

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ УКРАЇНИ

КАФЕДРА ЛЕГКОЇ АТЛЕТИКИ, ЗИМОВИХ ВИДІВ ТА ВЕЛОСИПЕДНОГО СПОРТУ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра
за спеціальністю 017 «Фізична культура і спорт»,
освітньою програмою «Система підготовки спортсменів у легкій атлетиці»

на тему: **«ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІКИ ПОТРІЙНОГО СТИБКА
СПОРТСМЕНІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ НА ЕТАПІ
МАКСИМАЛЬНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНДИВІДУАЛЬНИХ
МОЖЛИВОСТЕЙ»**

здобувача вищої освіти
другого (магістерського) рівня
Стеблини Лілії Леонідівни

Науковий керівник: Колот А. В.
к.фіз.вих., доцент

Рецензент: Русанова О.М.
к.фіз.вих., доцент

Рекомендовано до захисту на засіданні
кафедри легкої атлетики, зимових видів та
велосипедного спорту (протокол № 3 від
10.11.2022 р.)

Завідувач кафедри: Бобровник В. І.
д.фіз.вих., професор

Київ – 2022

ЗМІСТ

Вступ.....	4
РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМИ ТЕХНІЧНОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ СПОРТСМЕНІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ, ЩО СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ В ПОТРІЙНОМУ СТРИБКУ НА ЕТАПІ МАКСИМАЛЬНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНДИВІДУАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ.....	
1.1. Загальні положення технічного вдосконалення спортсменів.....	8
Техніка потрійного стрибка та її вплив на результативність	
1.2. змагальної діяльності.....	11
Висновки до розділу 1.....	12
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ Й ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
2.1. Методи дослідження.....	13
2.2. Організація дослідження.....	15
РОЗДІЛ 3. БІОМЕХАНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ В ПОТРІЙНОМУ СТРИБКУ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ДОСЯГНЕННЯ ВИСОКИХ СПОРТИВНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ.....	
3.1. Внесок скачка, кроку та стрибка у змагальний результат.....	16
3.2. Характеристика розбігу в потрійному стрибку.....	21
3.3. Характеристика відштовхування в потрійному стрибку.....	25
Висновки до розділу 3.....	30
РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВОСТІ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІКИ ПОТРІЙНОГО СТРИБКА СПОРТСМЕНІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ НА ЕТАПІ МАКСИМАЛЬНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНДИВІДУАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ.....	
4.1. Класифікація вправ у потрійному стрибку.....	39

4.2.	Методика використання засобів спеціальної підготовки у програмах тренувальних занять.....	44
	Висновки до розділу 4.....	51
РОЗДІЛ 5. АНАЛІЗ ТА ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....		
	Висновки.....	52
	Список використаних літературних джерел.....	55
		58

ВСТУП

Актуальність теми. Принциповим моментом стратегії олімпійської підготовки вдалих виступів команд є концентрація організаційних, матеріально-технічних та методичних ресурсів для розвитку пріоритетних видів спорту, дисциплін [20, 21, 22]. До цих дисциплін можна віднести легкоатлетичні стрибки, наприклад потрійний стрибок. На сьогоднішній день, для перемоги на Олімпійських Іграх, чемпіонатах світу та Європи в потрійному стрибку у чоловіків необхідно показувати спортивний результат – 17,70–18,00 м. Хоча аналіз динаміки спортивних досягнень українських спортсменів у потрійному стрибку за останнє десятиліття вказав на проблеми, що характерні для росту спортивних результатів у цьому виді змагань. Це все пояснюється можливим ростом конкуренції на олімпійській арені, майстерності спортсменів з інших країн, однак суттєву роль відіграє зниження якості підготовки українців у потрійному стрибку. Саме ті підходи та способи, за допомогою яких раніше вдавалось досягти неймовірних перемог та досягнень, сьогодні, на превеликий жаль, не завжди є ефективними в практиці спортивної підготовки.

Особливо гостро проблема проявляється на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. Річ у тім, що на попередньому етапі багаторічного вдосконалення – підготовки до вищих досягнень – використовується майже увесь спектр можливостей, що відносяться до екстенсивного шляху використання тренувальних стимулів – максимальний об'єм тренувань протягом року, максимальна кількість тренувань і змагальних стартів, граничні та близькі до цього показники інтенсивності роботи, вузька спеціалізація, широке використання додаткових факторів, стимулюючі адаптаційні реакції – спеціальні дієти, використання фармакологічних препаратів, тренування в умовах середньогір'я чи високогір'я і т.д. Тому необхідно шукати резерви підвищення ефективності тренувального процесу і змагальної діяльності на етапах

максимальної реалізації індивідуальних можливостей і збереження рівня досягнень. Альтернативою екстенсивного підходу на цьому етапі багаторічної підготовки є інтенсивний (якісний), що орієнтований на пошук різного роду неординарних підходів, максимального використання індивідуальних задатків і можливостей спортсменів, покращення ролі засобів та методів технічної підготовки.

Саме в технічному вдосконаленні заховані резерви підвищення ефективності підготовки та безліч можливостей для науково-дослідної роботи. Разом з цим проблема вдосконалення майстерності в техніці легкоатлетів-стрибунів високої кваліфікації довгий час звертала увагу багатьох спеціалістів [1, 4, 10, 28, 30]. Аналізуючи спортивну техніку увага спеціалістів була зосереджена в більшості випадків на рішення приватних питань, що присвячувались дослідженню окремих біомеханічних характеристик техніки потрійного стрибка та особливостей технічної підготовки [33, 34, 39, 58, 60]. Хоча, і зараз виникає інтерес до вивчення техніки потрійного стрибка спортсменів високої кваліфікації та особливостей її вдосконалення на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей з ціллю підвищення ефективності якісної складової тренувального процесу.

Зв'язок роботи з науковими планами, темами. Дослідження виконано згідно Плану НДР НУФВСУ на 2021–2025 рр. Міністерства освіти і науки України за темою 2.1 «Теоретико-методичні основи фізичної та технічної підготовки спортсменів на етапах багаторічного удосконалення (на прикладі легкої атлетики, зимових видів та велосипедного спорту)», № державної реєстрації 0121U108193.

Мета дослідження – вдосконалення техніки потрійного стрибка спортсменів високої кваліфікації на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей на основі вивчення біомеханічних характеристик, що впливають на досягнення високих спортивних результатів, визначення особливостей і систематизація засобів спеціальної підготовки.

Задачі дослідження:

1. Вивчити сучасний стан проблеми технічного вдосконалення спортсменів високої кваліфікації, що спеціалізуються в потрійному стрибку на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.
2. Вивчити біомеханічні характеристики техніки потрійного стрибка, що впливають на досягнення високих спортивних досягнень.
3. Визначити особливості вдосконалення техніки потрійного стрибка спортсменів високої кваліфікації на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.
4. Систематизувати засоби спеціальної підготовки спортсменів високої кваліфікації, що спеціалізуються в потрійному стрибку і аргументувати методику їх використання в програмах тренувальних занять.

Об'єкт дослідження. Система технічної підготовки спортсменів високої кваліфікації, що спеціалізуються в потрійному стрибку на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Предмет дослідження. Техніка потрійного стрибка, біомеханічні характеристики, що впливають на досягнення високих спортивних результатів в потрійному стрибку, засоби спеціальної підготовки.

Для вирішення поставлених завдань планується використовувати такі **методи дослідження:**

- аналіз науково-методичної літератури, інформації світової мережі Інтернет;
- аналіз відеозаписів техніки найсильніших спортсменів світу, що спеціалізуються в потрійному стрибку;
- вивчення і узагальнення досвіду передової спортивної практики (опитування, аналіз щоденників спортсменів);
- педагогічне спостереження;
- методи математичної статистики.

Наукова новизна. Розширені і доповнені наукові уявлення, що

стосуються:

- біомеханічних характеристик техніки, що впливають на досягнення високих спортивних результатів в потрійному стрибку;
- техніки найсильніших спортсменів світу, що спеціалізуються в потрійному стрибку;
- особливостей удосконалення техніки потрійного стрибка спортсменів високої кваліфікації, що спеціалізуються в потрійному стрибку на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей;
- систематизованих засобів спеціальної підготовки спортсменів високої кваліфікації, що спеціалізуються в потрійному стрибку та обґрунтована методика їх використання в програмах тренувальних занять.

Практична значущість полягає в можливості використання отриманих результатів для вдосконалення технічної підготовки спортсменів високої кваліфікації, що спеціалізуються в потрійному стрибку на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей; вдосконалення змісту курсу лекцій для студентів Національного університету фізичного виховання та спорту України.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота має обсяг 63 сторінки, складається зі вступу, п'яти розділів, висновків та списку використаних літературних джерел. Список літератури складається з 60 джерел, з них 30 іноземних. Робота має 1 малюнок і 7 таблиць.

РОЗДІЛ 1

ПРОБЛЕМИ ТЕХНІЧНОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ СПОРТСМЕНІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ, ЩО СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ В ПОТРІЙНОМУ СТРИБКУ НА ЕТАПІ МАКСИМАЛЬНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНДИВІДУАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ

1.1. Загальні положення технічного вдосконалення спортсменів

Вивчення теоретичної спадщина і узагальнення передового практичного досвіду дозволили виділити технічного вдосконалення спортсменів високої кваліфікація, що спеціалізуються в потрійному стрибку. Підставою для вибору відповідної тематики, цілей, задач і основних методів її рішення послужили вчення видатних спеціалістів у сфері спорту [4, 20, 21], ведучих тренерів з легкої атлетики. У швидкісно-силових видах спорту на прикладі легкоатлетичних стрибків в різні пори року спеціалістам з різних країн були проведені численні дослідження [1, 4, 55, 57, 59]. Основний акцент був на вивченні побудови тренувального процесу на різних етапах багаторічного вдосконалення [9]. Серйозне відношення до науки дозволило в 1960-х роках, досягти неймовірних досягнень вітчизняним спортсменам на світовій спортивній арені. Радянська школа легкоатлетичних стрибків стала провідною у світі. Знання та досвід видатних фахівців колишнього СРСР був оцінений за кордоном. Підготовка закордонних спортсменів будувалась на основі їх багатого багажу знань, практичних розробок [4]. Невпинно росла конкуренція на світовій спортивній арені, яка сприяла поставленню нових проблем, вирішивши які можна було б прийти до ефективності управління тренувальним процесом, підвищення спортивних результатів, закріплення ведучих позицій у світі в стрибкових дисциплінах легкої атлетики. Під впливом кібернетики в 1970-ті роки вималювався кількісний підхід у вирішенні педагогічних питань, насамперед, у

напрямку інформації, що отримували по каналах зворотного зв'язку. Загальні положення, що стосуються основних питань керування тренувальним процесом, поширювались на всі складові системи підготовки, частково і на процес вдосконалення технічної майстерності.

У 1970-х роках багаторічні дослідження, що проводились провідними спеціалістами, узагальнення даних, що містилися в передовій вітчизняній та закордонній літературі, а також системи знань із суміжних наук дозволили запропонувати і сформулювати принципи управління процесом вдосконалення технічної майстерності спортсменів: регульованої взаємодії, відповідності, компенсації, провідних факторів та ритму, направленою сполучення [4]. По суті, принцип регульованої взаємодії – головний, який є основою управління процесом вдосконалення технічної майстерності. В педагогічному плані основу взаємодії формують собою причинно-наслідкові взаємодії між засобами та методами, а у відношенні з цим – між руховими якостями та навичками.

Принцип відповідності – один з основних в керуванні тренувальним процесом. Його форми дуже багатогранні, а суть полягає в тому, що вправи, які використовують для розвитку спеціалізованих рухових якостей повинні відповідати не тільки режиму основної рухової діяльності, але й параметрам, що характеризують структуру технічних дій, тобто, спеціальні вправи мають відповідати біомеханічним та анатомо-фізіологічним особливостям розвиваючих зусиль в основній фазі спортивних дій. Принцип компенсації полягає в компенсаторному регулюванні випадкових відхилень рухових параметрів елементів цілісної системи рухів та реагуванні цілісної системи на зміну її складових.

Принцип провідних факторів та ритму має вирішальне значення у оволодінні технікою рухів, в налагоджуванні їх правильної координації. Основними факторами з них стають провідні елементи і фази рухів.

Принцип направленою сполучення обумовлюється внутрішньою єдністю організму, єдністю структурно-функціональною організацією дій, де провідну

роль грає центральна нервова система. Одна з найважливіших методичних форм реалізації цього принципу в тренувальному процесі пов'язана з проблемою поєднаного розвитку спеціальних рухових якостей і спеціальних технічних навичок.

На перерахованих принципах базувався процес вдосконалення технічної майстерності і протягом 1980-х років.

При формуванні технічної майстерності спортсменів спеціалісти спостерігали на кіноекрані чи на кінограмі фазову послідовність розвороту і зміни під час елементів кожної системи рухів [3]. Такі уявлення здавались абсолютно об'єктивними і на довгий час закріпитись в практиці спортивної підготовки. Серед багатьох спеціалістів вони існують і зараз. Частково це обумовлено відомою інтернаціональністю мислення, частково – ще відносно малою доступністю в широкій практиці сучасних біомеханічних методів дослідження.

На початку 1990-х років знання з приводу проблеми формування технічної майстерності, що зібрались протягом багатьох десятиліть, були практично втрачені. Соціально-політичні зміни, на жаль, не сприяли розвитку найсильнішим у світі вітчизняним школам зі стрибків. Після розпаду СРСР і отримання Україною незалежності успіхи на світовій спортивній арені легкоатлетами-стрибунами досягались у більшій мірі по інерції, а не завдяки раціональній системі підготовки.

Незважаючи на те, що проблемі формування технічної майстерності спортсменів приділялась окрема увага, більшість розробок мали вузький прикладний характер, не ґрунтувались на системно-структурному розумінні закономірностей побудови і регуляції рухових якостей спортсмена і не були підкріплені об'єктивною інформацією про провідні характеристики їх рухів, без яких об'єктивно підійти до вибору засобів вдосконалення технічної майстерності спортсменів вкрай тяжко. Тому, з'явилась гостра необхідність виявити нові закономірності формування технічної майстерності і переосмислити вже

існуючі.

1.2 Техніка потрійного стрибка та її вплив на результативність змагальної діяльності

Спортивні змагання обумовлені специфічною змагальною діяльністю спортсменів, системотворчим фактором якої є спортивний результат [12, 20]. Спортивний результат в потрійному стрибку як якісна характеристика змагальної діяльності має самостійну цінність для спортсмена, тренера, спортивної організації, глядачів [20]. Потрійний стрибок відноситься до видів легкої атлетики, що об'єктивно (метрично) вимірюються спортивним результатом (метри, сантиметри).

Спортивний результат оцінюється як самим спортсменом, так і суспільством у відношенні з масштабом і рангом змагань, умовами їх проведення, рівня конкуренції.

Потрійний стрибок складається з наступних структурних компонентів: розбіг, під час якого спортсмен розвиває необхідну швидкість, і трьох послідовних стрибків, що умовно називаються «скачок, крок і стрибок». У відповідності з сучасними правилами змагань перші два відштовхування в потрійному стрибку виконуються на однойменній нозі. Таким чином, скачок і крок виконуються на одній і тій ж самій, як правило, на опорній, а стрибок на маховій нозі – з наступним приземленням в яму з піском. В окремі моменти потрійного стрибку обидві ноги виконують як махові рухи, так і потужні вибухові відштовхування.

Успіх виступу в потрійному стрибку визначається дальністю трьох послідовних стрибків, що вимірюються від планки відштовхування до сліду спортсмена, залишеного ним у ямі приземлення [14].

Вклад скачка, кроку і стрибка в змагальний результат часто відображається у відсоткових відношеннях. Відношення скачка, кроку та стрибку характеризує

просторовий ритм потрійного стрибку і є важливим показником майстерності стрибуна [16, 23].

Спортивний результат в потрійному стрибку залежить від кінематичних і динамічних характеристик, з'ясування і уточнення яких впливає як на вдосконалення змагальної діяльності спортсменів високої кваліфікації так і на побудову підготовки в цілому.

Висновки до розділу 1

1. Аналіз науково-методичної літератури і узагальнення провідного практичного досвіду дозволити виділити проблему технічного вдосконалення спортсменів високої кваліфікації, що спеціалізується в потрійному стрибку. Підставою для вибору відповідної тематики, цілей, задач і основних методів її рішення послужити вчення видатних фахівців у області спорту, провідних тренерів з легкої атлетики.

2. В спортивній практиці існують дані, що носять фрагментарний характер, односторонньо висвітлюючи лише деякі аспекти технічного вдосконалення, що потребує детального вивчення і уточнення для раціональної побудови підготовки та забезпечення успішних виступів спортсменів високої кваліфікації у змаганнях.

3. Особливо актуальним є з'ясування питань визначення біомеханічної характеристики змагальної діяльності в потрійному стрибку, що впливають на досягнення високих спортивних результатів; особливостей вдосконалення техніки потрійного стрибку спортсменів високої кваліфікації на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей, що є актуальним науковим напрямом, що має високу практичну цілісність і потребує подальшої розробки.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Методичну основу досліджень склали теоретичні концепції змагальної діяльності у спорті. Узагальнений практичний досвід провідних спортсменів світу, що спеціалізуються в потрібному стрибку – переможців та призерів Олімпійських Ігор, чемпіонатів світу з легкої атлетики, враховані рекомендації видатних тренерів колишнього СРСР та національної збірної команди України з легкої атлетики.

Для вирішення поставлених задач використовувались наступні методи дослідження:

- аналіз науково-методичної літератури, інформацію світової мережі Інтернет;
- аналіз календарів, протоколів змагань;
- вивчення і узагальнення досвіду провідної спортивної практики (опитування, аналіз щоденників спортсменів);
- педагогічне спостереження;
- методи математичної статистики.

Аналіз науково-методичної літератури використовувався для вивчення загальних положень, які стосуються змагальної діяльності, структури змагальної діяльності кращих спортсменів світу, що спеціалізуються в потрібному стрибку, які впливають на досягнення високих спортивних результатів. Аналіз науково-методичної літератури дозволяє вивчити сучасний стан проблеми змагальної діяльності в потрібному стрибку, сформулювати задачі і з'ясувати шляхи вирішення проблеми, яку досліджують.

Аналіз календарів, протоколів змагань. Для якісно-кількісного аналізу змагальної діяльності вивчались календарі та протоколи змагань щоб знайти спортивні результати в потрібному стрибку. За допомогою методу якісно-кількісного аналізу змісту протоколів змагань систематично фіксувались і кваліфікувались конкретні одиниці досліджуваних явищ (спортивні результати, кількість змагань, динаміка результатів протягом року). Аналіз документальних матеріалів дозволив виявити спортивні результати і кількість змагань у найсильніших світових спортсменів.

Аналіз щоденників спортсменів проводився для вивчення змагальної діяльності провідних легкоатлетів, членів національної збірної команди України, а також для виявлення спортивних результатів. Дані опитування дозволили глибше і різносторонньо вивчити і узагальнити питання, які стосуються участі у змаганнях в потрібному стрибку.

Педагогічні спостереження. Даний метод дослідження широко використовувався на всіх етапах дослідження в процесі змагальної діяльності спортсменів, що спеціалізуються в потрібному стрибку. При цьому здійснювалось:

- Візуальне спостереження за виконанням потрібного стрибка;
- Спостереження за змагальною діяльністю спортсменів (кількість змагань, спортивні результати).

Кожне педагогічне спостереження оформлялось у вигляді спеціального протоколу, результати підсумовувались, що дозволило визначити положення справ у проблемі, яку вивчають.

Методи математичної статистики. Цифровий матеріал, отриманий в результаті досліджень, піддавалися статистичній обробці за допомогою традиційних методів математичної статистики. Використовувались: метод середніх величин, вибіркового метод. По кожному вивчаючому показнику знаходили середнє арифметичне значення (\bar{x}) і стандартне відхилення S , яке

характеризує варіювання значень ознаки довкола середнього арифметичного і є мірою впливу на ознаку випадкових факторів.

Використовувались стандартні пакети програм статичної обробки даних STATISTICA 10 для WINDOWS, які можуть реалізувати вказані методи на персональному комп'ютері.

2.2. Організація дослідження

Дослідження відбувалось протягом чотирьох етапів:

I етап (вересень 2021 – жовтень 2021 р.).

Вивчити сучасний стан проблеми технічного вдосконалення спортсменів високої кваліфікації на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. Написання обґрунтування кваліфікаційної роботи.

II етап (жовтень 2021 – грудень 2021 р.).

Вивчити біомеханічні характеристики техніки потрійного стрибка, що впливає на досягнення високих спортивних результатів, написання першого та другого розділів кваліфікаційної роботи.

III етап (січень 2021 – лютий 2022 р.).

Підготовка третього та четвертого розділів кваліфікаційної роботи. Визначення особливостей вдосконалення техніки потрійного стрибка спортсменів високої кваліфікації, що спеціалізуються в потрійному стрибку на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. Систематизація засобів спеціальної підготовки спортсменів високої кваліфікації, що спеціалізуються в потрійному стрибку та обґрунтування методик та їх використання в програмах тренувальних занять та мікроциклів.

IV етап (березень 2022 – квітень 2022 р.)

Впровадження отриманих результатів досліджень у спортивну практику. Завершення написання кваліфікаційної роботи, проходження слухання як етапу для офіційного захисту кваліфікаційної роботи.

РОЗДІЛ 3

БІОМЕХАНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ В ПОТРІЙНОМУ СТРИБКУ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ДОСЯГНЕННЯ ВИСОКИХ СПОРТИВНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

3.1. Внесок скачка, кроку та стрибка у змагальний результат

Внесок скачка, кроку та стрибка в змагальний результат часто виражається у відсоткових відношеннях (табл. 3.1) [34].

Таблиця 3.1

Довжина і відсоткове відношення фаз потрійного стрибка фіналістів чемпіонату світу 1997 року

Спортсмен, країна	Спортивний результат, м	Скачок		Крок		Стрибок	
		Довжина, м	Вклад, %	Довжина, м	Вклад, %	Довжина, м	Вклад, %
Квесасада (Куба)	17,85	6,68	37	5,21	29	6,19	34
Едвардс (Великобританія)	17,69	6,34	35	5,21	29	6,35	36
Уррутія (Куба)	17,64	6,54	37	5,47	31	5,76	32
Капустин (Росія)	17,59	6,26	35	5,20	29	6,40	36
Велман (Бермуди)	17,22	6,33	36	5,44	31	5,90	33
Ромейн (Домініканська республіка)	17,14	6,5	37	4,88	28	6,12	35

Спортсмен, країна	Спортивний результат, м	Скачок		Крок		Стрибок	
		Довжина, м	Вклад, %	Довжина, м	Вклад, %	Довжина, м	Вклад, %
Мелетоглу (Греція)	17,12	6,1	35	5,36	31	5,98	34
Оусу (Гана)	17,11	6,3	36	4,92	28	6,18	36
Едвардс (Великобританія) – світовий рекорд	18,29	6,09	33	5,22	29	7,01	38

Наприклад, стрибок на 17 м може складатися з скачку – 6,30 м, кроку – 5,10 м і стрибка – 5,60 м що у відсотковому вираженні відповідає 37,30 і 33 % [11]. Відношення скачка, кроку та стрибка характеризує просторовий ритм потрійного стрибка і є важливим показником технічної майстерності стрибуна. Довжина і відсоткове відношення фази потрійного стрибка фінал чемпіонату світу 1998 року подані в таблиці 3.1 та 3.2 [34]. У найсильніших спортсменів – фіналістів чемпіонату світу в Берліні довжина скачку складає 34-38%, кроку – 28-33% та стрибка – 32-34% [31].

В результаті покрокового регресійного аналізу Куrolainen Н., Perttunen J. Коті Р. V. прийшли до висновку, що досягнення високих спортивних результатів в потрійному стрибку залежить від вертикальної сили фази амортизації, максимально горизонтальної сили фази відриву ноги від опору. У відштовхуваннях – в скачку, кроці та стрибку навантаження на суглоби та м'язи в 5–6 разів перевищує масу тіла спортсмена (300 + 450 + 300 кг) [11, 43]. До того протидія інерційним силам прогресивно зростає із збільшенням швидкості розбігу (в межах 8,5-9,7 мс⁻¹) і висоти траєкторії стрибків (не більше 30 см у першому, 20 см другому та 30 см в третьому відштовхуванні) [25].

Таким чином скачок з трьох стрибків виконується на самій високій швидкості, тому може мати найбільшу дальність. У найсильніших стрибунів світу величина скачка складає 35-39%, кроку – 26-33% та стрибка – 32-36%.

Причини відносно невисокою і дальності кроку в обґрунтовуються тим, що після виконання скачка опорно-руховий апарат стрибуну отримує велике навантаження, яке суттєво знижує ефективність другого виштовхування. Вибір того чи іншого відношення скачка, кроку та стрибка обумовлюється рівнем розвитку швидкісної, швидкісно-силової підготовленості, індивідуальних особливостей спортсмена, технікою потрійного стрибка [42].

Спортивний результат в потрійному стрибку залежить від горизонтальних швидкостей відштовхування та кутів вильоту в скачку, кроці та стрибку, величини енергії ОЦМ тіла (табл. 3.2) [34].

Найбільше значення енергії тіла в момент постановки та відриву ноги від опору спостерігається в скачку. По даним Bruggeman і співавторів [34], у фіналістів чемпіонату світу 1997 року при виконанні скачку значення енергії ОЦМ тіла в момент постановки ноги на опору знаходились в діапазоні – 5077-5188 Дж, в момент відриву ноги від опори – 4922-5332 Дж; в кроці – 4922-5332 та 3823-4361, в стрибку – 1996-3553 Дж (табл. 3.3).

Таблиця 3.2

**Кути вильоту тіла і горизонтальної швидкості відштовхування
фіналістів чемпіонату світу 1997 року в потрійному стрибку
(Bruggeman і співавтори [34])**

Спортсмен, країна	Спортивний результат	Кут вильоту, градуси			Горизонтальна швидкість відштовхування, м·с ⁻¹			
		Скачок	Крок	Стрибок	Останній крок	Скачок	Крок	Стрибок
Квесада (Куба)	17,85	15	14	20	10,28	9,65	8,54	7,26
Едвардс (Великобританія)	17,69	12	12	19	10,67	10,05	8,99	7,57
Урругія (Куба)	17,64	15	15	23	10,57	9,83	8,45	6,79
Капустин (Росія)	17,59	13	10	22	10,43	9,80	8,95	7,25
Велман (Бермуди)	17,22	15	15	22	10,51	9,60	8,20	6,71
Ромейн (Домініканська республіка)	17,14	14	12	21	10,53	9,78	8,49	6,99
Мелетоглу (Греція)	17,12	14	13	20	10,24	9,62	8,52	6,99
Оусу (Гана)	17,11	13	11	27	10,56	9,80	8,76	6,59

Таблиця 3.3

Енергія ЗЦМ тіла у відштовхуванні фіналістів чемпіонату світу 1997 року в потрійному стрибку (Bruggeman і співавторів [34])

Спортсмен	Спортивний результат	Енергія ЗЦМ тіла у відштовхуванні						Приземлення, Дж
		Енергія ЗЦМ тіла у момент постановки ноги на опору, Дж			Енергія ЗЦМ тіла у момент відриву ноги на опору, Дж			
		Скачок	Крок	Стрибок	Скачок	Крок	Стрибок	
Квесада	17,85	5188	5101	4062	5101	4062	3352	3325
Едвардс	17,69	5501	5332	4361	5332	4361	3553	-
Уррутія	17,64	5411	5168	3997	5168	3997	3132	3112
Капустин	17,59	5251	5070	4240	5070	4240	3423	3383
Велман	17,22	5279	4922	3823	4922	3823	1996	-
Ромейн	17,14	5330	5081	3901	5081	3901	3212	3197
Мелетоглу	17,12	5077	4944	4019	4944	4019	3152	3123
Оусу	17,11	5369	5101	4114	5101	4114	3112	3089

Підвищення швидкості розбігу на останніх кроках на $0,2 \text{ мс}^{-1}$ або збільшення кута вильоту на 1° додає у стрибку 16 см, але потребує збільшення зусиль до 10 % у кожному з трьох відштовхувань [9].

По мірі виконання відштовхування в потрійному стрибку відбувається суттєва втрата горизонтальної швидкості, що набиралась на останніх метрах розбігу [44]. В скачку навіть у спортсменів високої кваліфікації зниження швидкості складає $0,3\text{--}1 \text{ мс}^{-1}$, в кроці швидкісні втрати збільшуються ще на $0,8\text{--}1,2 \text{ мс}^{-1}$ та у стрибку – на $0,9\text{--}1,5 \text{ мс}^{-1}$ [11].

3.2. Характеристика розбігу в потрійному стрибку

Швидкість розбігу, особливо заключній його частині, в більшості успішність виступів в потрійному стрибку. Чим вона вища, тим більша ймовірність показати високий спортивний результат. Тому однією з основних задач розбігу є розвиток найвищої швидкості на останніх його кроках. Аналіз спортивних виступів провідних стрибунів потрійного стрибку показує, що для досягнення результату 17 м і більше, швидкість на останніх метрах розміру повинна перевищувати $10 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ [9, 11]. За даними Bruggeman та співавторів [34], швидкість в потрійному стрибку у призерів чемпіонату світу 1997 року від 11-го до 6-го метру розбігу була в межах від 10,14 до 10,41 $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$, а на останніх 6 метрах від 10,22 до 10,55 $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$.

Високі швидкісні показники розбігу відображають тенденцію розвитку потрійного стрибка, що останнім часом намічається у світі за рахунок росту швидкості виконання бігових та стрибкових рухів. Однак розвиток максимально можливої спринтерської швидкості не є єдиною ціллю спортсмена у розбігу. Стрибун повинен виконати ефективно відштовхування на цій швидкості. Окрім того, перший стрибок (скачок) виконується з певного місця – планки відштовхування, що пред'являє жорсткі вимоги до точності розбігу по довжині та частоті кроків [41].

Таким чином, бігові дії в розбігу має свої закономірності, як схожі, так і відмінні від спринтерського прискорення. Найбільш оптимальним в розбігу варто вважати положення тіла спортсмена з невеликим, близько 3° , нахилом тулуба вперед [11]. Такий нахил по відношенню з вертикальним положення тулуба, спонукає виникнення невеликої сили тяги. Початкові стадії розбігу кут нахилу тулуба може досягати $25-28^\circ$, що спонукає зростанні сили відштовхування і швидшому набору швидкості.

Ефективність бігових рухів розбігу обумовлюється характером і потужністю відштовхування, вибору раціональних біомеханічних характеристик

бігового циклу – темпу та довжина кроку, часових параметрів опору, виносу та опускання ноги [24]. Біг спортсмена останній крок розбігу відрізняється енергійним просуванням вперед з активним виносом стегна вперед-вгору. Положення тулуба вертикальне відносно опори, або зберігається невеликий нахил вперед. Вкорочення довжини перед поштового кроку сприяє збереженню високого положення ЗЦМ тіла на планці відштовхування. Все це зменшує величину зустрічних зусиль і створює хорошу позиції для виконання далекого скачку. Збільшення довжини останнього кроку, навпаки, призводить до сповільнення постановки на планку, втрати горизонтальної швидкості, збільшення амплітуди вертикальних коливань ЗЦМ тіла.

Довжина розбігу в основному визначається індивідуальною можливістю спортсмена набрати максимальну можливу швидкість. За даними досліджень, зона досягнення високих швидкостей бігу у спринтерських прискореннях починається з 35 м [11]. Тому в найсильніших чоловіків-стрибунів світу довжина розбігу складає 38-45 м, або 18-22 бігових кроків [24], у стрибунів-жінок — 32-34 м та 14 бігових кроків [9, 36]. Останнім часом багато спортсменів починають розбігатися не з місця, а з попереднього підходу. У цьому випадку довжина розбігу збільшується на величину попереднього розбігу і може сягати 50 м.

Біомеханічний аналіз потрійного стрибка фіналістів чемпіонату світу в Берліні (2009) наведений в таблиці 3.4.

Поширеним варіантом початку розбігу є біг з місця, що зовнішньо нагадує спринтерське прискорення з високого старту, тулуб трохи нахилений вперед, стопи розміщені на відстані 30-60 см одна перед іншою.

Важливою характеристикою розбігу є динаміка нарощування швидкості. Основні ритмічні варіанти розбігу в потрійному стрибку не відрізняються від варіантів стрибку в довжину.

Таблиця 3.4

Біомеханічний аналіз потрійного стрибка фіналістів чемпіонату світу в Берліні (2009) (оброблено за даними біомеханічного аналізу [31])

Спортсмен		Айдоу Ф.	Евора Н.	Капело А.	Сенде Л.	Жират А.	Лі Й.	Спасаходський І.	Жадел Г.
Довжина стрибка, м	б	17,73	17,55	17,36	17,32	17,26	17,23	16,91	16,89
	р	17,92	17,6	17,54	17,34	17,39	17,32	19,69	17,15
	в	0,19	0,05	0,18	0,02	0,13	0,09	0,05	0,26
Довжина кроку, м	2	2,58	2,68	2,41	2,92	2,49	2,3	2,55	2,71
	1	2,49	2,26	2,29	2,3	2,33	2,46	2,49	2,62
	скачок	6,49	6,51	6,01	6,52	6,16	6,33	6,47	6,33
	крок	5,41	5,41	5,77	5,2	5,41	5,24	4,8	5,11
	стрибок	6,02	5,68	5,92	5,62	5,88	5,75	5,69	5,72
Відношення довжини стрибків, %	скачок	36	37	34	38	35	37	38	37
	крок	30	31	33	30	31	30	28	30
	стрибок	34	32	33	32	34	33	34	33
Горизонтальна швидкість, м·с ⁻¹	2	10,47	10,1	9,99	10,25	9,86	9,89	10,06	10,42
	1	10,53	10,13	10,01	10,14	9,88	9,99	10,09	10,36
	скачок	9,72	9,19	9,49	9,53	9,14	9,18	9,35	9,42
	крок	8,48	8,25	8,27	8,52	8,15	8,15	8,24	8,28
	стрибок	7,01	6,5	6,93	7,26	7,06	6,94	7,11	7,11
Втрати в горизонтальній швидкості, м·с ⁻¹	скачок	0,81	0,94	0,51	0,61	0,73	0,81	0,74	0,95
	крок	1,24	0,94	1,22	1	0,99	1,02	1,11	1,14
	стрибок	1,48	1,76	1,34	1,26	1,09	1,22	1,13	1,17
Вертикальна швидкість, м·с ⁻¹	скачок	2,45	2,68	2,27	2,48	2,47	2,64	2,39	2,48
	крок	1,94	1,94	2,21	2,1	2,32	2,26	1,97	1,75
	стрибок	2,7	3,14	2,53	2,36	2,45	2,57	2,67	2,62
Кут у відштовхуванні, град.	скачок	14	16	13	15	15	16	14	15
	крок	13	13	15	14	16	16	13	12
	стрибок	21	26	20	18	19	20	21	20

Примітки: б – довжина стрибка з брусу; р - реальна довжина стрибка, в - втрати в довжині стрибка.

Вибір того чи іншого варіанту в більшій мірі залежить від спеціальної підготовленості спортсмена та його психологічних особливостей. Так для стрибання днів з переважаючим розвитком спринтерських якостей необхідно вважати найбільш оптимальним варіантом розбігу з швидким початком активним темпом просуванням до планки відштовхування. Він дозволяє найбільш повно використовувати великий швидкісні якості.

Для стрибунів, у яких переважає високий розвиток силових якостей, найбільш раціональним, варто вважати варіант розбігу з поступовим, майже лінійним збільшенням швидкості. Стрибунам з відносно однаковим рівнем розвитку окремих складових спеціальної фізичної підготовленості найбільш підходить варіант — поєднувати швидкий початок розбігу і лінійне збільшення швидкості на останніх його метрах. Вибір раціональної ритмічної структури має велике значення для реалізації в розбігу спринтерських якостей спортсмена. Критеріями засвоєння раціонального варіанту розбігу може служити порівняльна величина абсолютної швидкості бігу спринтерською прискорення та останніх кроках розбігу [2].

Результат в потрійному стрибку залежить від: швидкості розбігу на останніх метрах (у призерів чемпіонаті світу вона варіюється в межах від 10,22 до 10,55 м·с⁻¹), горизонтальних швидкостей відштовхування та кутів вильоту в скачку, кроці, стрибку, величини енергії ЗЦМ тіла, кутові швидкості розгинання кульшового та колінного суглобів, згинання надп'яtkово-гомількового суглоба опорної ноги у фазі відштовхування, тривалості фази відштовхування, швидкості вильоту ЗЦМ тіла в момент відштовхування, потужності відштовхування.

Швидкість бігу прямо пропорційно залежить від довжини та частоти бігових кроків спортсмена [1, 32, 39]. Високий спринтерські показники розвитку характеризується оптимальним для кожного спортсмена відношення довжини і частоти кроків. За основу структури бігу зазвичай беруть параметри максимальної довжини та мінімальної частоти кроків, при яких зберігається максимальна швидкість [18].

3.3. Характеристика відштовхування в потрійному стрибку

Перше відштовхування (скачок). Від успішного виконання першого відштовхування в більшості залежить ефективність його і наступних відштовхувань. Втрати в цій частині неможливо надолужити і навіть незначні помилки в техніці його виконання призводять до вагомого зменшення загальної дальності стрибка. Складність виконання першого відштовхування визначається, по-перше, точністю потрапляння на планку відштовхування, по-друге, високою швидкістю, на якій воно виконується, по-третє, перевантаження опорно-рухового апарату спортсмена що пов'язані з різкою зміною напрямку руху. В момент відштовхування відбувається складне координаційне переналаштування рухів від циклічних бігових до ациклічних стрибкових. Різко змінюється ритмічна структура: зменшується частота рухів і збільшується їх амплітуда.

Завданням спортсмена в першому відштовхуванні є формування такої льотної траєкторії скачка, при якому досягалася б максимально можлива для даного рівня підготовленості довжина стрибка і при цьому зберігалася ймовірно велика швидкість для наступних стрибків. Саме в цьому полягає відмінність відштовхування у потрійному стрибку від відштовхування у стрибках в довжину.

Злегка зігнута в колінному суглобі (163° - 170°) поштовхова нога ставиться на брусок під кутом (62° - 75°) на всю стопу з п'ятки [11]. Така постановка забезпечує надійний контакт ноги з бруском відштовхування і є своєрідною точкою докладання сил опорно-рухового апарату спортсмена для створення вертикальної складової швидкості в момент поштовху. Тривалість фаз: амортизації – $\bar{x} = 0,079$; $S=0,009$ с, активного відштовхування – $\bar{x} = 0,050$; $S = 0,007$ с [47].

На швидкість проходу вперед у першому відштовхуванні великий вплив має активність і характер роботи рук. Більшість сучасних стрибунів

використовують бігову або різноманітну роботу рук у вході в «скачок». Такий рух характеризується поперемінним, перехресно-синхронним виносом вперед і відведенням назад то однієї, то іншої зігнутої в ліктьовому суглобі руки. При «однойменну» роботі рук у відштовхуванні на останньому кроці розбігу обидві руки одночасно відводяться назад і в момент поштовху швидким єдиним рухом виводяться вперед. «Однойменний» характер роботи рук за рахунок реактивної складової маху розвантажує поштовхову ногу у фазі амортизації, проте знижує швидкість просування стрибуну вперед. Перша польотна фаза скачка характеризується своєрідним зависанням в кроці. В окремих спортсменів це досить статичне положення становить 28-35 % загального часу стрибка, за ним слідує досить швидка зміна ніг [2].

За характеристиками виконання скачка техніка жінок не відрізняється від техніки найкращих стрибунів-чоловіків. Лише в заключний момент відштовхування нога повністю випрямляється при куті відштовхування в 66° , що дещо перевищує показники чоловіків ($\bar{x} = 63$; $S = 3^\circ$).

Стрибок повинен мати не максимально можливу, а оптимальну довжину, що забезпечує найбільш раціональне положення тулуба для ефективного другого відштовхування.

Друге відштовхування (крок). Для збереження більш високої швидкості у другому відштовхуванні доцільно повністю випрямлену в колінному суглобі поштовхову ногу опускати на ґрунт не плавно, а з активним прискоренням «за себе». Тоді в момент торкання ногою доріжки відбувається енергійне зведення стегон, що сприяє швидкому переміщенню ОЦМ тіла вперед.

Друге відштовхування – найбільш травмонебезпечний елемент потрійного стрибка. Для даної фази характерні забиття п'яtkової кістки, розтягнення м'язів та зв'язок надп'яtkово-гомількового та колінного суглобів, травматичні забої спини.

Динаміка зусиль, що розвиваються у другому відштовхуванні потрійного стрибка, має свої специфічні особливості [43]. У першій фазі поштовху, до

проходу для проекції ЗЦМ тіла через точку опори, м'язовий апарат працює в дуже жорсткому поступаючому режимі, а в другій частині відштовхування - в долаючому. Тому, основними завданнями, що виникають перед спортсменом у другому відштовхуванні, є: подолання сильних вертикальних перевантажень на початку відштовхування, виконання потужного «доштовхування» після проходу проекції ЗЦМ тіла вертикалі, збереження можливо більшої горизонтальної швидкості.

Успішному подоланню вертикальних зусиль сприяє раціональна техніка рухів та розташування тулуба спортсмена. Чим ближче його положення до вектора сили реакції опори при постановці ноги, тим ефективніше відштовхування і менша ймовірність виникнення травматичних перенапружень окремих м'язових груп і, зокрема, м'язів спини. Подолання великих вертикальних зусиль пов'язане з деяким згинанням ноги в колінному суглобі (в межах 135° - 150°) [48]. Ступінь цього згинання є критерієм оцінки рівня його спеціальної підготовленості для виконання потрібного стрибка: чим менше величина кута згинання, тим вище рівень [48]. Тривалість у другому відштовхуванні фаз амортизації – $\bar{x} = 0,087$; $S=0,009$ с, активного відштовхування – $\bar{x} = 0,070$; $S = 0,009$ с [47].

В техніці виконання цього елемента потрібного стрибка найсильніші стрибуни використовують як різнойменну роботу рук, і однойменний мах, попередньо відведеними назад руками. Замах двома руками та активне їх посилення вперед за рахунок реактивної складової маху призводить до деякого зниження зусиль у фазі амортизації. Різноименна робота рук у другому відштовхуванні сприяє збереженню частоти рухів та горизонтальної швидкості.

Для кращого збереження одночасно ефективності відштовхування та горизонтальної швидкості стрибуни потрібним стрибком використовують більш низьку польотну траєкторію, ніж стрибуни в довжину. Перед ними ставиться завдання виконання стрибків оптимальної довжини при збереженні можливої

більшої швидкості просування вперед. Найбільш оптимальним у другому відштовхуванні слід вважати кут відштовхування у межах 52° – 62° [11].

Ефективна техніка відштовхування характеризується активним «доштовхуванням» стопою у фінальній частині. Поштовхова нога повністю випрямлена. Винесення вільної ноги можна виконувати по-різному. Одні спортсмени виносять уперед сильно зігнуту ногу, демонструючи варіант атаки «гострим» коліном. Інші одночасно з виносом стегна вперед починають «розкривати» гомілку. Другий варіант, з погляду біомеханіки руху, варто вважати ефективнішим [2].

Третє відштовхування (стрибок). Якщо у перших двох відштовхуваннях перед спортсменом стоїть завдання досягнення оптимальної дальності кожного стрибка при збереженні максимально можливої горизонтальної швидкості для виконання наступного відштовхування, то в третьому відштовхуванні стрибун вирішує єдине завдання – максимальну реалізацію наявних можливостей для досягнення найбільшої дальності стрибка [45]. Особливість цієї рухової установки виявляється у збільшенні кута вильоту ОЦМ тіла в фазі третього відштовхування, порівняно з попередніми. Кут відштовхування у третьому стрибку зазвичай становить 62° – 68° .

В окремих випадках втрати швидкості навіть у спортсменів високої кваліфікації складають 33% максимальної величини, що досягнута у розбігу. Тривалість в третьому відштовхуванні фаз амортизації – $\bar{x} = 0,113$, $S = 0,012$ с, активного відштовхування – $\bar{x} = 0,064$, $S = 0,012$ с [47].

У техніці виконання потрійного стрибка існує теоретично три варіанти виконання третього стрибка: 1) «у кроці», 2) «прогнувшись», 3) біг по повітрю або «ножиці» [11]. Останній варіант в даний час не набув досить широкого поширення. Найбільш поширеним технічним варіантом виконання третього стрибка є стрибок у кроці. Після деякого зависання у кроці спортсмен починає групуватися для наступного приземлення. Середні значення та стандартні

відхилення інформативних антропометричних та біомеханічних показників техніки чоловіків у потрійному стрибку наведено у табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Середнє значення і стандартне відхилення інформативних антропометричних і біомеханічних показників техніки чоловіків у потрійному стрибку [3]

Показник														
		Маса тіла, кг	Довжина тіла, м	Кутова швидкість розгинання колінного суглобу опорної ноги від опору, рад·с ⁻¹	Кутова швидкість розгинання кульшового суглобу опорної ноги від опору, рад·с ⁻¹	Кутова швидкість згинання над'яtkово-гомількового суглоба опорної ноги у фазі відштовхування	Тривалість фази відштовхування від опору, с	Швидкість розбігу перед відштовхуванням від опору, м·с ⁻¹	Кут вильоту ОЦМ тіла,	Швидкість вильоту ОЦМ тіла спортсмена в момент відриву від опору, м·с ⁻¹	Середня повна енергія руху тіла спортсмена у фазі відштовхування, кДж	Потужність відштовхування, кВт	Спортивний результат	
Чоловіки	I відшт.	\bar{x}	77,53	1,84	9,5	8,34	15,18	0,11	9,5	12,5	8,5	4,51	5,85	15,8
		s	3,1	0,33	1,007	0,65	0,97	0,01	0,17	1,307	0,08	0,47	0,34	0,64
	II	\bar{x}	77,53	1,84	8,34	7	13,18	0,13	8,5	11,8	7,8	3,9	5,2	15,8
		s	3,1	0,33	0,91	0,45	0,43	0,01	0,3	1,04	0,09	0,35	0,5	0,64
	III	\bar{x}	77,53	1,84	8,32	6,41	14,39	0,16	7,25	14	6,9	2,9	4,45	15,8
		s	3,1	0,33	0,99	0,68	1,13	0,02	0,69	0,408	0,52	0,31	0,03	0,64

Для цього він спочатку згинає поштовхову ногу під таз, потім підводить її до сильно зігнутої махової. Права рука через бік виноситься вперед. Одночасно з нахилом тулуба вперед руки опускаються вниз, ноги повністю випрямляються в колінних суглобах.

Висновки до розділу 3

1. Встановлено, що спортивний результат у потрійному стрибку визначається співвідношенням вкладу трьох відштовхувань. У найсильніших стрибунів світу величина стрибка становить 35-39 %, кроку – 26-33 % і стрибка – 32-36 %.

Спортивний результат у потрійному стрибку залежить від: швидкості розбігу на останніх метрах (у призерів чемпіонатів світу вона коливається в межах від 10,22 до 10,55 м·с⁻¹), горизонтальних швидкостей відштовхування і кутів вильоту в стрибку, кроці, стрибку, величині енергії ОЦМ тіла, кутової швидкості розгинання кульшового та колінного суглобів, згинання надп'яtkового-гомількового суглоба опорної ноги у фазі відштовхування, тривалості фази відштовхування, швидкості вильоту ЗЦМ тіла в момент відштовхування, потужності відштовхування.

2. Високі швидкісні показники розбігу відображають тенденцію розвитку потрійного стрибка, яка окреслилась у світі за рахунок зростання швидкості виконання бігових та стрибкових дій. Швидкість розбігу провідних стрибунів світу, що показують спортивні результати більш ніж 17 м перевищує 10 м·с⁻¹, а час взаємодії з опорою при виконанні першого відштовхування коливається в діапазоні 0,11-0,13 с, другого - 0,15-0,17 с, третього – 0,17-0,19 с.

3. У міру виконання відштовхувань у потрійному стрибку відбувається суттєва втрата горизонтальної швидкості, що набирається на останніх метрах розбігу за рахунок збільшення її вертикальної складової. Навіть у стрибунів потрійним стрибком високої кваліфікації зниження швидкості в скачку становить 0,52-0,94 м·с⁻¹, у кроці швидкісні втрати збільшуються ще на 0,94-1,24 м·с⁻¹ та в стрибку - на 1,09 -1,75 м·с⁻¹.

Збільшення кута вильоту на 1° додає у стрибку 16 см, але вимагає збільшення зусиль до 10% у кожному із трьох відштовхувань. Кути вильоту

ОЦМ тіла в потрійному стрибку у найсильніших спортсменів коливаються в діапазоні: у скачку – 12-16 °, у кроці – 1-16 °, у стрибку – 18-27 °.

РОЗДІЛ 4

ОСОБЛИВОСТІ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІКИ ПОТРІЙНОГО СТРИБКА СПОРТСМЕНІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ НА ЕТАПІ МАКСИМАЛЬНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНДИВІДУАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ

Для досягнення найкращого результату у легкій атлетиці необхідно володіти досконалою технікою – найбільш раціональним та ефективним способом виконання вправи. Під досконалою технікою слід розуміти розумно обґрунтовані, доцільні рухи, що сприяють досягненню високих спортивних результатів. При цьому завжди враховуються індивідуальні особливості спортсмена, а також умови, в яких доводиться виконувати рухи.

Сутність спортивної техніки у потрійному стрибку полягає у розумному використанні атлетом своїх рухових здібностей (з урахуванням біомеханічних закономірностей) для вирішення головного завдання – подолати найбільшу горизонтальну відстань. У всіх випадках простота та природність рухів спортсмена є показниками відмінної спортивної техніки. Про високий рівень спортивно-технічної майстерності легкоатлета говорить, і надійність його спортивних досягнень у будь-яких умовах, і особливо у відповідальних, напружених змаганнях.

Потрійний стрибок за технікою виконання дуже складний, оскільки на великій швидкості тричі змінюється напрямок руху тіла, послідовно змінюються опорні та польотні фази в «скачку», «кроці» та «стрибку».

Стрибуни потрійного стрибка високого класу відрізняються здатністю створювати більш високий зліт з найменшими втратами руху вперед, що пояснюється їх ефективною технікою і головним чином високим рівнем спеціальних швидкісно-силових якостей. Плавний характер розвитку зусиль при розбігу з поступовим наростанням довжини та темпу кроків, активним

набіганням, енергійне та повне відштовхування, продовження бігових рухів у польоті (зміна активних опорних та вільних польотних фаз у потрійному стрибку), утримання ступнів ніг високо та далеко перед собою при приземленні – всі ці рухи становлять основу загального ритму стрибка.

Раціональна спортивна техніка не лише правильна, обґрунтована форма руху, це ще й уміння виявляти значні вольові та м'язові зусилля, виконувати рухи швидко, вчасно розслаблювати м'язи.

Розрахунки на велику фізичну силу, натхнення, випадковість, які нібито можуть замінити техніку, ніколи не виправдовуються. Звичайно, висока спортивна техніка базується на чудовій фізичній підготовці спортсмена. Щоб опанувати сучасну техніку, стрибун має стати сильним, гнучким, спритним, швидким. Підвищенню здатності проявляти ці якості у потрійному стрибку сприяє ширше використовувати полегшення та ускладнення умов (застосування різних обтяжень). Треба також користуватися змагальним методом.

Однією з основних умов успішного вдосконалення найбільш ефективною технікою є свідоме ставлення спортсмена до тренувальних занять, осмислення ним кожного руху. Спортсмен не повинен сліпо копіювати рухи або бездумно дотримуватися порад когось. Він повинен усвідомити, чому та техніка, яку він застосовує, справді є раціональною.

Удосконалення техніки продовжується протягом усієї спортивної діяльності.

Ефективність удосконалення техніки потрійного стрибка спортсменів високої кваліфікації багато в чому залежить від своєчасного та об'єктивного контролю. При сучасному високому рівні спортивних досягнень без глибокої роботи над удосконаленням техніки з використанням усіх наявних у наш час засобів її вивчення (біомеханіка, відеозйомка, відеомагнітофонний запис, динамометричні пристрої та ін.) не можна рухатися вперед і показувати високі результати в такому технічному складному у вигляді легкої атлетики як потрійний стрибок.

Удосконалення технічної майстерності має супроводжуватись створенням відеограм стрибків найсильніших спортсменів України, їх своєчасним аналізом та виявленням напрямів подальшого вдосконалення для кожного конкретного спортсмена, а також обов'язковим контролем за кількісними критеріями, що впливають на досягнення високих спортивних досягнень. В результаті досліджень такі критерії були встановлені, до основних з них можна віднести: співвідношення довжини скачка, кроку та стрибка; швидкість розбігу на останніх метрах, горизонтальна та вертикальна швидкість відштовхування та кути вильоту в скачку, кроці, стрибку, величини енергії ЗЦМ тіла, кутова швидкість розгинання кульшового та колінного суглобів, згинання над'яtkово-гомiлкового суглоба опорної ноги у фазі відштовхування, тривалості фаз відштовхування, швидкість вильоту ЗЦМ тіла в момент відштовхування, енергія та потужність у відштовхуванні.

Удосконалення техніки потрійного стрибка спортсменів високої кваліфікації на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей пов'язане з вибором вправ, які максимально наближені за формою та структурою до діяльності змагань (рис. 4.1).

Особливістю вдосконалення техніки спортсменів високої кваліфікації, що спеціалізуються у потрійному стрибку на досліджуваному етапі, є вибір тренувальних засобів та методичних підходів, що спрямовані на максимальну реалізацію індивідуальних можливостей конкретного спортсмена, а отже сувору орієнтацію на його індивідуальні задатки та здібності.



Рис. 4.1. Схема вдосконалення техніки потрійного стрибка спортсменів високої кваліфікації

Як показує передовий досвід спортивної практики спортсмени, які спеціалізуються у потрійному стрибку максимальних результатів у середньому досягають у віці 25 років [6]. Однак останні десятиліття очевидно досить великий діапазон коливань у бік збільшення вікових кордонів. Наприклад, рекордсмен світу Джонотан Едвардс показав спортивний результат 18,29 м (РМ) у віці 29 років, а потім ще довгі роки підтримував результати на високому рівні. Це свідчить про розширення кордонів етапу максимальної реалізації індивідуальних можливостей, де основним фактором є раціональна підготовка,

використання інтенсивних (якісних) підходів, тобто не за рахунок збільшення обсягів тренувальної роботи, а якісних складових тренувального процесу, що першу чергу, вдосконалює технічну майстерність. Це, у свою чергу, передбачає вибір раціонального складу засобів, що мають схожість за основними характеристиками з технікою потрібного стрибка.

У процесі вдосконалення спортивної техніки необхідно постійно оцінювати правильність виконання рухів, виявляти помилки та своєчасно їх виправляти. Під час аналізу правильності виконання техніки важливе значення мають рухові відчуття. Спортсмену можна контролювати свої рухи (елементи техніки) перед дзеркалом. Хорошим засобом контролю є багаторазовий перегляд відеозаписів, ознайомлення з показниками термінової інформації про кінематичні та динамічні характеристики рухів. Це необхідно і для визначення недоліків техніки, пов'язаних з формуванням здатності виявляти найбільші зусилля, швидше робити рухи та ін. Важливо вміти зіставляти результативність швидкості, бігу, довжини «скачка», «кроку», «стрибка» тощо з різним характером виконання вправи (з максимальним або наближеного до граничного зусиллям, без напруги та ін.). Тут допоможе динамометрія, хронометрія та інші методи виміру.

У процесі багаторічної підготовки обов'язково відбувається постійне підвищення психічних та фізичних якостей стрибун, його знань, досвіду, створюються умови для зростання технічної майстерності. Отже, легкоатлети повинні постійно вдосконалювати техніку, добиваючись раціональності рухів, підвищення здатності виявляти граничні фізичні можливості.

Зазвичай удосконалення техніки та закріплення її на новому рівні відбувається у процесі тренувальних занять, у яких вирішується і багато інших завдань. Але в усіх випадках техніці слід приділяти значний час, пам'ятаючи, що у складних технічних видах, до яких належить потрібний стрибок, ефективніше займатися протягом кількох місяців лише технікою, щоб зробити в цьому якісний скачок. І навпаки, у тих випадках, коли недостатня фізична

підготовленість легкоатлета гальмує прогрес у технічній майстерності, ефективніше місяці витратити на фізичну підготовку і, тільки піднявшись на новий рівень, включити технічне тренування в цілісному вигляді.

В даний час на підставі наукових даних та практичного досвіду склалося певне уявлення про правильну техніку потрійного стрибка (моделі), що було обґрунтовано у розділі 3. Критерієм ефективності варіантів техніки є спортивний результат. Для правильного виконання руху необхідно розуміння його спортсменом, відповідна установка до дії, хороша загальна та спеціальна фізична підготовленість. Необхідно вміти не тільки виявляти помилки, але і встановлювати причину їх виникнення. Можна виділити такі основні причини неправильного виконання вправ.

Помилкове уявлення (модель) про виконувану вправу, що виникає в результаті неточних його описів, неправильної установки для його виконання, або помилкове сприйняття моделі вправи. Для усунення цієї причини необхідне уточнення моделі за допомогою словесного коригування, показу кінограм, фотографій, відеограм, відеофільмів.

Недостатня фізична підготовленість (слабкий розвиток сили, швидкості, невміння розслаблювати м'язи тощо). Цей недолік усувається застосуванням відповідних спеціальних вправ. Неправильно виконуються окремі елементи руху, які можна виправити за допомогою відповідних спеціальних вправ.

У процесі вдосконалення спортивної техніки доцільно тренувати та удосконалювати керуючі здібності організму стрибуну. Чим більш постійні умови, в яких виконується вправа, тим міцніше стереотип (незмінність, точність повторення) утвореної навички. Однак на практиці будь-яка вправа не може повторюватися абсолютно точно, тому що змінюються зовнішні умови її виконання: напрям і сила вітру, якість доріжки тощо. Тому, виникнення «занадто стереотипної» рухової навички може призвести до того, що при умовах зовнішнього середовища, що змінилися, ефективність виконання вправи буде знижуватися.

Підвищена керованість досягається шляхом виконання тренованої вправи в умовах, що змінюються.

Кожна вправа складається з багатьох взаємопов'язаних елементів. Неправильне виконання хоча одного з них призводить до помилки виконання вправи загалом. Тому доцільно вдосконалювати та тренувати виконання кожного окремого елемента та вправи в цілому. Під час виконання вправ не тільки вдосконалюються навички, а й підвищуються рухові якості.

При вдосконаленні техніки потрібного стрибка необхідно вирішувати такі завдання:

- підвищення швидкості розбігу;
- досягнення стабільності розбігу (особливо спочатку або на останніх кроках);
- збереження активності бігу та контакту з доріжкою на останніх кроках розбігу при зниженні підготовки до поштовху;
- підвищення активності дій у відштовхуванні та зменшення упору при постановці ноги;
- досягнення рівноваги в польоті при збільшенні активності руху плечового пояса, рук та ноги у відштовхуванні;
- вдосконалення рухів у польоті;
- досягнення свободи і широкої амплітуди в русі рук і ніг, поліпшення приземлення, зменшення нахилу тіла і утримання ступнів далеко попереду;
- оволодіння рухом, що загібає, при постановці ноги і відштовхуванні після «скачка» і «кроку»;
- вдосконалення техніки поєднання елементів у потрібному стрибку-розбігу з далеким «скачком», широкого «кроку» у поєднанні зі «скачком» (різним по висоті та довжині), «кроку» зі стрибком;
- удосконалення ритму розбігу та стрибка, співвідношення фаз потрібного стрибка («скачок», «крок», «стрибок»).

Для вирішення цих завдань використовуються самі стрибки потрійним з різних розбігів та різноманітні спеціальні вправи. Щоб правильно виконувати рухи з перших спроб, необхідно виконувати вправи з такою швидкістю, аби спортсмен і тренер могли контролювати точність, свободу, природність і ритм рухів. У цьому випадку, з самого початку буде відбуватися формування правильних навичок, які надалі набудуть більш досконалої форми і складнішого за динамікою зусиль змісту.

Після закріплення основ техніки доцільно переходити до поступового ускладнення умов: підвищення швидкості (збільшення розбігу на 2 бігових кроки) та інтенсивності виконання вправ. Поява помилок в основних рухах є сигналом передчасного чи надмірного підвищення інтенсивності та необхідності знизити швидкість до відновлення правильної форми та ритму рухів.

4.1. Класифікація вправ у потрійному стрибку

У спортивній науково-методичній літературі існує кілька варіантів класифікацій вправ, одна з них по суті, є їх схематичним розподілом за спрямованістю впливу, переважно пов'язана з удосконаленням різних сторін підготовленості – технічної та тактичної, у тому числі розвитком рухових якостей, і підвищенням функціональних можливостей систем організму.

Разом з тим, зважаючи на відомий ступінь умовності цієї класифікації, її використання все ж таки дозволяє методично правильно підбирати необхідні вправи для переважного вдосконалення різних сторін підготовленості стрибунів потрійним стрибком високої кваліфікації.

У прийнятій робочій класифікації тренувальні засоби різної переважної спрямованості розподіляються за групами:

- моделюючі параметри змагальної діяльності – потрійний стрибок з повного розбігу в зонах інтенсивності 90-95 та 95-100 % максимального особистого результату;

- адекватні по кінематико-динамічних характеристиках потрійного стрибка, що сприяють пов'язаному вдосконаленню координаційної структури рухів та підвищення швидкісно-силових можливостей кваліфікованих стрибунів потрійним стрибком;
- сприяють підвищенню швидкісно-силових здібностей стрибунів потрійним стрибком;
- сприяння вдосконаленню координаційної структури рухів стрибунів потрійним стрибком;
- спрямовані на підвищення швидкісних здібностей кваліфікованих потрійним стрибком – біг на відрізках від 30 до 50 м.;
- спрямовані на розвиток силових здібностей кваліфікованих стрибунів потрійним стрибком.

Правильний методичний підхід до підбору вправ спортсменів високої кваліфікації повинен базуватися на основі принципу індивідуалізації дозування та послідовності їх виконання, подібності структури вправ з елементами техніки потрійного стрибка, а також адекватності функціональним можливостям організму спортсменів.

Вправи, що моделюють параметри змагальної діяльності. До цієї групи входять вправи: потрійний стрибок з повного розбігу в зонах інтенсивності 90-95 та 95-100% максимального особистого результату. Саме ці вправи спрямовані на вдосконалення технічної майстерності стрибунів потрійним стрибком. У підготовчих періодах на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей протягом року інтенсивність використання основних змагальних вправ повинна здійснюватись переважно в зонах 90-95%, а у змагальних збільшуватись і досягати максимальних величин 95-100 %. Одночасно з підвищенням інтенсивності необхідно зменшити кількість спроб, що виконуються, і збільшити тривалість відпочинку між ними в структурі навчально-тренувального заняття. На етапі безпосередньої підготовки до основних змагань сезону загальна кількість легкоатлетичних змагальних

стрибків за одне тренування не повинна перевищувати 7-10, на тиждень-15-20, що пов'язано із зайвими нервово-психічними та фізичними навантаженнями на організм спортсмена.

У той же час до цієї групи входять вправи моделюючі параметри елементів потрібного стрибка: розбіг, відштовхування, приземлення. При моделюванні параметрів розбігу необхідно приділяти увагу точності його виконання. Точність розбігу залежить від своєчасної оцінки стрибуну зовнішніх умов, що змінюються, від емоційного стану та впевненості, чіткого початку, стабільного ритму всього розбігу і особливо останніх кроків. Налаштування перед виконанням стрибка, повне зосередження уваги, велике бажання бігти та глибока впевненість у тому, що буде найкращий стрибок, грають найчастіше вирішальну роль успіху. Важливо постійно стежити за стабільністю дій у налаштуванні, у початковому положенні та на початку розбігу, щоб досягти повної мобілізації сил. Спортсмен повинен розподіляти свої сили так, щоб з найбільшою швидкістю та готовністю до поштовху пробігати останні 2-4 кроки. Вихідне положення та початок розбігу повинні забезпечити стандартність кроків по довжині.

Ефективність техніки відштовхувань найкращих стрибунів полягає в умінні створювати більший тиск на доріжку при меншому виставленні ноги, щоб забезпечити необхідну висоту стрибка та зберегти горизонтальний рух тіла. Ефективність техніки відштовхування підвищується зі зростанням підготовленості стрибунів.

Вправи, адекватні по кінематико-динамічних характеристиках потрібного стрибка, що сприяють пов'язаному вдосконаленню координаційної структури рухів та підвищенню швидко-силових здібностей стрибунів потрібним стрибком високої кваліфікації. У цю групу входять: «зв'язка» стрибок-крок із середнього, повного розбігу, «зв'язка» крок-стрибок із середнього або повного розбігу, потрібний стрибок скачками з короткого або середнього розбігів, вильоти «у кроці» з повного розбігу та ін. Їх доцільно

застосовувати різного ступеня складності – від відносно простих, що стимулюють нервово-м'язовий апарат, до найскладніших вправ, що вимагають повної мобілізації функціональних можливостей спортсмена. Особливе місце приділяється вправам приграничної та граничної складності.

У підготовчих періодах річної підготовки здійснюється формування заданих біомеханічних характеристик техніки потрійного стрибка, підвищення рівня спеціальної підготовленості, а у періодах змагань – його реалізація у високий спортивний результат.

При складанні тренувальних програм слід враховувати статеві та індивідуальні особливості, антропометричні та біомеханічні показники техніки, які не лімітовані генетично, а успішно піддаються формуванню та вдосконаленню в процесі тренувальної та змагальної діяльності.

Вправи, що сприяють підвищенню швидкісно-силових здібностей стрибунів потрійним стрибком. До цієї групи входять такі вправи: біг з обтяженням, біг в упорі, швидкі багатоскоки з місця та підбіжки, багаторазові стрибки в яму з піском, стрибки через бар'єри, метання різних снарядів, зістрибування з піднятих основ та застрибування на них, вправи зі штангою (взяття штанги на груди, ривок штанги, вистрибування зі штангою, розніжка зі штангою та ін).

Вправи, що сприяють удосконаленню координаційної структури рухів стрибунів потрійним, розвитку гнучкості та розслабленню: До цієї групи вправ входять різні вправи: ходьба і біг через бар'єри, струшування ніг у висі на дереві, перекладині, у стійці на лопатках; піднімаючи руки вгору, піднятися на носки і потягнутися вгору, роблячи глибокий вдих, потім опустити руки вниз (руки розслаблені) і, роблячи видих, нахилитися вперед: вільні рухи ногами у стійці на лопатках, лежачи спині; у стійці на лопатках вільне, опускання ніг за голову: у положенні лежачи на спині або сидячи поступове напруження (10 с) всіх м'язів до максимального, повне розслаблення (2-3 хв) та ін.

Вправи за участю значної кількості м'язових груп та швидкої зміни умов та послідовності їх напруги сприяють досягненню узгодженості в роботі м'язів, покращують координацію та спритність у рухах. Розвиток фізичних якостей відбувається одночасно з удосконаленням техніки рухів у стрибках.

Вправи, створені задля підвищення швидкісних здібностей кваліфікованих стрибунів потрійним стрибком. До цих вправ можна віднести біг на відрізках 30 – 50 м у зонах інтенсивності 95-100%.

Вправи, спрямовані на розвиток силових здібностей кваліфікованих стрибунів потрійним. У цю групу входять переважно вправи з обтяженнями або в ускладнених умовах, наприклад: присідання зі штангою, випади зі штангою або партнером, вистрибування з глибокого сива, стрибки та біг на піску або в гору та ін.

Численні спеціальні вправи допомагають створити правильні м'язові відчуття. Багаторазове їх повторення полегшує оволодіння технікою рухів загалом. Дуже важливо при виправленні помилок бачити головні недоліки та не поспішати з висновками про їхні причини. Краще після кількох повторень переконатися, що помилка не випадкова, встановити причину та підібрати засоби для її виправлення.

4.2. Методика використання засобів спеціальної підготовки у програмах тренувальних занять

Удосконалення технічної майстерності стрибунів потрійним стрибком високою кваліфікацією нерозривно пов'язане з підвищенням рівня швидкісно-силової підготовленості. Для цього підбираються засоби, подібні до форми,

структури та за основними характеристиками з технікою потрійного стрибка, що досягається застосуванням у тренувальному процесі вправ, адекватних по кінематико-динамічних характеристиках.

Методику застосування засобів різної переважної спрямованості стрибунів потрійним високої кваліфікації наведено в табл. 4.1. Приблизну схему застосування швидкісних, швидкісно-силових та силових вправ наведено в табл. 4.2.

Повторність вправ і занять, спрямованих на вдосконалення техніки потрійного стрибка, найчастіше залежить не так від координаційних труднощів, як від інтенсивності та характеру рухів і дій, що виконуються. При виконанні вправ, що вимагають максимальної інтенсивності, стрибуні припиняють їх швидше через фізичну втому, ніж внаслідок притуплення уваги, втрати інтересу та бажання виконувати технічну роботу. Кількість повторень вправ має бути таким, щоб рух, що вивчається, виконувався вільно, без зайвих напруг. З появою невеликої втоми слід припинити його виконання. Але можна повторювати вправи для розвитку тих чи інших якостей або для вдосконалення техніки, незважаючи на втому.

Часті заняття з невеликим навантаженням більш ефективні для вдосконалення техніки потрійного стрибка. Ефективність технічного вдосконалення зростає, якщо після серії частих занять (4-6) на тиждень, спрямованих на вдосконалення техніки, зробити перерву 2-4 дні.

Таблиця 4.1

**Методика застосування засобів різної переважної спрямованості стрибунів
потрійним високої кваліфікації**

Тренувальний засіб	Методичний підхід	Тренувальний час, %	Інтенсивність, %	Метод	Послідовність
Стрибки потрійним стрибком з повного розбігу (змагальна вправа)	Моделювання змагальної діяльності в умовах тренування	30	95-100 90-95	Змагальний	1
Вправи, адекватні по кінематико-динамічних характеристик потрійному стрибку, що сприяють пов'язаному вдосконалення координаційної структури рухів та підвищенню швидкісно-силових здібностей стрибунів потрійною високою кваліфікацією.	Структурна схожість вправ з елементами техніки потрійного стрибка; збільшення складності та точності рухів, зміна темпу виконання вправ	25	90-95	Повторювальний, інтервальний	2

Продовження табл. 4.1

Вправи, що сприяють удосконаленню координаційної структури рухів стрибунів потрійним стрибком.	Адекватність вправ відповідно потрійному стрибку	15			
Біг на відрізках від 30 до 50 м (швидкісна спрямованість)	Адекватність вправ потрійного стрибка; збільшення швидкості пробігу відрізків	10	95-100	Інтервальний	3
Вправи, що сприяють підвищенню швидкісно-силових здібностей стрибунів потрійним стрибком.	Подібність динамічних, швидкісних, амплітудних характеристик та робочих зон зі стрибком потрійним; збільшення складності та інтенсивності виконання стрибкових вправ; виконання вправ маховою та поштовховою ногою	15	95-100	Повторний	4

Вправи з обтяженнями (силова спрямованість)	Локальний вплив на основні скелетні м'язи, які беруть активну участь в основному системоутворюючому елементі техніки потрійного стрибка-відштовхування; збільшення швидкості виконання вправ	5	30-50	Повторний, серійно-інтервальний	5
--	--	---	-------	---------------------------------	---

Таблиця 4.2

Приблизна схема застосування швидкісних, швидкісно-силових та силових вправ

№ п/п	Вправи	Кількість повторів в одному підході	Кількість підходів	Тривалість пауз відпочинку між підходами, хв	Методичні вказівки
1	Стрибки вверх з 5-7 бігових кроків з торканням рукою підвішеного орієнтиру	5-6	2	3-5	Збільшувати відстань до підвішеного предмета
2	Зістрибування на одну ногу з висоти	5-6	2-3	30-40 с між повторами	Слідкувати за переходом від

№ п/п	Вправи	Кількість повторів в одному підході	Кількість підходів	Тривалість пауз відпочинку між підходами, хв	Методичні вказівки
	50-70 см зі швидким відштовхуванням вверх			3-5	попереднього розтягування м'язів антагоністів до активного скорочення синергістів; виконувати приземлення на передню частину стопи під кутом 120-140°
3	Стрибки через бар'єри висотою 91-106,7 см на відстані 200-220 см	4-5	5-6	2-3	Поступово збільшувати висоту бар'єрів
4	Підскоки на стопі зі штангою на плечах (вага 50% максимального особистого результату в	10-12	2-4	3-4	Виконувати вправу максимально швидко високою потужністю

№ п/п	Вправи	Кількість повторів в одному підході	Кількість підходів	Тривалість пауз відпочинку між підходами, хв	Методичні вказівки
	присіданні зі щтангою)				вибухових зусиль
5	Стрибки на одній нозі з 2-6 кроків розбігу	3-5	6-8	2-3	Фіксувати час та дальність стрибків
6	Підскоки на стопі поштовхової ноги, махова – на опорі	8-10	5-6	2-3	Збільшувати пружне згинання ноги в колінному суглобі до кута 140-138°
7	Біг зі штангою на плечах (вага 20%)	1	3-5	3-4	Фіксувати час
8	Стрибки з ноги на ногу з 2-6 кроків (різнойменна робота рук)	3-5	6-8	2-3	Фіксувати час та дальність стрибків
9	Біг 30-60 м з ходу	3-5	2	4-5 між повторами	Виконувати вправу максимально швидко

№ п/п	Вправи	Кількість повторів в одному підході	Кількість підходів	Тривалість пауз відпочинку між підходами, хв	Методичні вказівки
10	Біг під нахилом 2-5°	3-5	2	4-5 між повторами	Те саме
11	Стрибки у випаді зі штангою на плечах зі зміною положення ніг в польотній фазі (вага обтяження 30% максимального особистого результату в присіданні зі штангою)	6-8	3-4	4-5	Виконувати вправу максимально швидко
12	Вистрибування з напівприсіду зі штангою на плечах (вага 50%)	6-8	3-4	4-5	Те саме
13	Стрибки зі штангою на плечах при згинанні в	6-8	3-4	4-5	Те саме

№ п/п	Вправи	Кількість повторів в одному підході	Кількість підходів	Тривалість пауз відпочинку між підходами, хв	Методичні вказівки
	колінних суглобах до 150° (вага 40%)				

Висновки до розділу 4

При вдосконаленні техніки потрійного стрибка необхідно вирішувати такі завдання:

- підвищення швидкості розбігу;
- досягнення стабільності розбігу (особливо спочатку або на останніх кроках);
- збереження активності бігу та контакту з доріжкою на останніх кроках розбігу при зниженні підготовки до поштовху;
- підвищення активності дій у відштовхуванні та зменшення упору при постановці ноги;
- досягнення рівноваги в польоті при збільшенні активності руху плечового поясу, рук та ноги у відштовхуванні;
- вдосконалення рухів у польоті;
- досягнення свободи і широкої амплітуди в русі рук і ніг, поліпшення приземлення, зменшення нахилу тіла і утримання ступнів далеко попереду;
- оволодіння рухом, що загібає, при постановці ноги і відштовхуванні після «скачка» і «кроку»;

- вдосконалення техніки поєднання елементів у потрійному стрибку-розбігу з далеким «скачком», широкого «кроку» у поєднанні зі «скачком» (різним по висоті та довжині), «кроку» зі стрибком;
- удосконалення ритму розбігу та стрибка, співвідношення фаз потрійного стрибка («скачок», «крок», «стрибок»).

Всі завдання вирішуються за допомогою використання спеціальних вправ у єдності з розвитком рухових якостей стрибунів потрійним стрибком.

РОЗДІЛ 5

АНАЛІЗ І ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

У ході досліджень було отримано три групи даних: ті, що підтверджують, доповнюють і нові, які складають систему наукових знань про техніку потрійного стрибка спортсменів високої кваліфікації та особливості її вдосконалення на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Підтверджено, що проблема вдосконалення техніки спортсменів високої кваліфікації, що спеціалізуються у потрійному стрибку на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей, вивчена недостатньо з позицій використання досягнень науково-технічного прогресу, що дозволяють на якісно новому рівні підійти до її вирішення [5, 6, 33, 35, 37]. Основним напрямом для подальшого технічного вдосконалення є визначення біомеханічних характеристик у потрійному стрибку, що впливають на досягнення високих спортивних результатів [5, 6, 28, 38] та аналіз техніки найсильніших спортсменів світу, що спеціалізуються у цьому виді легкої атлетики.

Доповнено та розширено наукові дані [13, 30, 40, 46] про біомеханічні характеристики в потрійному стрибку, що впливають на досягнення високих

спортивних результатів. Встановлено, що спортивний результат залежить від: швидкості розбігу на останніх метрах (у призерів чемпіонатів світу вона коливається в межах від 10,22 до 10,55 м·с⁻¹), горизонтальних швидкостей відштовхування та кутів вильоту в скачку, кроці, стрибку, величини енергії ОЦМ тіла, кутової швидкості розгинання кульшового та колінного суглобів, згинання надп'яtkово-гомількового суглоба опорної ноги у фазі відштовхування, тривалості фази відштовхування, швидкості вильоту ОЦМ тіла в момент відштовхування, потужності відштовхування.

Дослідження [49, 50] доповнені даними про особливості техніки потрійного стрибка найсильніших спортсменів світу. Успішність виступу в потрійному стрибку визначається дальністю трьох послідовних стрибків. Їх співвідношення характеризує просторовий ритм потрійного стрибка і є важливим показником майстерності спортсмена. У сильних стрибунів світу при демонстрації результатів 17,73-17,23 м довжина «скачку» складає 6,01-6,55 м (34-38 %), «кроку» 5,77-5,20 м (30-33 %) і «стрибка» 5,62-6,02 м (33-34 %).

Високі швидкісні показники розбігу відображають тенденцію розвитку потрійного стрибка, що намітилася у найсильніших спортсменів, за рахунок збільшення швидкості виконання бігових і стрибкових дій. Швидкість розбігу провідних стрибунів світу, які досягають результатів понад 17 м., перевищує 10 м·с⁻¹, а при взаємодії з опорою при виконанні першого відштовхування коливається в діапазоні 0,11 - 0,13 с, другого – 0,15 - 0,17 с, третього – 0,17 - 0,19 с.

У міру виконання відштовхувань у потрійному стрибку відбувається істотна втрата горизонтальної швидкості, набраної на останніх метрах розбігу зі збільшенням її вертикальної складової. Навіть у спортсменів високої кваліфікації зниження швидкості в «скачку» становить 0,52-0,94 м·с⁻¹, в «кроці» швидкісні втрати збільшуються ще на 0,94-1,24 м·с⁻¹ і в «стрибку» – на 1,09-1,75 м·с⁻¹.

Збільшення кута вильоту на 1° додає у стрибку 16 см, але вимагає збільшення зусиль до 10 % у кожному із трьох відштовхувань. Кути вильоту ОЦМ тіла в потрійному стрибку у найсильніших спортсменів коливаються в діапазоні: «скачку» – $12-16^\circ$, «крок» - $11-16^\circ$, «стрибок» – $18-27^\circ$.

Зупиняючись на обговоренні отриманих результатів досліджень, слід зазначити, що раніше процес технічного вдосконалення здійснювався на основі суб'єктивних відчуттів спортсмена та візуального спостереження тренера за технікою, що не давало відчутних результатів у тренувальній діяльності. Це був тривалий процес, тому що відчуття та досвід спортсмена щодо виконання рухової дії не завжди співпадали з думкою тренера про раціональну побудову руху, що створювало неправильне уявлення про подальше вдосконалення техніки потрійного стрибка. Це підтверджує думку фахівців [2, 13] про те, що у системі підготовки спортсменів високої кваліфікації вдосконалення техніки вивчено недостатньо з позицій використання досягнень науково-технічного прогресу, що дозволяють на якісно новому рівні підійти до її вирішення.

Раніше інформація про структуру рухів стрибунів потрійним за умов змагальної діяльності була дуже обмежена, але слід зазначити, що у низці сучасних досліджень було розкрито об'єктивні закономірності взаємозв'язку різних характеристик у системі кожної вправи в [3, 35, 37]. Разом з тим, проведені дослідження дозволили доповнити та розширити наукові дані про біомеханічні характеристики у потрійному стрибку, що впливають на досягнення високих спортивних результатів.

Встановлено, що вдосконалення техніки спортсменів високої кваліфікації, що спеціалізуються у потрійному стрибку на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей, тісно взаємопов'язане з розвитком рухових якостей.

Систематизовано засоби спеціальної підготовки спортсменів високої кваліфікації, що спеціалізуються у потрійному стрибку та обґрунтовано методику їх використання у програмах тренувальних занять.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз науково-методичної літератури дає підстави вважати, що саме в галузі технічного вдосконалення містяться резерви підвищення ефективності підготовки та широкі можливості для науково-дослідної роботи. Цікавим є вивчення техніки потрійного стрибка спортсменів високої кваліфікації та особливостей її вдосконалення на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей з позицій підвищення ефективності якісної складової тренувального процесу.

Актуальним є визначення біомеханічних характеристик техніки потрійного стрибка, що впливають на досягнення високих спортивних результатів, визначення особливостей техніки найсильніших спортсменів світу.

2. Успішність виступу у потрійному стрибку визначається дальністю трьох послідовних стрибків. Їхнє співвідношення характеризує просторовий ритм потрійного стрибка і є важливим показником майстерності спортсмена. У сильних стрибунів світу при демонстрації результатів 17,23-17,73 м довжина «скачка» складає 6,01-6,55 м (34-38 %), «кроку» 5,77-5,20 м (30- 33%) та до «стрибка» 5,62-6,02 м (33-34%).

3. Спортивний результат у потрійному стрибку залежить від: швидкості розбігу на останніх метрах (у призерів чемпіонатів світу вона коливається в межах від 10,22 до 10,55 м·с⁻¹), горизонтальних швидкостей відштовхування та кутів вильоту в стрибку, кроці, стрибку, величини енергії ОЦМ тіла, кутової швидкості розгинання тазостегнового та колінного суглобів, згинання гомілковостопного суглоба опорної ноги у фазі відштовхування, тривалості фази відштовхування, швидкості вильоту ОЦМ тіла в момент відштовхування, потужності відштовхування.

4. Високі швидкісні показники розбігу відображають тенденцію розвитку потрійного стрибка, що намітилася у найсильніших спортсменів, за рахунок

зростання швидкості виконання бігових та стрибкових дій. Швидкість розбігу ведучих стрибунів світу, які досягають результатів більше 17 м, перевищує $10 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$, а при взаємодії з опорою при виконанні першого відштовхування коливається в діапазоні 0,11-0,13 с, другого – 0,15-0,17 с, третього – 0,17-0,19 с.

5. Встановлено, що у міру виконання відштовхувань у потрійному стрибку відбувається суттєва втрата горизонтальної швидкості, набраної на останніх метрах розбігу зі збільшенням її вертикальної складової. Навіть у спортсменів високої кваліфікації зниження швидкості у «скачку» становить $0,52\text{-}0,94 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$, у «кроці» швидкісні втрати збільшуються ще на $0,94\text{-}1,24 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ і в «стрибку» - на $1,09\text{-}1,75 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$.

6. Збільшення кута вильоту на 1° додає у стрибку 16 см, але вимагає збільшення зусиль до 10 % у кожному із трьох відштовхувань. Кути вильоту ОЦМ тіла в потрійному стрибку у найсильніших спортсменів коливаються в діапазоні: «скачок» - $12\text{-}16^\circ$, «крок» - $11\text{-}16^\circ$, «стрибок» - $18\text{-}27^\circ$.

7. При вдосконаленні техніки потрійного стрибка необхідно вирішувати такі окремі завдання: підвищення швидкості розбігу; досягнення стабільності розбігу (особливо спочатку або на останніх кроках); збереження активності бігу та контакту з доріжкою на останніх кроках розбігу при зниженні підготовки до відштовхування; підвищення активності дій у відштовхуванні; вдосконалення рухів у польоті; покращення приземлення, удосконалення техніки поєднання елементів у потрійному стрибку-розбігу з далеким «стрибком», широкого «кроку» у поєднанні зі «стрибком» (різним по висоті та довжині), «кроку» зі стрибком; вдосконалення ритму розбігу та стрибка, співвідношення фаз потрійного стрибка («стрибок», «крок», «стрибок»).

8. Особливістю вдосконалення техніки спортсменів високої кваліфікації, що спеціалізуються в потрійному стрибку на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей є вибір тренувальних засобів та методичних підходів, спрямованих на цю максимальну реалізацію індивідуальних

можливостей конкретного спортсмена, а отже, строгу орієнтацію на його індивідуальні задатки та можливості.

9. Удосконалення технічної майстерності стрибунів потрібною високою кваліфікацією нерозривно пов'язане з підвищенням рівня швидкісно-силової підготовленості. Для цього підбираються засоби, подібні до форми, структурі та за основними характеристиками з технікою потрібного стрибка. Перспективи подальших досліджень слід пов'язувати з дослідженням у єдності з основними компонентами змагальної діяльності інтегральних якостей, що визначають ефективність дій спортсмена.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бобровник В.І. Удосконалення технічної майстерності кваліфікованих стри- бунів потрійним // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фіз. виховання і спорту: Зб. наук. пр. / За ред. С.С. Єрмакова - Харків: ХДАДМ, 2005. - № 1. - С. 9-18.

2. Бобровник В.И. Высокие технологии в легкоатлетическом спорте / В.И. Бобровник, Е.К. Козлова // Вісник Черніг. пед. ун-ту. - Чернігів, 2010. - С. 512-518.

3. Бобровник В.И. Формирование технического мастерства легкоатлетов-прыгунов высокой квалификации в системе спортивной подготовки: дис. ... доктора наук по физ. воспитанию и спорту : 24.00.01 / Бобровник Владимир Ильич. - К., 2007. - 582 с.

4. Дьячков В.М. Совершенствование технического мастерства спортсменов (Педагогические проблемы управления) / В.М. Дьячков. - М: Физкультура и спорт, 1972. - 230 с.

5. Козлова О.К. Змагальна практика легкоатлетів-стрибунів високої кваліфікації - чемпіонів та призерів Ігор XXIX Олімпіади у Пекіні - протягом року / О.К. Козлова // Теорія і методика фіз. виховання і спорту. - 2010. - № 1. - С. 20 - 25.

6. Козлова Е.К. Подготовка спортсменов высокой квалификации в условиях профессионализации легкой атлетики: [монография] / Е.К.Козлова. - К.: Олимп. лит., 2012. - 368 с.: ил., табл.-библиогр.: С. 340 - 367.

7. Козлова Е.К. Современная система соревнований и соревновательная деятельность спортсменов высокой квалификации в условиях профессионализации легкой атлетики / Е.К.Козлова // Наука в олимпийском спорте. - 2013. - № 2. - С. 31-36.

8. Колесов А.И. Соревновательная деятельность и подготовка спортсменов высшей квалификации в различных природно-географических условиях / А.И. Колесов, Н.А. Ленц, Е.А. Розумовский. - М.: Физкультура и спорт, 2003. - 292 с.
9. Креер В.А. Легкоатлетические прыжки /В.А Креер, В.Б. Попов - М.: Физкультура и спорт, 1986. - 176 с
10. Легкая атлетика: учебник / [Аврутин С. Ю., Артюшко А. Ф., Беца Н. Н. и др.; под. общ. ред. В. И. Бобровника, С. П. Совенко, А. В. Колота]. – К.: 2017. – 760 с.
11. Легкоатлетические прыжки / А.П. Стрижак, О.И. Александров, С.П. Сидоренко, В.П. Петров, - К.: Здоров'я, 1989. - 168 с.
12. Матвеев Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты / Л.П. Матвеев. - СПб: Лань, 2005. - 384 с.
13. Мироненко И. Запас прочности: надежность и прогнозирование соревновательной деятельности на чемпионатах мира в легкоатлетических прыжках / Мироненко И., Суслов Ф., Мироненко Д. // Легкая атлетика. - 2002. - № 5. - с. 18 - 19.
14. Мироненко И.Н. Совершенствование техники приземления в горизонтальных легкоатлетических прыжках / А.И. Мироненко // Современный взгляд на подготовку легкоатлетов: / под ред. Е.Е. Аракеляна, Ю.Н. Примакова, М.П. Шестакова. -М, 2006. - С.119-127.
15. Моделирование управления движениями человека: сб. науч. тр. / [ред. М.П.Шестакова, А.Н.Аверкина]. - М. : СпортАкадемПрессс, 2003. - 360 с.
16. Оганджанов А.Л. Технологическая модель управления технической подготовкой в тройном прыжке / А.Л. Оганджанов, В.П. Косихин, А.А. Тягачев // Вестник спортивной науки. - 2019. - С. 25-29.
17. Озолин Н.Г. Настольная книга тренера : Наука побеждать / Н. Г. Озолин. - М.: Астрель: АСТ, 2006. - 864 с.
18. Олимпийский спорт / [В.Н. Платонов, С.Н. Бубка, М.М. Булатова и др.]; под ред. В.Н. Платонова. - К. : Олимп. лит., 2009.- Т.2. - 696 с.

19. Основные понятия (категории) теории физической культуры и теории спорта: [метод. рекоменд. для студентов физ. культуры, аспирантов и соискателей, преподавателей, слушателей факультетов повышения квалификации] / В.Н. Платонов, В.В. Петровский, М.М. Булатова, С.Ф. Матвеев. - К. : КГИФК, 1989. – 18 с.

20. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов. - К. : Олимп. лит., 2015. – Кн. 1. - 680 с.

21. Платонов В.Н. Подготовка национальных команд к Олимпийским играм: история и современность / В.Н. Платонов, Ю.А. Павленко, В.В. Томашевский. - К.: Издательский дом Дмитрия Бураго, 2012. - 256 с

22. Платонов В.Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В.Н. Платонов. - К. : Олимп. лит., 2014. - 624 с.

23. Пьянзин А.И. Спортивная подготовка легкоатлетов-прыгунов / А.И. Пьянзин.-М., 2004. - 370 с.

24. Прыжки: Официальное руководство ИААФ - обучение и сертификация тренеров / Под общ. ред. В. Зеличенка, 2001. - 192 с.

25. Стрижак А.П. Научно-методические основы управления тренировочным процессом высококвалифицированных легкоатлетов-прыгунов: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теория и методика физического воспитания, спортивной оздоровительной физической культуры» / А.П. Стрижак. - М., 1992. – 32 с.

26. Суслов Ф.П. О стратегии соревновательной практики в индивидуальных видах спорта в олимпийские годы / Ф.П. Суслов // Теория и практика физической культуры. - 2002. - № 11. - С. 30 - 33.

27. Суслов Ф.П. Система соревнований в индивидуальных дисциплинах на современном этапе развития спорта: актовая речь / Ф.П. Суслов. - М. : РГАФК, 1998. - 24 с.

28. Тер-Ованесян И.А. Подготовка легкоатлета: современный взгляд / И.А. Тер-Ованесян. - М.: Терра-спорт, 2000. - 128 с.
29. Туманян Г.С. Стратегия подготовки чемпионов: настольная книга тренера / Г.С.Туманян. - М.: Сов. спорт, 2006. - 496 с.
30. Шестаков М.П. Управление технической подготовкой в легкой атлетике на основе компьютерного моделирования / М.П. Шестаков // Наука в олимпийском спорте. - 2005. - № 2. - С. 187-196.
31. Biomechanical Analysis of the Triple Jump Men Final 12th IAAF World Championships in Athletics - Berlin 18. August 2009 [электронный ресурс] - Режим доступа: © Olympiastützpunkt Hessen <http://www.osp-hessen.de>
32. Biomechanical aspects of triple jump / Nuova atletica. Udine 18 (1990). – 102. P. 112-118.
33. Brooks D.S. The complete book of Personal training / D.S. Brooks. - Champaign: Human Kinetics, 2004. - XVIII. - 590 p.
34. Brüggemann G.-P., Biomechanical reserch Project / G. P. Brüggemann., D. - Koszewski., H. Müller. Athens 1997. Final report. Oxford: Meyer & Meyer Sport (UK) Ltd, 1999. - 175 p.
35. Chapman A.E. Biomechanical analysis of fundamental human movements / A.E. Chapman. -Champaign: Human Kinetics, 2008. - XIV. - 306 p.
36. Dimitrijević V., Analysis and forecast of development trends in best results in women's triple jump in Croatia and world V.Dimitrijević Z. Pedišić // Procceding book Kinesiology new perspectives 3 International Scientific Conference Opatija, Croatia, September 25-29 , 2002. - P. 209-212.
37. Doyle T. Longer triple jumps through dynamic hops / T. Doyle //Track and field quarterly review, Kalamazoo 90 (1990). - 4. - P. 14-16.
38. Fower N. The relationship between strength and performance in elite long and tri- ple jumpers / N. Fower // Sport and Physical Education, 1995.-С. 163-166.
39. Fraley J.B. Complete book of jumps./J.B Fraley Human Kinetics. 1998.-P. 89-109.

40. Guthrie M. Coaching Track and Field Successfully M. Guthrie. Champaign: Human Kinetics, 2003. - 224 p.
41. Hay J. Effort Distribution and Performance of Olympic Triple Jumpers / J.Hay // J. App. Biomech. - 1999. - 15 (1).
42. Hayes D. Triple Jump / D. Hayes // USA Track & Field Champaign: Human Kinetics, 2000.-P. 159–171.
43. Jin H. The ground reaction force in the triple jump. / H. Jin // Sport Sci. (Beijing). 1983. No. 9 (4).-P. 64-67.
44. Knudson D. Qualitative Analysis of Human Movement-2nd Edition / D. Knudson, C. Morrison. - Human Kinetics, 2002. - 264 p.
45. Koh T.J. Landing leg motion and performance in the horizontal jumps. II. The Triple Jump/ T.J Koh, J. Hay // Intern. J. Sport Biomech. - 1990. - № 4. - P. 361-373.
46. Laputin A.N. Biomechanical aspects of formation of motor skills with given bio-dynamical structure / A.N. Laputin / First Annual Congress. Frontiers in Sport Science. The European Perspective // Book of Abstracts. Nice, France, May 28-31. - 1996. - P. 462.
47. Lees A. A programme for the biomechanical evaluation and diagnostic testing of National level triple jumpers / A. Lees // "The European Perspective" First Annual Congress Frontiers in Sport Science. - Nice, France. May 28-31, 1996. - P. 94-95.
48. Lee B. Jump Rope Training/B. Lee - Human Kinetics, 2003.-176 p.
49. Notational analysis of sport: systems for better coaching and performance in sport / ed. M. Hughes, I.M. Franks. - 2d ed. - London; New York: Routledge, 2008. - 304 p.
50. Müller H. Long Jump /H. Muller, Bruggemann. G.-P. H. Hommel (eds.) // Biomech. Res. Proj, at the VIth World Championships in Athletics, Athens 1997; Preliminary Report // New Studies in Athletics.-1997. - № 13. - P. 56-59.
51. Rentunen J. Plantar Pressure Distribution in Triple Jump/ J. Perttunen., P.V. Komi, H. Syrolainen // "Sport Science in a Changing World of Sports" Second Annual Congress of the European College of Sport Science. Copenhagen, Denmark. Au-

20-23, 1997. - P. 782-783.

52. Ramey M.R., Williams K.R. Ground reaction forces in the triple jump/ M. R. Ramey, K. R. Williams // Intern. J. Sport Biomech. 1985.-№ 1 (3). - P. 233-239.

53. Research Methods in Biomechanics / Gordon Robertson, Graham Caldwell, Joseph Hamill, Gary Kamen, Sandy Whittlesey. Human Kinetics, 2004- 320 p.

54. Scientific Research Project of the Games of the XXIV Olympiad Seoul 1988. – Italy Grafiche Danesi. 1990. 362 p.

55. Stergiou N. Innovative Analyses of Human Movement / N. Stergiou - Human Kinetics, 2004.-344 p.

56. Sharkey B.J. Sport physiology for coaches/B.J. Sharkey, S.E. Gaskill. - Champaign: Human Kinetics, 2006. - 310 p.

57. Track and Field coaching manual / USA Track and Field. - Human Kinetics, 2000. - 328 p.

58. Tyson A., Cook B. Jumpmetrics /A. Tyson, B. Cook. Human Kinetics, 2004. - 200 p.

59. Vitasalo J. T. Stretching speed, training background and neuromuscular functioning in drop jump/Vitasalo J. T., Salo A., Lahtinen J. // "The European Perspective" First Annual Congress Frontiers in Sport Science. Nice, France. May 28-31, 1996. – P. 194-195.

60. Zatsiorsky V.M. Kinetics of human motion / V.M. Zatsiorsky. – Champaign: Human Kinetics, 2002. – 654 p.