualified female athletes specializing in athletic jumps. Journal of Physical Education and Sport, 16(2), 569 – 572. https://doi.org/10.7752/jpes.2016.02089

5. Bauersfeld, K-H., Schroter, G. (2015). Grundlagen der Leichtathletik: Das Standardwerk für Ausbildung und Praxis. Meyer&Meyer Verlag.

6. Czerwinski, J., Sadowski, J., & Sozanski, H. (2015). Fundamentals of the theory and technology of sports training. Warsaw: AWF Warsaw.

7. Horlov, A. S., Garder, S. E., Horlov, O. A., & Bleschunova, E. N. (2019). Influence of kinematics parameters of individual technique of motions for youths - jumpers in length on a sporting result. Health, Sport, Rehabilitation, 5(3), 24–36. https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.03.03

8. Kolot, A. V. (2007). Perfection of structure of technical readiness of jumpers in length of high qualification. Pedagogy, psychology and medical-biological problems of physical education and sport, (3), 59–65.

9. Kolot, A. V. (2016). Modern problems of perfection of elite light athletic sportsmen's technical skillfulness perfection. Pedagogy, psychology and medical-biological problems of physical education and sport, (2). 26–33. https://doi.org/10.15561/18189172.2016.0204

10. Kutek, T. (2015). Features special physical readiness of the qualified jumpers from the takeoff. Physical Education of Students, 19(2), 3–7. https://doi.org/10.15561/20755279.2015.0201

11. Sovenko, S., (2025). Characteristics of the technical action model for athletes specializing in race walking within the long-term development system. Journal of Physical Education and Sport, 25(1), 21 – 29. https://doi.org/10.7752/jpes.2025.01003

12. Verkhoshasnky, Y. (2012). Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo. Barcelona: Editorial Paidotribo.

References

1. Bobrovnyk V. I., Tkachenko M. L., Puhachov D. O., Kolot A. V. (2023). Peredumovy pidhotovky sportsmeniv zbirnoi komandy Ukrainy z lehkoi atletyky na XXXIII Olimpiiskykh ihrakh v Paryzhi (Frantsiia) [Prerequisites for the preparation of

athletes of the Ukrainian national athletics team at the XXXIII Olympic Games in Paris (France)]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M P. Drahomanova. Seriia 15. Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport). 3(189),* 31-38. Retrieved from https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.03(189).05 [in Ukraine].

2. Lehka atletyka: teoriia i metodyka trenerskoi diialnosti (2023). [Track and field: theory and methodology of coaching] (in 2 books). [Bobrovnik V.I., Sovenko S.P., Kolot A.V., editors]. Kyiv: Olympic Literature Publishing House. [in Ukraine].

3. Platonov V. M. (2021). Suchasna systema sportyvnoho trenuvannia [Modern system of sports training]. Kyiv: Persha drukarnia. [in Ukraine]

4. Akhmetov, R., Kutek, T., & Shaversky, V. (2016). Management of technical skills of highly qualified female athletes specializing in athletic jumps. Journal of Physical Education and Sport, 16(2), 569 – 572. https://doi.org/10.7752/jpes.2016.02089

5. Bauersfeld, K-H., Schroter, G. (2015). Grundlagen der Leichtathletik: Das Standardwerk für Ausbildung und Praxis. Meyer&Meyer Verlag. [in Germany].

6. Czerwinski, J., Sadowski, J., & Sozanski, H. (2015). Fundamentals of the theory and technology of sports training. Warsaw: AWF Warsaw. [in Poland].

7. Horlov, A. S., Garder, S. E., Horlov, O. A., & Bleschunova, E. N. (2019). Influence of kinematics parameters of individual technique of motions for youths - jumpers in length on a sporting result. Health, Sport, Rehabilitation, 5(3), 24–36. https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.03.03

8. Kolot, A. V. (2007). Perfection of structure of technical readiness of jumpers in length of high qualification. Pedagogy, psychology and medical-biological problems of physical education and sport, (3), 59–65.

9. Kolot, A. V. (2016). Modern problems of perfection of elite light athletic sportsmen's technical skillfulness perfection. Pedagogy, psychology and medical-biological problems of physical education and sport, (2). 26–33. https://doi.org/10.15561/18189172.2016.0204

10. Kutek, T. (2015). Features special physical readiness of the qualified jumpers from the takeoff. Physical Education of Students, 19(2), 3–7. https://doi.org/10.15561/20755279.2015.0201

11. Sovenko, S., (2025). Characteristics of the technical action model for athletes specializing in race walking within the long-term development system. Journal of Physical Education and Sport, 25(1), 21 – 29. https://doi.org/10.7752/jpes.2025.01003

12. Verkhoshasnky, Y. (2012). Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo. Barcelona: Editorial Paidotribo. [in Spain].

DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.09(196).25

Лукинів В.І.
викладач кафедри фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту
Військового інституту танкових військ Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут» https://orcid.org/0009-0002-9052-2912
Мішин М.В.
кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент,
доцент кафедри олімпійського та професійного спорту
Харківської державної академії фізичної культури і спорту https:// orcid.org/0000-0002-8908-6861
Юр'єв С.О.
кандидат педагогічних наук, доцент,
начальник кафедри фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту
Військового інституту танкових військ Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут» https:// orcid.org/0000-0002-9498-4316
Гунченко В.О.
доктор філософії, доцент,
доцент кафедри фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту
Військового інституту танкових військ Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут» https://orcid.org/0000-0002-5550-0817
Борзило О.Ю.
викладач кафедри фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту
Військового інституту танкових військ Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»https://orcid.org/0009-0007-7698-1107
Балдецький А.А.
старший викладач кафедри фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки та спорту
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут м.Київ

ВПЛИВ ЗАНЯТЬ ФУТБОЛОМ ТА ФУТЗАЛОМ НА ФІЗИЧНУ ПІДГОТОВЛЕНІСТЬ КУРСАНТІВ ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Анотація. *У статті розглядаються актуальні проблеми та перспективні напрями вдосконалення рівня фізичної підготовленості курсантів вищих військових навчальних закладів України в умовах збройного конфлікту. Виявлено основні недоліки організації навчального процесу з дисципліни «Фізичне виховання та спеціальна фізична підготовка» та окреслено шляхи їх подолання, що потребує необхідності оптимізації існуючої системи фізичної*