

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

Чорноморський національний університет

імені Петра Могили

Факультет фізичного виховання і спорту

Кафедра олімпійського та професійного спорту

**ОПТИМІЗАЦІЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ В ВАЖКІЙ АТЛЕТИЦІ
З УРАХУВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ АДАПТАЦІЇ
ДО ФІЗИЧНОГО ПОДРАЗНИКА**

Дипломна робота

Студента 684 групи

Криля Дмитра В'ячеславовича

Науковий керівник

к.н. з фіз.вих.і спорту

доцент Радченко Ю.А.

Миколаїв 2022

ЗГІДНО РІШЕННЯ КАФЕДРИ ОЛІМПІЙСЬКОГО ТА ПРОФЕСІЙНОГО
СПОРТУ

Протокол № 8 від 17.01.2022 р.

дипломну роботу магістра

на тему: «Удосконалення технічної підготовки юних каратистів з
урахуванням особливостей змагальної діяльності» рекомендувати до захисту.

Завідувач кафедри

Олег ОЛЬХОВИЙ

Декан факультету

Андрій ЧЕРНОЗУБ

ЗМІСТ

ВСТУП	
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	
1.1. Гендерні особливості спортивної підготовки у важкій атлетиці.....	
1.2. Стан розробленості проблеми індивідуалізації спортивної підготовки кваліфікованих спортсменів.....	
1.3. Характеристика біомеханічних параметрів рухів у змагальних важкоатлетичних вправах.....	
1.4. Особливості силової підготовки у важкій атлетиці.....	
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ...	
2.1. Методи досліджень.....	
2.2. Організація досліджень.....	
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	
3.1. Результати аналізу кінематико-динамічних параметрів рухів кваліфікованих важкоатлеток.....	
3.2. Теоретичне та експериментальне обґрунтування індивідуалізації спеціальної силової підготовки кваліфікованих важкоатлеток в підготовчому періоді.....	
ВИСНОВКИ	
ПОСИЛАННЯ	

Вступ

Актуальність теми дослідження. Нині у сучасному спорті яскраво проявляється тенденція розвитку жіночих видів спорту. Особливо дана тенденція спостерігається у тих видах спорту, де пред'являються високі вимоги до прояву власне силових та швидко-силових здібностей [8; 24; 26; 27; 28; 62; 83]. Особливу увагу дослідників спрямовано розкриття феномену «гендерної специфічності» виконання технічних елементів у змаганнях жінками-атлетами. Тенденція розвитку «гендерної специфічності» техніки виконання змагальних вправ особливо яскраво проявляється у розвитку світової жіночої важкої атлетики починаючи з 1984 року, з рішення Міжнародної федерації важкої атлетики (IWF) про допуск жінок до участі у офіційних змаганнях. Високий рівень змагальних результатів у жіночій важкій атлетиці потребує розробки нових науково-методологічних підходів до вирішення проблеми підвищення ефективності тренувального процесу у підготовці важкоатлеток національних збірних команд.

Одним із концептуальних підходів до вирішення проблеми підвищення ефективності управління спортивною підготовкою та зростання змагальних результатів є індивідуалізація тренувального процесу важкоатлеток на етапі вищої спортивної майстерності [18; 19; 37; 44]. В останні роки зростаючі вимоги до рівня та стабільності спортивних результатів кваліфікованих спортсменок та пов'язані з ними значні обсяги тренувальних та змагальних навантажень в екстремальних умовах посилення змагальної боротьби значною мірою зумовили потребу у розробці нових концептуальних підходів до індивідуалізації спортивної підготовки в теорії та методиці. У зв'язку з цим стає очевидним, що для реалізації програм спортивної підготовки важкоатлеток необхідне отримання інформації про індивідуальні характеристики рухових дій спортсменок, на підставі яких плануються обсяг та інтенсивність тренувальних та змагальних навантажень у річному циклі підготовки [30; 94; 107].

У зв'язку з цим особливе значення у підготовці важкоатлеток набувають дослідження рівня прояву максимальної сили та вибухової сили при узгодженості роботи всіх м'язів, що беруть участь у реалізації руху, які визначають динамічні характеристики виконання важкоатлетичних вправ [18, 45].

Стає очевидним той факт, що темпи приросту спортивного результату залежатимуть від динаміки зростання величини максимальної сили та вибухової сили задіяних у роботі основних м'язових груп, що забезпечують ефективність виконання вправ. [11, 66; 109].

Поряд із значимістю вивчення динамічних характеристик техніки виконання рухів, пов'язаних з проявом швидко-силових здібностей, особливе місце займає дослідження кінематичних параметрів, що становлять оптимальний сумарний вектор тяги м'язів, що є показником рівня технічної майстерності важкоатлета. Важливе місце у вивченні техніки виконання спеціально-підготовчих та змагальних вправ займає вивчення кінематичних характеристик усієї біомеханічної системи «спортсмен-снаряд», але мало уваги приділяється дослідженню проблеми індивідуалізації спортивної підготовки з урахуванням кінематико-динамічних параметрів рухів важкоатлета.

При визначенні кінематичних параметрів рухів у важкоатлетичних вправах, що виконуються, тренер найчастіше керується суб'єктивною думкою на основі методу експертної оцінки, який не дозволяє дати об'єктивну інформацію про параметри виконання змагальних вправ, у зв'язку з чим виникає необхідність застосування в тренувальному процесі спеціальних вимірювальних технологій для отримання об'єктивної термінової дії. інформації щодо окремих кінематичних та динамічних параметрів на основі акселерометричних датчиків сучасних смартфонів, що в певних умовах дозволяє отримати досить точну інформацію, порівнянну із системами відеозахоплення [7; 65; 79; 88; 93; 94; 101]. Однак на вітчизняному ринку дані програмно-апаратні комплекси слабо представлені внаслідок їх

високої вартості, тому застосування в тренувальному процесі недорогого і водночас досить функціонального комплексу реєстрації та аналізу рухів є актуальним завданням

Застосування тренером загальнодоступних програмно-апаратних комплексів для вимірювання кінематичних параметрів рухів дозволяє отримати достовірну кількісну інформацію про технічні характеристики важкоатлетичних вправ, що виконуються. Потенціал сучасних електронних систем дозволяє отримати уявлення про стабільність техніки виконання вправи, наприклад, при розгляді кінематики окремих ланок тіла важкоатлета в процесі ривка або поштовху.

В даний час особливої актуальності набувають дослідження біомеханіки рухів із застосуванням безконтактних методів [7; 36; 57; 58; 73]. У дослідженні О.М. Малютіною з використанням інструментальних методик проведено аналіз ритмо-часової структури техніки ривка у важкоатлеток, результати якого дозволяють укласти, що фізична підготовленість та антропометричні дані впливають на біомеханічні характеристики та кореляційну структуру техніки виконання ривка жінками-важкоатлетами [66].

На практичному рівні проблема полягає в необхідності більш глибокого розуміння тренером спрямованості впливу застосовуваних у тренуванні вправ, з одного боку, та недостатністю застосування у тренувальному процесі сучасних загальнодоступних програмно-апаратних комплексів, що дозволяють отримати об'єктивну інформацію про кінематичні параметри руху важкоатлета, з іншого.

Таким чином, висока теоретична та практична значущість вирішення проблеми індивідуалізації підготовки кваліфікованих спортсменів, різні підходи до її вивчення, багатоплановість аспектів розгляду визначили актуальність проведеного дослідження.

Об'єкт дослідження – спеціальна силова підготовка кваліфікованих тяжкоатлеток у підготовчому періоді річного циклу.

Предмет дослідження – зміст та спрямованість індивідуалізації спеціальної силовій підготовки кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді річного циклу.

Мета дослідження – розробити, науково обґрунтувати та експериментально апробувати зміст та спрямованість індивідуалізації спеціальної силовій підготовки кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді річного циклу.

Гіпотеза дослідження. Передбачалося, що підвищення ефективності спеціальної силовій підготовки кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді річного циклу буде можливим, якщо при розробці її змісту та спрямованості буде враховано міжіндивідуальні відмінності: у кінематико-динамічних параметрах рухів у спеціально- підготовчих ривкових та поштовхових вправах та їх обумовленості морфологічними показниками; у рівні розвитку максимальної сили, вибухової сили та стабільності сили.

Для досягнення мети дослідження та перевірки висунутої гіпотези були поставлені такі **завдання**:

1. Виявити взаємозв'язки морфологічних особливостей кваліфікованих важкоатлеток із кінематико-динамічними параметрами тренувальних та змагальних вправ.

2. Визначити індивідуальні профілі спеціальної силовій підготовленості кваліфікованих важкоатлеток на основі обліку кінематико-динамічних параметрів рухів у спеціально підготовчих ривкових та поштовхових вправах.

3. Розробити модель індивідуалізації спеціальної силовій підготовки кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді річного циклу.

4. Визначити зміст та спрямованість індивідуалізації спеціальної силовій підготовки кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді річного циклу з урахуванням індивідуального профілю спеціальної силовій підготовленості та рівня розвитку максимальної сили, вибухової сили та стабільності сили.

5. Експериментально обґрунтувати ефективність індивідуалізації спеціальної силової підготовки кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді річного циклу.

Для вирішення представлених вище завдань використовували такі **методи дослідження**: теоретичний аналіз та узагальнення науково-методичної літератури та програмно-нормативних документів; антропометрію; акселерометрію; педагогічне тестування; моделювання; педагогічний експеримент; методи математичної статистики

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що вперше:

1. Визначено взаємозв'язки морфологічних особливостей кваліфікованих важкоатлеток з кінематико-динамічними параметрами тренувальних та змагальних вправ, що виконуються.

2. Визначено структуру індивідуального профілю спеціальної силової підготовленості кваліфікованих важкоатлеток за кінематико-динамічними параметрами рухів.

3. Розроблено модель індивідуалізації спеціальної силової підготовки кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді річного циклу.

4. Визначено зміст та спрямованість ефективної індивідуалізації спеціальної силової підготовки кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді річного циклу з урахуванням індивідуального профілю спеціальної силової підготовленості та рівня розвитку максимальної сили, вибухової сили та стабільності сили.

Теоретична значимість дослідження полягає у доповненні теорії та методики спортивної підготовки в жіночій важкій атлетиці новими науково обґрунтованими знаннями: про значущі кінематико-динамічні параметри рухів у спеціально-підготовчих важкоатлетичних вправах; про змістовне та методичне забезпечення спеціальної силової підготовки кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді річного циклу, що враховує індивідуальний профіль спеціальної силової підготовленості спортсменок.

Практична значимість одержаних результатів дослідження полягає в

тому, що індивідуалізація спеціальної силовий підготовки кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді річного циклу на основі обліку кінематико-динамічних параметрів рухів забезпечує суттєве підвищення рівня розвитку максимальної сили, вибухової сили, стабільності сили, а також підвищення показників спеціальної фіз та змагального результату.

Пропонований підхід до систематизації спеціально-підготовчих ривкових та поштовхових вправ дозволить підвищити ефективність підбору та планування їх застосування у тренувальному процесі кваліфікованих важкоатлеток. Розроблені перцентильні шкали оцінки рівня розвитку максимальної сили, вибухової сили, стабільності сили на основі кінематико-динамічних параметрів рухів кваліфікованих важкоатлеток сприятимуть підвищенню якості контролю та корекції тренувального процесу.

Матеріали дослідження при їх дидактичній трансформації можуть бути використані у практиці роботи тренерів спортивних шкіл, клубів та секцій з важкої атлетики, а також у навчальному процесі студентів вузів фізичної культури та спорту, на курсах підвищення кваліфікації та професійної перепідготовки тренерів.

Структура й обсяг роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (122). Загальний обсяг дипломної роботи складає 79 сторінок, вона містить 6 таблиць та 11 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Гендерні особливості спортивної підготовки у важкій атлетиці

Сучасні тенденції розвитку міжнародного спорту визначають вектор інтенсифікації гендерної рівноправності в освоєнні тих видів спорту, які традиційно вважалися виключно чоловічими (єдиноборства, важка атлетика, стрибки з жердиною). Слід звернути увагу, що роль жінки у сучасному спорті є актуальною у зв'язку з тим, що спочатку спорт є чоловічою сферою діяльності, де за своєю природою жінки не можуть проявити такі ж здібності, як чоловіки [2; 12; 25; 44; 45]. Разом з тим тенденція до маскулінізації жінок у силових видах спорту набуває все більшої популярності як засіб самореалізації потенційних здібностей жінок. У зв'язку зі зростаючими вимогами до побудови тренувального процесу висококваліфікованих спортсменок у важкій атлетиці виникає потреба врахування гендерних особливостей у плануванні параметрів тренувального навантаження залежно від морфофункціональних особливостей розвитку жіночого організму та з урахуванням вагової категорії [2; 43; 48].

На початку розвитку жіночої важкої атлетики методика підготовки жінок копіювала чоловічу підготовку без урахування особливостей жіночого організму. У 2018 році затвердженням однакової кількості вагових категорій було усунуто гендерну нерівність у важкій атлетиці [19].

Високий рівень змагальних результатів у жіночій важкій атлетиці (світовий жіночий рекорд 2019 року становить у ривку 147 кг, у поштовху – 186 кг) вимагає пошуку нових теоретико-методологічних та методичних підходів до вирішення проблеми підвищення ефективності тренувального процесу, особливо у підготовці спортсменок на .

Таким чином, існують докази того, що необхідно враховувати гендерні

відмінності в морфофункціональних особливостях організму чоловіка і жінки, а також відмінності в техніці вправ для змагань при розробці найбільш ефективної методики спортивного тренування жінок у важкій атлетиці з урахуванням особливостей жіночого організму [17].

Аналіз даних наукових досліджень про методику тренування жінок у важкій атлетиці дозволяє виділити два підходи: одні вчені рекомендують при побудові тренувального процесу враховувати фази ЗМЦ, інші вважають, що необхідно ґрунтуватися на загальних закономірностях побудови системи спортивної підготовки, без урахування гендерних особливостей [2; 66; 75; 80].

Аналізуючи наукові праці Л.Я.-Г. Шахліною, можна зробити висновок, що реакція функціональних систем організму чоловіка і жінки у відповідь на одні й ті самі зовнішні та внутрішні подразники відрізняється [14, 50].

Основними особливостями жіночого організму, що впливають на ефективність тренувального процесу, є: більш вузькі суглоби, що говорить про слабші зв'язки та сухожилля; високий рівень збереження рівноваги (оскільки центр тяжкості нижче, ніж у чоловіків); більш високий рівень гнучкості та рухливості суглобів, що дозволяє виконувати вправи з більшою амплітудою; більш розвинена м'язова система нижніх кінцівок, тому спостерігається тенденція збільшення сили м'язів нижніх кінцівок швидше ніж верхніх; більший відсоток жирової маси тіла [31; 34, 66].

У своєму дослідженні П.С. Горульов визначив, що основним параметром багаторічної підготовки жінок, які займаються важкою атлетикою, є рання спеціалізація, що дозволяє моделювати жіночий організм за чоловічим типом. Даний підхід вимагає застосовувати у спортивній підготовці жінок такі засоби та методи, які дозволяють залежно від вікових особливостей поступово зближувати параметри побудови спортивного тренування з чоловічими, нівелюючи при цьому вплив негативних впливів перенапруги та натужування, поза межних навантажень на опорно-руховий та

м'язово-зв'язувальний апарат спортсменок [26].

Ряд зарубіжних вчених наводять результати експериментів, у яких тривале силове тренування викликало у жінок щодо більшого зменшення жирової тканини та порівняно менше збільшення м'язової маси, пояснюючи це тим, що у регуляції процесу гіпертрофії м'язів провідна роль належить андрогенам, концентрація яких у чоловіків значно вища, ніж у жінок [24; 35]. Тому, щоб підвищити рівень розвитку силових здібностей у важкій атлетиці, жінкам необхідно планувати велике за обсягом силове навантаження, ніж чоловікам, але з меншими вагами і для розвитку окремих м'язових груп [6; 19; 80; 92]. Для жінок специфічність розвитку сили окремих м'язових груп має більше значення, ніж чоловіків, оскільки використання повторних максимумів, що є основою спеціальної підготовки у тяжкій атлетиці, надає жінок набагато більш стресове вплив, ніж чоловіків. Внаслідок цього система силової підготовки жінок характеризується вужчим набором засобів спеціалізованого розвитку груп м'язів, що є провідними у важкій атлетиці [146].

За даними R. Withers, жінки поступаються чоловікам за всіма силовими параметрами: максимальна довільна сила, яка визначається як сума максимальних силових показників основних м'язових груп, у жінок у 1,6 раза менша, ніж у чоловіків, абсолютна сила у жінок становить близько 70% від показників сили у чоловіків [46].

К. Hakkinen довів, що збільшення сили якогось м'яза під впливом тренування становить 5,8% на тиждень у чоловіків, у той час як за таких самих умов збільшення сили у жінок становить лише 3,9% [18, 56].

Цей факт підтверджується дослідженнями вчених та медиків, які стверджували, що у вправах, що вимагають прояву максимальних зусиль та швидкісної сили, жінки ніколи не наздоженуть рівень показників чоловіків [71; 79].

В результаті дослідження встановлено, що основними морфофункціональними відмінностями чоловіків та жінок є:

– загальний центр маси тіла у жінок знаходиться нижче, ніж у чоловіків у зв'язку з особливостями статури - у жінок більш довгий тулуб і короткі ноги, тому коротше важелі для виконання рухів;

– у жінок більш вузькі плечі та широкий таз, більший кут нахилу таза; даний факт дозволяє виконувати більш амплітудні рухи в кульшових суглобах [17];

– жінки відрізняються нижчими киснево-транспортними можливостями крові, оскільки абсолютне значення МСК в жінок на 40-60% нижче, ніж чоловіки, а відносно МСК (до ваги тіла) – на 20-40% [71; 82; 83; 84];

– жінки зазвичай мають більш високий больовий поріг (тобто вони більш «терплячі»), ніж чоловіки [66; 98]; - для жінок характерний нижчий, ніж чоловіки, рівень основного обміну.

У середньому щоденне споживання енергії висококваліфікованих спортсменів становить 3500 ккал, у спортсменок – 2800 ккал [16;70; 71];

- здатність жінок виконувати роботу за рахунок анаеробних джерел енергії (анаеробні можливості) нижче за чоловічу, тому що в їх організмі менша загальна кількість АТФ, КрФ і вуглеводів. Концентрація АТФ і КрФ у м'язах жінок приблизно така ж, як у чоловіків (близько 4 мг/кг ваги м'язи для АТФ та близько 16 мг/кг від ваги м'язи для КрФ), але через менший обсяг м'язової тканини загальна кількість м'язових фосфагенів у жінок нижче, тому що в онтогенезі анаеробні можливості розвиваються у дівчаток пізніше, ніж аеробні [8; 75; 76; 104];

- серце у жінок має менший обсяг, ніж у чоловіків, та меншу величину серцевого викиду, цей факт компенсується високою частотою серцевих скорочень та більшою швидкістю кровотоку [180];

- особливостями дихальної системи у жінок є менша життєва ємність легень (в середньому на 1 л), тому хвилиний об'єм дихання досягається менш вигідним співвідношенням частоти та глибини дихання та супроводжується більш вираженою втомою дихальних м'язів. Максимальне

споживання кисню у жінок менше, ніж у чоловіків, на 500-1500 мл/хв.

Основною відмінністю, що визначає специфіку навантаження у важкій атлетиці, є різний гормональний статус чоловіків та жінок. У жінок проявляється чітко виражена внутрішній бік реакції організму на навантаження – зокрема, гормональний фон (рівень тестостерону), який є важливим аспектом, що впливає на здоров'я, спортивне довголіття та рівень відновлення. Показано, що співвідношення тестостерон/кортизол у важкоатлеток мало сильні кореляції з обсягом навантаження [2]. У зв'язку з неприродністю підвищеного рівня тестостерону для жінок всі фізичні навантаження, що підвищують тестостерон, є потенційними предикторами порушень менструального циклу та нижчої щільності кісток через порушення нормальної роботи гіпоталамо-гіпофізарно-гонадної системи, що, крім іншого, сильно залежить від базальних рівнів естрадіолу та тестостерону [22]. До того ж, усе ускладнюється наявністю суттєвої гендерної різниці імунних відповідей на однотипні навантаження) [19; 24]. Максимальний рівень тестостерону, що відповідає за зростання м'язів і силу, навіть у найвидатніших жінок-спортсменок нижчий, ніж у чоловіків-спортсменів, приблизно в 15-25 разів, тому гормональна структура жіночого організму обмежує ріст м'язової маси та впливає на прояв силових, швидкісних. силових здібностей та витривалості [25].

У зв'язку з вище переліченим ми вважаємо за необхідне підбір адекватних навантажень швидкісно-силового характеру для важкоатлеток, що дасть, з одного боку, мінімізацію ризиків, пов'язаних з гормональними змінами, а з іншого боку, як наслідок оптимізації навантажень – збереження спортивного довголіття. Отже, особливості фізичної та технічної підготовки у важкій атлетиці пов'язані з об'єктивними відмінностями у перебігу фізіологічних процесів у чоловічому та жіночому організмі [9; 16; 23; 24; 33].

У зарубіжній літературі є роботи з вивчення кінематики важкоатлетичних вправ жінок-атлетів [16; 47; 94; 107]. Виконання класичних вправ у важкій атлетиці чоловіками та жінками має свої особливості не лише

у часових, а й у динамічних параметрах підйому. Зокрема, крім загальних прийнятих акцентів у тренуванні, необхідно приділяти більшу увагу вправ з режимом роботи м'язів, що розвивають максимальні силові прояви в момент перемикання з режиму роботи на долаючий [4].

Дані досліджень топографії розвитку сили у чоловіків та жінок показали, що у жінок-важкоатлетів ($n=8$, вік – $23,5 \pm 6,3$) спостерігаються високі кореляційні значення між продуктивністю у вправах у ривку та поштовху та м'язовою масою тіла ($r=0,959$ і $r=0,929$), поперечним перерізом чотириголового м'яза стегна ($r=0,732$ і $r=0,608$) та потужністю стрибка з обтяженням ($r=0,933$ та $r=0,896$). Також високі кореляційні значення відзначаються між показником, перетвореним за формулою Синклера (показники ривка та поштовху), та показниками м'язової маси ніг ($r=0,997$), рук ($r=0,990$), силою ($r=0,990$) та висотою ($r=0,970$) стрибка з обтяженням при $p < 0,001$. Автори відзначають, що нижча м'язова маса тіла мала нижчі коефіцієнти кореляції між м'язовою масою верхньої частини тіла та продуктивністю у важкій атлетиці порівняно з м'язовою масою нижньої частини тіла у важкоатлетів. Також вони висувують гіпотезу про те, що жінки-важкоатлети могли б більше тренувати м'язи нижньої частини тіла для підвищення продуктивності через їх імовірно меншу м'язову масу і силу верхньої частини тіла в порівнянні з такою у чоловіків. Між показниками продуктивності ривка і поштовху та архітектурою (кут, довжина, товщина, поперечний переріз) м'язів чотириголового м'яза стегна виявлено помірні коефіцієнти кореляції, що, на думку авторів, швидше не буде інформативним при оцінці продуктивності атлетів [10; 48].

Найбільший вплив сили спостерігається при навантаженні на хребет і моменті, що крутить, в тазостегновому суглобі при відштовхуванні з-за кута нахилу тулуба, а навколишня мускулатура знаходиться в несприятливому діапазоні рухів для створення необхідних великих сил. Поперечні сили, створювані в поперековому відділі хребта, значною мірою корелюють з кутом нахилу тулуба, вагою верхньої частини тіла та навантаженням штанги

[14; 48].

Швидко-силові здібності атлета частково визначаються відносними пропорціями МВ, що швидко скорочуються (Па і Пб). Якщо волокна типу Пб не так легко збуджуються нервовою системою і використовуються для видів спорту, що вимагають прояву потужності, то волокна типу Па виробляють велику силу і використовуються при виконанні короткочасної високоінтенсивної роботи, що вимагає вияву витривалості [238].

Атлети силових видів спорту, включаючи важкоатлетів, і нетреновані люди демонструють середній відсоток волокон, що швидко скорочуються, в латеральному широкому м'язі стегна – від 53 до 65%, але площа поперечного перерізу волокон типу II у перших може мати структурні відмінності, що може бути вигідно для виробництва сили, оскільки волокна типу II мають більшу здатність генерувати потужність на одиницю поперечного перерізу, значно більшу у важкоатлетів, у порівнянні з волокнами типу I. Було показано, що частка волокон типу Па вище у важкоатлетів порівняно з такою у нетренованих осіб [189; 190; 193]. Таким чином, дані проведених досліджень вказують на залежність гіпертрофії волокон типу Па від частих високоінтенсивних тренувань важкоатлетів. До того ж між результативністю у важкій атлетиці та відсотковим вмістом ($r=0,94$) та площею волокон типу Па ($r=0,83$) було виявлено сильні кореляційні зв'язки [238]. Також американські дослідники припускають, що відсоткова кількість МВ типу Па більшою мірою визначає рівень та кількість років занять спортом атлета у важкій атлетиці, ніж його гендерні особливості (у жінок ($n=6$) кількість МВ типу Па – 71%, у чоловіків та жінок інших вікових груп - 63-67%) [178; 238].

Для підтвердження факту збільшення МВ типу Па в ході силових тренувань з опором ми наведемо такі дані, що показують збільшення кількості МВ з 30 до 55% (за 12 тижнів тренувань) та площі поперечного перерізу латерального широкого м'яза стегна з $6,702 \pm 178$ до $8,692 \pm 9$ ($p < 0,05$) у нетренованих осіб ($n=6$). Тоді як кількість волокон типу I не змінилося (42%), але змінилася площа поперечного перерізу з $5,337 \pm 152$ до $6,933 \pm 228$, і

волокон типу Па/Пб – з 22 до 3%, з $6,683 \pm 239$ до $8,697 \pm 526$. Сила м'язів волокон типу Па змінилася з 134 ± 3 до 138 ± 2 , типу Іа – з 114 ± 2 до 120 ± 2 , типу Па/Пб – з 145 ± 3 до 147 ± 8 кН/м². Дослідники відзначають, що при початкових показниках МВ, що швидко скорочуються, виробляли значно більшу силу, ніж повільні МВ.

Посттренивальні показники сили МВ збільшилися в кожному з зазначених раніше типів, а % поперечного перерізу і сила МВ типу І та Па збільшувалися прямо пропорційно один одному. Проте спостерігалася внутрішньогрупова варіабельність даних показників. Швидкість скорочення МВ не мала значних відмінностей до і після 12 тижнів тренувань, але слід зазначити, що МВ типу Па ($2,95$ мкм/с) до навантаження коротшали в 5 разів швидше за волокна типу І ($0,58$ мкм/с), а МВ типу Пб - в 1,6 рази швидше, ніж Па ($4,72$ мкм/с) [17; 29; 45].

1.2. Стан розробленості проблеми індивідуалізації спортивної підготовки кваліфікованих спортсменів

Проблема індивідуальних відмінностей для людей була і залишається однією з найактуальніших, складних і цікавих проблем, оскільки бажання усвідомити причини людських відмінностей було притаманне людям з давніх-давен, і в сучасній науці питання про співвідношення спадкових і середових факторів у становленні індивідуальності залишається актуальним. Людська індивідуальність як інтегральна характеристика індивіда є системою властивостей різних ієрархічних рівнів: лише на рівні індивіда (біологічного виду) (фізичні якості, тип вищої нервової діяльності, інтелект), лише на рівні особистості (набуті властивості особистості як наслідок соціалізації) і лише на рівні індивідуальності (світогляд людини, сенсо-життєві орієнтації, цінності, установки, інтереси конкретної людини, що виявляються у діяльності) [11; 35; 53; 72; 87].

В даний час одним із шляхів якісного поліпшення тренувального процесу є індивідуалізація різних аспектів підготовки спортсменів, для

реалізації якої в теорії та практиці спорту пропонується безліч різних підходів, що дозволяють підвищувати результат змагання без підвищення обсягу та інтенсивності тренувальних навантажень [54; 65; 78].

Індивідуалізація тренувального процесу ґрунтується на індивідуальному потенціалі окремо взятого спортсмена, який включає генетичний, біологічний, морфологічний, фізіологічний і психологічний компоненти, отримані людиною від природи і розвиваються нею в тісній взаємодії з нею в процесі здійснення саморозвитку і самовдосконалення [107]. Розвиток індивідуального потенціалу спортсмена пов'язане з умовами, за яких здійснюється процес розвитку та взаємодії особистості та соціального середовища [92].

Застосування принципу індивідуалізації спортивного тренування, орієнтованого на відповідність змісту, методів, форм, величини та динаміки навантаження індивідуальним особливостям спортсмена, необхідне у практичній роботі зі спортсменами різної кваліфікації, але особливо з висококваліфікованими спортсменами [22]. Під індивідуальним підходом розуміється облік індивідуальних морфофункціональних та психологічних особливостей особистості спортсмена у тренувальному процесі. Індивідуальний підхід виявляється у диференціації тренувальних завдань та шляхів їх виконання, нормування навантаження та способів її регулювання, форм занять та прийомів педагогічного впливу відповідно до індивідуальних здібностей котрі займаються [22].

Різносторонній аналіз науково-методичної літератури з питань індивідуалізації спортивної підготовки дозволив дійти висновку про те, що розробка проблеми індивідуалізації здійснюється у таких напрямках: індивідуалізація навчально-тренувального процесу – 29,7%; Індивідуалізація техніко-тактичної підготовки - 19,2%; індивідуалізація за біологічними ознаками – 17,1%; індивідуалізація у психолого-педагогічному аспекті – 12,8%.

Даний підхід дозволяє розглядати проблему індивідуалізації у спорті з

точки зору вирішення трьох проблем: процесу навчання, тренування та змагань (індивідуалізації різних структурних утворень тренувального процесу, напрямів підготовки та реалізація максимуму проявів можливостей у змагальній діяльності; змісту (вибір засобів, методів та форм тренувального процесу)) та побудови системи спортивної підготовки (розробка планів, програм та індивідуальних тренувальних завдань).

Невипадково В.М. Платонов [86] у багаторічній підготовці виділяє етап «максимальної реалізації індивідуальних можливостей», основним завданням якого є досягнення найвищого спортивного результату, що значною мірою вимагає перенести акценти в тренувальному процесі з групового на індивідуальний підхід.

Особливе значення принципу індивідуалізації у сучасному спорті визначається також використанням колосальних за обсягом та інтенсивністю навантажень, що наближаються до меж функціональних можливостей організму спортсмена, тому індивідуалізація дозволяє забезпечувати відповідність збільшення зростання навантажень функціональним та адаптаційним можливостям організму спортсмена з урахуванням індивідуальних відмінностей темпів розвитку.

Індивідуалізація передбачає вдосконалення методів отримання інформації та контролю за тренувальною та змагальною діяльністю, зміна структури розподілу тренувальних засобів у мікро-, мезо- та макроциклах, застосування доступних у тренувальному процесі апаратно-вимірювальних пристроїв, облік морфологічних особливостей при побудові тренувального процесу.

До цього дослідження індивідуалізація підготовки спортсменів розглядалася лише як невелике приватне питання [10; 21; 23; 30], без створення теоретичної концепції, принципів, алгоритмів, апарату аналізу показників, методів дослідження та конкретних методик оптимізації процесу тренування. У спортивній підготовці кваліфікованих спортсменів принцип індивідуалізації є одним із провідних принципів навчання та формулюється

як «принцип індивідуалізованого навчання в колективі» [86; 87; 115].

Винятково важливе значення мають роботи Ж.Л. Козіною [55], яка принцип індивідуалізації розглядає через призму системного підходу. Індивідуалізація як система містить: теоретичну концепцію та шляхи її практичної реалізації; комплекс алгоритмів та методів, що дозволяють швидко та ефективно визначати індивідуальні особливості спортсменів, прогнозувати змагальний результат та розробляти програми індивідуалізації тренувального процесу.

Найбільш актуальним для спорту є розгляд проблеми індивідуалізації в галузі природничо-наукових дисциплін - морфології, біомеханіки, фізіології [38; 41; 81]. У спортивній практиці підготовки пауерліфтерів знайшли застосування дослідження С.В. Матук [69], який виявив, що у пауерліфтерів високої кваліфікації основними критеріями, які можна використовувати під час реалізації індивідуального підходу у процесі спортивної підготовки, є морфологічні параметри.

Резюмуючи дані аналізу науково-методичної літератури, можна констатувати наявність двох основних напрямків у вирішенні проблеми індивідуалізації спортивної підготовки:

1. Індивідуалізація змісту тренувального процесу (засоби, методи, форми), пов'язана з виявленням даних про фактори та модельні характеристики, що визначають спортивний результат. При цьому виділяються два методичні підходи у розвитку рухових якостей: перший – спрямованість тренувального навантаження на підтягування відстаючих здібностей та якостей, другий – на розвиток профілюючих якостей та здібностей.

2. Індивідуалізація обсягу та інтенсивності навантаження. Таким чином, залишаються невирішеними питання про те, на якій підставі, згідно з якими параметрами необхідно підбирати вправи для індивідуальних занять спортсменів, як дозувати навантаження, як визначати провідні та відстаючі компоненти при підготовці спортсмена. Однак для адекватного підбору

засобів та методів тренування необхідна опора на основні принципи індивідуалізації та застосування певних алгоритмів визначення індивідуальних особливостей спортсменів, на підставі яких можлива розробка ефективних індивідуальних тренувальних програм.

1.3. Характеристика біомеханічних параметрів рухів у змагальних важкоатлетичних вправах

Змагальні вправи у важкій атлетиці полягають у виконанні серії скоординованих рухів з помірно важким навантаженням у режимі, що долає. Під час виконання цих вправ важкоатлети досягають потужності, не порівнянної з такою в жодних інших силових видах спорту [10; 11; 75; 109].

За даними Elbada, були виявлені прямі кореляційні зв'язки між морфологічними (зростання, вага), динамічними змінними та фазами ривка жінок важкоатлетів (n=88). Як силові показники, і технічне майстерність грають вирішальну роль результативності важкоатлетів. Донедавна методи дослідження у важкій атлетиці в основному зачіпали траєкторію штанги, швидкість або прискорення штанги та суглобові кути. Найбільше відхилення штанги від вертикальної осі – це горизонтальне усунення. Коли траєкторія при відхиленні від вертикальної осі занадто велика, штанга може викликати нестабільність у положенні атлета і може призвести до того, що атлет не зможе її плавно піднімати. Рухи у важкій атлетиці поділяють на п'ять фаз:

- 1) перша тяга: від підйому штанги від землі до першого максимального розгинання коліна;
- 2) перехід від першої тяги до другої: з першого максимального розгинання коліна до першого максимального згинання коліна;
- 3) друга тяга: від першого максимального згинання коліна до другого максимального розгинання коліна;
- 4) ривок: від другого максимального розгинання коліна до досягнення

максимальної висоти штанги;

5) фаза утримання: досягнення максимальної висоти штанги до стабілізації у положенні фіксації штанги над головою [138; 210; 211; 216; 232].

У вправі ривка першу фазу називають першим ривком, який починається з відриву атлетом штанги від землі та продовження тяги до початку другої фази розгинання коліна. Для того, коли починається цей момент, ми розглянемо механіку руху колін під час тяги у фазі ривка.

Техніка, прийнята досвідченими важкоатлетами, називається «подвійною технікою згинання коліна», яка визначається першою фазою розгинання коліна доти, доки штанга не виявиться вище коліна [196]. У цей момент кут коліна зменшується приблизно на 20% [165]. Основна мета даної техніки полягає в тому, щоб зменшити зусилля, що додається руками щодо центру атлету. Одночасно з цим спостерігається розгинання тулуба атлета на 38 градусів, що знижує силу м'язів-розгиначів стегна [165]. Ця зміна чинної сили дозволяє атлету розгинатися в кульшовому суглобі з набагато більшою швидкістю в наступній фазі тяги. Було виявлено, що оптимальний діапазон кута нахилу коліна для застосування максимальної сили становить від 120 до 145 градусів у колінному суглобі [16; 68; 97].

Коли колінний суглоб повертається в розгинанні, починається друга тяга, яка потім завершується в момент досягнення максимального вертикального положення штанги, коли атлет знаходиться повністю витягнутому положенні.

Друга тяга характеризується найпотужнішою фазою підйому, що значною мірою пов'язано з тим, що м'язи, що оточують гомілковостопний, колінний та тазостегнові суглоби, знаходяться в необхідних діапазонах кривої довжини-натягу для створення найбільшої сили разом із збільшенням швидкості в тазостегновому суглобі через більш вертикального кута нахилу. У досвідчених атлетів спостерігається три пікові вертикальні прискорення штанги протягом фази тяги (під час першого розгинання коліна, періоду

згинання коліна та другого розгинання коліна) [1, 52].

Перше тягове зусилля закінчується незадовго до переходу до згинання коліна, друга фаза переходу закінчується трохи раніше, ніж друге розгинання коліна, друга тяга закінчується до максимальної швидкості штанги, після чого відзначається початок фази підйому, де атлет опускається під штангу, щоб «зловити» вагу. Серед атлетів є тенденція опускатися якомога нижче в глибокому присіді для більшої ефективності підйому, перш ніж вони стануть прямо. Дана техніка дозволяє важкоатлетам успішно завершувати вправу без необхідності надмірного усунення штанги по вертикалі. Зазначається, що досвідчені атлети тягнуть штангу на 60% від загальної висоти атлета [15, 42], однак є дані, які вказують на залежність загального вертикального зміщення та антропометричних характеристик атлетів [19, 67].

Жінки-атлети, які стали призерами чемпіонату світу у вправі ривка, мали нижчі значення висоти, ніж ті, чий результат був гіршим. У ваговій категорії до 48 кг спостерігалися найбільші зміни (21,3 см) із різницею 16 кг у піднятій вазі. Найменше відхилення (4,2 см) спостерігалось у групі з ваговою категорією 75+, де різниця у піднятій вазі становила 56 кг [2, 41].

Під час фази підйому штанга починає прискорюватися до землі від своєї максимальної вертикальної висоти під дією сили тяжіння. Велика пікова вертикальна швидкість штанги на максимумі дозволяє атлету більше часу опускатися під штангу, при цьому штанга не набирає занадто великої швидкості до землі, щоб атлет міг її зловити. Атлетам необхідно небагато часу при підйомі, щоб відновити дихання для стійкого положення в поштовху, яке має бути врегульованим у зв'язку з тим, що тривалий час відновлення призводить до втоми (що призводить і пропуск часу відновлення).

За правилами, ривок вважається успішним лише у випадку, коли руки залишаються заблокованими у піднятому положенні. Фаза підйому завершується у точці, де штанга сповільнилася до першого моменту позитивного вертикального прискорення. Після першого моменту нульової

вертикальної швидкості в положенні нижнього захоплення атлет переходить у заключну фазу ривка - відновлення (атлет присідає зі штангою над головою з нижнього положення в повністю пряме. У цей момент атлет повинен продемонструвати суддям короточасний момент стійкості у вертикальному положенні штанги над головою, отримати від суддів сигнал "вниз", що дозволяє атлету опустити штангу).

Поштовх має багато загальних фаз із ривком. Основна відмінність між ними в ширині захвату та способі лову штанги. Ривок має надшироке захоплення (зазвичай трохи ширше за ширину плечей, але може варіюватися), щоб оптимізувати положення штанги під час другого ривка, а також для того, щоб успішно зловити штангу з меншим вертикальним зсувом.

Чистий хват відрізняється у атлетів залежно від їх сильних і слабких сторін (наприклад, широкий хват використовують атлети з широким діапазоном рухів у плечових та зап'ястних суглобах, щоб перемістити штангу трохи ближче до центру тяжкості атлета в точці потрібного розгинання, одночасне повне розгинання і гомілковостопних суглобів) Також атлети злегка згинають руки під час виконання вправи, що може сприяти виявленню вищої пікової сили [23;37].

Немає певних правил розташування ніг і під час поштовху. Сьогодні використовується роздільна поза ніг, коли ноги займають положення випаду [19, 44]. Дослідники, які розробили свою комп'ютерну систему навчання важкої атлетики, припускають, що вона також може бути методом дослідження кінематики рухів у важкій атлетиці, де відображається траєкторія рухів у всіх фазах вправи.

За підсумками цього зарубіжними авторами було проведено дослідження, де показується таке: у першій та другій фазі рухів не спостерігається значного зміщення штанги; у третій фазі центр тяжіння атлета зміщується назад і положення штанги коригується так, щоб воно було близько до вертикальної осі, і зменшується дисбаланс тулуба через надмірне

зміщення центру ваги штанги; у четвертій фазі відбувається різке зміщення траєкторії штанги, внаслідок чого центр тяжкості штанги зміщується назад і призводить до відмови від підйому; у цій фазі більш досвідчений атлет зберігає більш коротку дистанцію падіння штанги, ніж менш досвідчений атлет, оскільки це скорочує час, необхідний завершення руху; якщо рухи не плавні, то атлети можуть не підняти штангу чи отримати травми [11; 64; 77].

Також було виявлено, що за аналізом кореляції силових та швидкісно-силових показників та біомеханічної структури ривка у жінок спостерігається зменшення статистично достовірних даних при їх елімінуванні, у чоловіків, навпаки, спостерігається збільшення рівня значущості даних коефіцієнтів кореляції (особливо у імпульсів тяги та у підриві), максимальних значень опорної реакції в тязі та підриві, тривалості виконання фаз ривка і всього підриву) [65; 66].

При вправі в поштовху, як і в ривку, є статистичні значущі взаємозв'язки абсолютної потужності та результатів у поштовху ($r=0,61$, $p<0,05$), але відносні показники потужності не корелюють з результативністю. Дані авторів ($n = 13$, члени збірної Казахстану з важкої атлетики) показали, що відносна потужність для підйому штанги на груди не є значною як для ривка, так і для поштовху. За отриманими даними виявлено, що ваго-ростові показники, абсолютний результат у поштовху в кг та максимальна абсолютна потужність руху штанги корелюють з фактором руху штанги при виконанні підйому штанги на груди [103].

Відповідно до цього мало б стати питання про збільшення м'язової маси, однак таке збільшення і пов'язане з ним збільшення абсолютної потужності руху призводить до прояву технічної помилки в підйомі на груди. Вона знижує ефективність та економічність техніки підйому на груди і більшою мірою проявляється у важких вагових категоріях. Цей фактор автори назвали «Анатомо-морфологічний та фізичний фактор ефективності змагальної вправи».

Інший фактор, названий ними як «Реалізаційна ефективність

спортивно-технічної майстерності», визначає скорочувальну здатність м'язів та рівень технічної майстерності, що сприятиме зменшенню втрати швидкості руху штанги у фазі амортизації, збільшенню висоти та часу досягнення максимальної швидкості руху снаряда (пов'язане зі збільшенням кутів у колінних та тазостегнових суглобах).

Третій фактор – «Ефективність техніки виконання підриву та фінального розгону» – визначається строго біомеханічними показниками, де слабо впливає максимальна абсолютна та відносна потужність рухів. «Фактор взаємозв'язку потужності підриву та техніки виконання підсіду» відображає, що зі збільшенням потужності руху збільшується швидкість руху штанги, при цьому скорочується зворотний рух снаряда при виконанні підсіду та збільшується глибина підсіду.

Фактор «Реалізаційна ефективність техніки виконання підйому штанги на груди» характеризує рівень реалізації рухового потенціалу атлета за рахунок ефективності техніки рухів.

Фактор «Ефективність тяги та фінального розгону» характеризує рівень технічної майстерності спортсменів при виконанні тяги та підриву.

Визначення даних факторів, на думку авторів, допоможе виявляти ефективність рухової дії, визначати значущість кожного фактора для окремого атлета та чіткіше визначати лімітуючі фактори в ході вдосконалення спортивно-технічної майстерності атлета [102].

1.4. Особливості силової підготовки у важкій атлетиці

Одним із аспектів, що характеризують особливості силової підготовки у сучасній важкій атлетиці, є вибір методик тренування сили залежно від спрямованості тренувального процесу [17; 32; 40; 54].

В.М. Платонов виділяє чотири основні напрями силової підготовки:

1. Збільшення сили шляхом м'язової гіпертрофії з допомогою збільшення площі поперечного перерізу м'язів.

2. Розвиток м'язової сили при збільшенні здатності до активації

м'язових волокон, що швидко скорочуються, що характеризуються високим порогом збудження.

3. Удосконалення нейром'язової регуляції за рахунок синхронізації активності агоністів, синергістів, стабілізаторів та антагоністів.

4. Удосконалення здібностей спортсмена до реалізації у спеціальній тренувальній та змагальній діяльності силових можливостей, досягнутих у процесі силового тренування у перших трьох напрямках [87].

Відзначимо деякі особливості, що характеризують процес силової підготовки. В одних дослідженнях констатується, що у відповідь на тренувальні програми спочатку відбувається збільшення сили за рахунок нейрорегуляторної адаптації, оскільки пізні адаптаційні реакції пов'язують із гіпертрофією м'язів [2; 8; 17; 36; 37], а заключні – з розвитком здібностей до реалізації силових якостей у спеціальній тренувальній та змагальній діяльності [49; 51; 71].

Однак необхідно відзначити, що даний факт має місце при вузькоспрямованій силовій підготовці, не пов'язаній з принципами побудови тренувального процесу, характерного для сучасного спорту, що потребує єдності та взаємозв'язку гіпертрофічних, нейрорегуляторних та реалізаційних процесів на будь-якому з етапів або періодів підготовки з переважною роллю того чи іншого їх і в органічному взаємозв'язку з розвитком інших рухових якостей та сторін підготовленості. Більше того, на початку підготовчого періоду у процесі базової силової підготовки нейрорегуляторні механізми адаптації випереджають гіпертрофічні, але після створення різнобічного силового фундаменту, в основі якого лежать нервова адаптація та м'язова гіпертрофія, вирішуються завдання розвитку спеціальних видів силових здібностей. Таким чином, закономірно, що у цих випадках вже не йдеться про подальшу гіпертрофію м'язів, а акцент у силовій підготовці зміщується у бік удосконалення нейрорегуляторних складових силової підготовленості.

Розвиток силових здібностей поза вдосконаленням техніки рухів, швидкісних та координаційних здібностей, гнучкості, можливостей систем

енергозабезпечення може стати серйозним обмеженням зростання спортивної майстерності [27; 55].

Виходячи з наявних думок необхідно укласти, що виконання у процесі силової підготовки імітаційних рухів, характерних для змагальної вправи, може призвести до надмірно жорсткого взаємозв'язку силових здібностей та структури руху, тим самим знижуючи варіативність динамічних та кінематичних характеристик руху, особливостей нейрорегуляції, енергетичного забезпечення та залучення у роботу рухових одиниць та м'язових волокон [3; 23; 31]. З практичної точки зору це може негативно позначитися на здібності спортсмена до реалізації силових можливостей у реальному змаганні.

Принциповою особливістю силової підготовки є облік специфічності виду спорту, який пред'являє особливі вимоги до силових здібностей спортсмена, що проявляється у відмінностях рівня розвитку максимальної сили у спортсменів різних спеціалізацій [56; 87].

Тяжка атлетика в сучасних умовах є складнокоординаційним швидкісно-силовим видом спорту, що зумовлює факт застосування у тренувальному процесі вправ швидкісно-силового характеру. Збільшення швидкісно-силових здібностей важкоатлета відбувається при підвищенні рівня розвитку максимальної сили в умовах подолання невеликого зовнішнього опору, необхідної для подолання великого зовнішнього опору з великою швидкістю [9; 23; 24].

Є безперечним той факт, що ефективність підготовки важкоатлета залежить від двох взаємопов'язаних факторів: ваги, що піднімається, і тренувальних засобів (вправ). Підготовка кваліфікованих важкоатлетів відрізняється від підготовки юних спортсменів застосуванням досить обмеженої кількості спеціалізованих вправ, але при цьому відзначаються більший обсяг та більша інтенсивність навантажень [29; 60].

Практика показує, що зміни у тренувальному процесі кваліфікованих важкоатлетів торкнулися і спрямованості навантажень, що призвело до

виключення з тренувального процесу тих вправ, які не відповідають техніці змагальних рухів або окремим фазам вправ у змаганнях у важкій атлетиці [13; 88; 102].

Шляхи підвищення змагальних результатів шукають збільшення навантаження в тренувальному процесі важкоатлетів, але оскільки обсяги навантаження досягли граничних пікових значень, то ця обставина змушує тренерів йти шляхом інтенсифікації тренувального процесу, тобто. підвищення його інтенсивності. Звичайно, тренування з близькомаксимальними вагами має велику ефективність, проте може викликати перенапругу і, як наслідок, травми та інші негативні наслідки для спортсмена [9; 70].

І.М. Нумечко із співавторами проведено дослідження показників швидкісно-силової підготовленості спортсменів-важкоатлетів різних вагових категорій. Встановлено тенденцію до зниження рівня швидкісно-силової підготовленості спортсменів із підвищенням груп вагових категорій. Аналіз показав, що значна різниця між групами вагових категорій відзначається у тих показниках, на які впливає фактор маси тіла спортсменів. Таким чином, показники вибухової сили м'язів нижніх кінцівок (швидкісно-силового індексу, відношення висоти стрибка до зростання, висоти стрибка до маси тіла) спортсменів важких вагових категорій мають суттєву відмінність від показників спортсменів інших вагових категорій [19, 58].

Якщо розглядати силову підготовку в гендерному аспекті, то можна зробити висновок, що у жінок менше, ніж у чоловіків, можливий ступінь приросту показників силових здібностей під впливом тренування, звідси менший і прогрес у видах спорту, що вимагають цих здібностей [1; 4; 33; 43; 70]. Особливо сильно біологічні особливості організму жінки виявляються при розвитку сили у поєднанні зі швидкістю [1; 20].

Рівень спортивних досягнень тісно корелює з індивідуальними можливостями спортсмена, що характеризуються вельми широким комплексом здібностей, властивостей та якостей, який необхідний у

конкретному виді спортивної діяльності. У цій діяльності здійснюється формування стилю, що базується на індивідуальній структурі різних властивостей організму спортсмена у взаємозв'язку з впливом навколишнього середовища.

Індивідуальний підхід передбачає вибір необхідних засобів та методів тренування, які підходять саме для конкретного спортсмена. Це є необхідною умовою досягнення високого результату. Дана проблема актуальна на всіх етапах спортивної підготовки, особливо на етапі вищої спортивної майстерності потрібна побудова індивідуальних програм підготовки спортсменів. Не існує «універсального» спортсмена, для якого ідеально підходили б стандартні програми підготовки.

Таким чином, при сучасному рівні розвитку важкої атлетики, зі зростанням кваліфікації спортсменів зростає частка індивідуалізованого підходу до їхньої підготовки, тому роль аналізу індивідуальних характеристик кожного спортсмена незмінно підвищується.

РОЗДІЛ 2.

МАТЕРІАЛ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань використано такі методи дослідження:

1. Теоретичний аналіз та узагальнення науково-методичної літератури та програмно-нормативних документів.
2. Антропометрія.
3. Акселерометрія.
4. Педагогічне тестування.
5. Моделювання.
6. Педагогічний експеримент.
7. Методи математико-статистичної обробки результатів.

2.1.1 Аналіз науково-методичної літератури

Аналіз науково-методичної літератури, програмно-нормативних документів дозволив виявити ступінь науково-практичної розробленості досліджуваної проблеми, її теоретичні та практичні аспекти.

Узагальнений аналіз дозволив поставити мету, скоригувати та

обґрунтувати робочу гіпотезу; визначити завдання дисертаційної роботи; розробити модель індивідуалізації спеціальної силової підготовки кваліфікованих важкоатлеток.

2.1.2 Акселерометрія. Акселерометрію проводили для вимірювання прискорень загального центру мас тіла під час виконання тестових вправ. Для проведення вимірювань використовували мобільний додаток Physics Toolbox Accelerometer, встановлений на смартфон [24], що дозволяє реєструвати кількісні значення прискорень у трьох проекціях з інтервалами до мілісекунд та експортувати дані у форматі електронної таблиці. Такі вимірювання дозволяють забезпечити повсякденну доступність, а використання малих обтяжень при підйомі штанги уможливорює оцінку ступеня освоєності руху на різних етапах спортивної підготовки.

2.1.3. Вимірювання кінематичних характеристик здійснювали за допомогою застосування смартфона, який кріпився за допомогою еластичного бинта ззаду в області попереку на рівні 3-4 поперекових хребців, як було рекомендовано для закріплення аналогічного пристрою FreeSense [36].

Необхідно відзначити, що є ряд обмежень, пов'язаних з тим, що було використано лише один вимірювальний пристрій; з одного боку, це спрощує процедуру запису, а з іншого - не дозволяє побачити особливості кінематики в суглобах і ланках або в русі штанги. Однак навіть при використанні представленого підходу можна диференціювати досліджувані параметри та визначити ті, які пов'язані зі спортивною майстерністю або з морфологічним профілем атлета [15; 93; 94].

2.1.4. Педагогічний експеримент застосовували для апробації ефективності практичної реалізації моделі індивідуалізації спеціальної силової підготовки кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді за участю експериментальної та контрольної груп.

2.1.5. Методи математичної статистики застосовували для кількісного аналізу експериментальних даних. Статистичну обробку

результатів тестування проводили з обчисленням середніх значень вибірки (\bar{x}), стандартних відхилень (σ), ступеня достовірності відмінностей за t-критерієм Стюдента для пов'язаних вибірок (функція СТЬЮДЕНТ.ТЕСТ у програмній оболонці MS Office Excel 2010). Коефіцієнти кореляції розраховувалися за Браве-Пірсоном. Достовірність відмінностей та кореляційних взаємозв'язків вважалася істотною при 0,1, 1 та 5% рівнях значущості ($p < 0,001$, $p < 0,01$ та $p < 0,05$), що є достатньо надійним у педагогічних дослідженнях. Для розрахунку граничної величини результатів у тестових ривкових та поштовхових вправах нами було встановлено зіставні норми кінематико-динамічних параметрів рухів.

2.2 Організація дослідження

На першому етапі проводили аналіз науково-методичної літератури та програмно-нормативної документації; вивчали стан розробленості проблеми індивідуалізації спеціальної силової підготовки кваліфікованих спортсменок у важкій атлетиці. На підставі аналізу та узагальнення науково-методичної літератури було виявлено протиріччя та сформульовано проблему дослідження, визначено його об'єкт, предмет, мету, гіпотезу та завдання, здійснено підбір методів дослідження.

На другому етапі проводили експериментальне дослідження вихідних даних: кінематико-динамічних параметрів рухів у ривкових та поштовхових спеціально-підготовчих вправах та змагальних вправах; морфологічні показники; показників спеціальної силової підготовленості У дослідженні взяли участь 17 важкоатлеток віком від 17 до 20 років.

На третьому етапі здійснювали розробку: індивідуального профілю спеціальної силової підготовленості кваліфікованих важкоатлеток з кінематико-динамічних параметрів рухів; моделі індивідуалізації спеціальної силової підготовки кваліфікованих важкоатлеток; змісту та спрямованості індивідуалізації спеціальної силової підготовки кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді.

На четвертому етапі було організовано та проведено формуючий педагогічний експеримент. Експеримент проводили протягом 6 місяців, він складався із двох підготовчих періодів у річному циклі підготовки 2019-2020 років. У формувальному педагогічному експерименті брали участь 10 важкоатлеток (КМС, МС) експериментальної групи у віці 17-21 року, вагових категорій до 64 кг, у підготовчий період підготовки яких було впроваджено індивідуалізацію спеціальної силової підготовки на основі обліку кінематико-динамічних параметрів рухів. Також у експерименті брала участь контрольна група спортсменок, що включає 9 важкоатлеток (КМС, МС), що тренується за загальноприйнятою методикою силової підготовки [91] без урахування індивідуальних кінематико-динамічних параметрів рухів. Після завершення педагогічного експерименту проводили повторну діагностику кінематико-динамічних параметрів рухів спеціальної силової підготовленості та аналіз змагальних результатів 2019 та 2020 років.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Результати аналізу кінематико-динамічних параметрів рухів кваліфікованих важкоатлеток

З метою вибору основних вправ для визначення кінематико-динамічних параметрів рухів важкоатлеток нами було здійснено систематизацію спеціально-підготовчих ривкових та поштовхових вправ, що застосовуються кваліфікованими важкоатлетками у тренувальному процесі.

Систематизацію здійснювали на основі інтерв'ювання тренерів з важкої атлетики. Тренерам було запропоновано перелік спеціально-підготовчих ривкових та поштовхових вправ, з якого було обрано основні вправи, що мають вузькоспеціалізований характер – 12 ривкових та 11 поштовхових вправ. В основу систематизації важкоатлетичних вправ було покладено принцип ієрархічності, який дозволив систематизувати спеціально-підготовчі вправи за схемою: основна вправа у ривку та поштовху (ривок, поштовх): вихідне положення штанги щодо опори; становище штанги щодо тіла спортсмена: кінцеве становище штанги (Рис. 3.1-3.2). Як тестові вправи для визначення кінематико-динамічних параметрів рухів у ривку були обрані

вправи, які за своєю фазовою структурою близькі до змагального ривка: ривок з опори з помосту в присід (Р 2), ривок з опори з плінтів нижче колін у присід (Р 6), ривок з вису вище колін у присід (Р 12).

В якості тестових вправ для визначення кінематико-динамічних параметрів рухів у поштовху були обрані вправи, які за своєю фазовою структурою близькі до поштовху змагання: взяття на груди з опори з помосту в напівприсід (Т 1), взяття на груди з опори з помосту в присід (Т 2), поштовх від грудей у глибокі ножиці (Т 8).

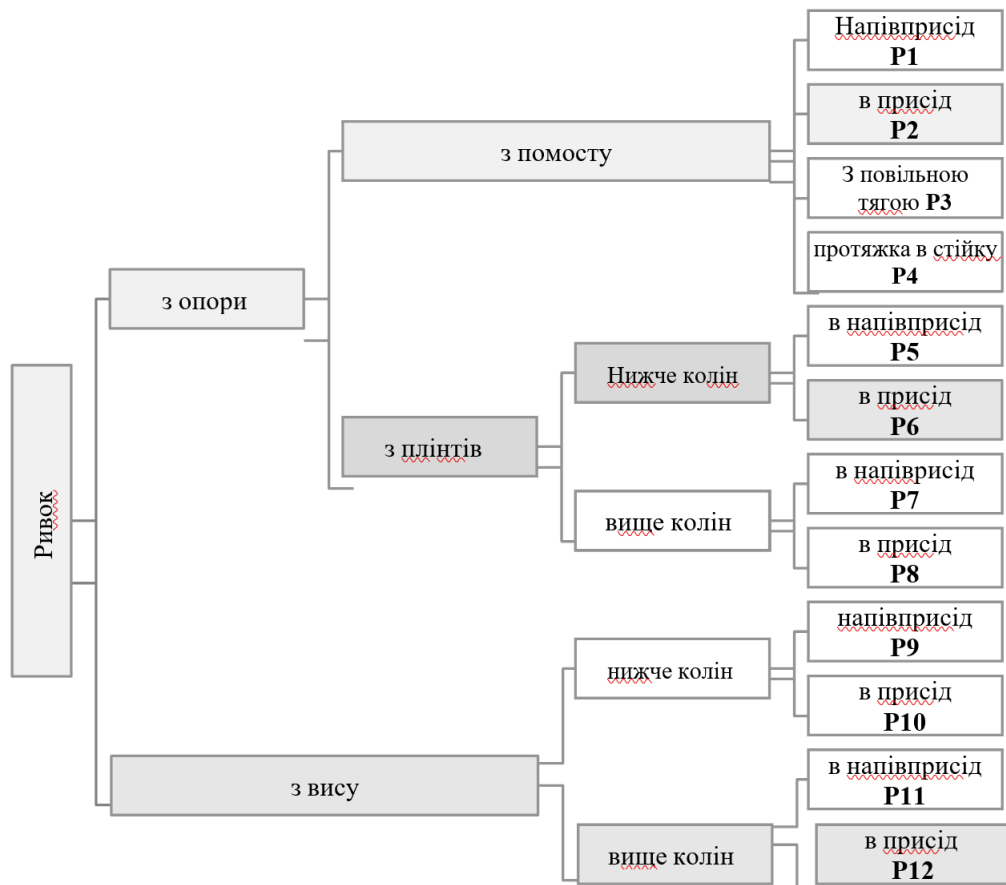


Рис. 3.1. Перелік спеціально-підготовчих ривкових вправ, що застосовуються кваліфікованими важкоатлетками у підготовчому періоді

Таким чином, проведена нами систематизація дозволила визначити основні спеціально-підготовчі ривкові та поштовхові вправи, що

застосовуються у підготовці кваліфікованими важкоатлетками у підготовчому періоді.

Нами припущено, що облік антропометричних особливостей будови тіла у поєднанні з кінематико-динамічні параметри тренувальних та змагальних вправ сприятиме індивідуалізації змісту та спрямованості спеціальної силової підготовки важкоатлеток.

Для вирішення завдання дослідження пов'язаної оцінки кінематико-динамічних параметрів рухів у тренувальних та змагальних вправах з морфологічними показниками кваліфікованих важкоатлеток застосовувалися методи антропометрії та акселерометрії. Були виміряні такі антропометричні показники, як висота акроміальної точки (см), довжина ніг (а також стегна та гомілки, см), рук (а також плечей і передпліч, см).

Акселерометрію проводили для вимірювання прискорень загального центру мас тіла під час виконання тестових вправ. Для проведення вимірювань використовували мобільний додаток Physics Toolbox Accelerometer, встановлений на смартфон [24]. Воно дозволяє реєструвати кількісні значення прискорень у трьох проекціях з інтервалами до мілісекунд та експортувати дані у форматі електронної таблиці. Такі вимірювання дозволяють забезпечити повсякденну доступність, а використання малих обтяжень при підйомі штанги уможливило оцінку ступеня освоєності руху на різних етапах спортивної підготовки.

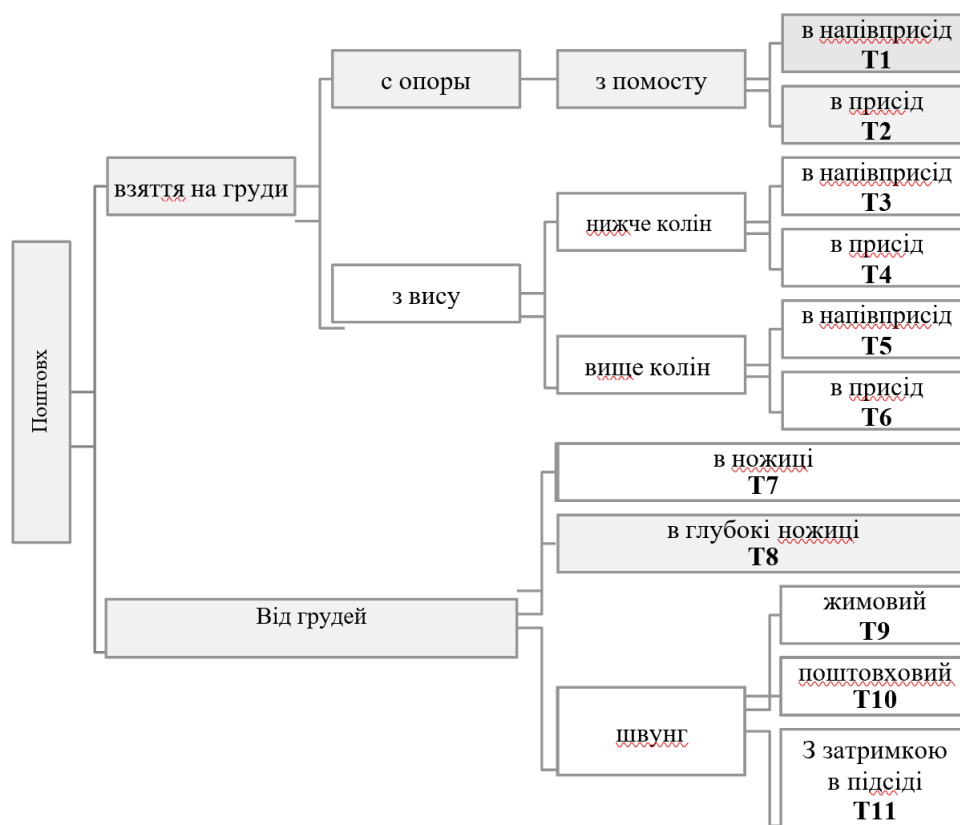


Рис. 3.2. Перелік спеціально-підготовчих поштовхових вправ, які застосовуються кваліфікованими важкоатлетками у підготовчому періоді

Були обстежені спортсменки-важкоатлетки віком від 17 до 20 років, які мають спортивний розряд від 1-го дорослого до майстра спорту (1-й розряд – 4 особи, КМС – 7, МС – 6 атлетів), лише 17 спортсменок. Метрологічну оцінку було піддано 11 тренувальних вправ, віднесених до групи поштовхових.

Дослідниками було показано [64], що існує позитивна кореляція між морфологічними показниками, часом виконання, механічною роботою та результатами ривка у жінок-важкоатлеток. Чим більша довжина тіла, тим більша маса і кількість механічної роботи, а також більша вага тяжкості, яку долає спортсменка [67].

У нашому дослідженні як зростання, так і вага важкоатлеток мали позитивні кореляції з результатами ривка і поштовху, що частково визначається тим, що чим більший атлет, тим більша вага здатна вона

підняти (Рис. 3.3). Якщо ж розглядати результати, співвіднесені з масою спортсменки, то там практично не спостерігаються кореляції з класичними вагово-ростовими показниками, і на рівні тенденції в показниках поштовху ($r = 0,08$) відзначається дещо краща ефективність у важкоатлеток, що мають звання майстра спорту. порівняно з кандидатами у майстри спорту.

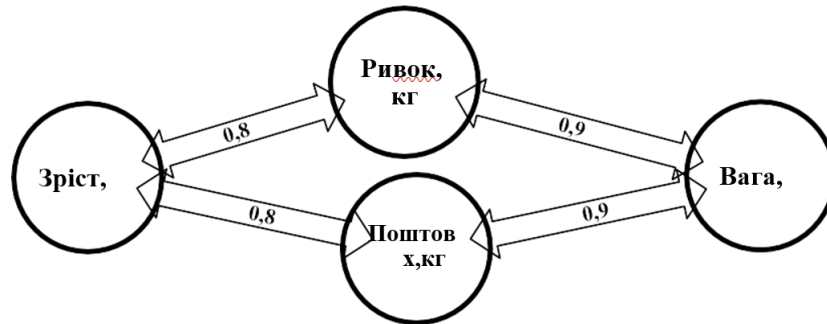


Рис. 3.3. Кореляційний взаємозв'язок змагальних результатів у ривку та поштовху та морфологічних параметрів важкоатлеток ($p < 0,05$)

Примітно, що довжина рук у відсутності статистично значимих кореляцій з результатами, що, очевидно, пов'язані з тим, що неоптимальність даного параметра можна компенсувати шириною хвата грифу. При високих значеннях довжини руки можна використовувати широкий хват, що дає наступні переваги: менший шлях штанги і, отже, менша робота та потрібна для цього енергія, а також швидший підйом самої штанги. У той же час є позитивні кореляції з довжиною передпліччя ($r=0,66$, при $p < 0,05$ з ривком і $r=0,64$, при $p < 0,05$ з поштовхом), яка певною мірою може грати ключову роль між етапами підриву та підсіду, коли штанга проходить попереду грудного відділу штангісток. На відміну від рук довжина ніг має позитивні кореляції з результатами як ривка ($r=0,69$, при $p < 0,05$), і поштовху ($r=0,63$, при $p < 0,05$). Позитивні зв'язки відзначалися з довжиною гомілки (з ривком $r=0,76$ і з поштовхом $r=0,68$, при $p < 0,05$) та ноги (з ривком $r=0,69$ і з поштовхом $r=0,63$, при $p < 0,05$), за повної відсутності зв'язку з довжиною стегна. Це, можливо, обумовлено тим, що довжина стегна дещо «нівелюється» положенням тіла

атлета, особливо на стадії старту і тяги, тоді як гомілка, як правило, практично на всіх етапах близька до вертикального положення. Це значною мірою визначає стартову висоту, з якої атлету необхідно починати тягу штанги, компенсуючи, по можливості, негативні моменти тулубом і становищем таза [63].

На підставі описаних вище кореляцій можна припустити, що будь-які пов'язані зміни будуть пов'язані з тим, що великі атлети мають кращий результат в абсолютному його вираженні і великі довжини кінцівок. Однак як доказ, що самі морфологічні параметри (точніше їх співвідношення) можуть бути певною мірою предикторами результативності, є той факт, що відносний результат (тобто результат/маса атлета) у багатьох випадках пов'язаний з довговічними параметрами [63].

Відносний рекордний ривок (ОРР, $r=0,8$ при $p=0,005$) позитивно, як і відносний рекордний поштовх ($r=0,4$ при $p=0,048$), корелює з довжиною гомілки, тоді як довжина тулуба має негативні кореляції (з ГРР - $r=0,74$ при $p=0,013$, з ГРТ - $r=0,66$ при $p=0,039$). Якщо ж таким чином розглянути інші відносні динамічні характеристики, такі як максимум вертикальної складової реакції опори (кГС) або її середнє значення, або їх градієнт, то можна виявити, що, наприклад, відносний градієнт сили (кГС/с) при взятті штанги на груди з помосту в напівприсід має середні кореляції з такими морфологічними параметрами, як довжина передпліччя ($r=0,74$ при $p=0,015$), гомілки ($r=0,69$ при $p=0,028$), стегна ($r=0,8$ при $p=0,005$), ноги ($r=0,74$ при $p=0,015$) та висоти акроміальної точки ($r=0,82$ при $p=0,004$). Подібні факти фіксуються і стосовно вправи «взяття на груди з помосту в присід». Все це дозволяє говорити про суттєву морфологічну обумовленість кінематико-динамічних параметрів рухів. Можна припустити, що має значення не тільки довжина важелів, а й співвідношення довголітніх або обхватних розмірів у їх поєднанні, що вимагає створення відносно масивної кореляційної матриці. Наприклад, дослідниками виявлено специфіку патерну руху штанги залежно від антропометричного профілю атлета. Показано, що є зв'язки між

співвідношенням «довжина стегна»/«довжина тулуба» та «довжина ноги»/«довжина верхніх кінцівок» [21; 28]. Отже, можна припустити наявність специфіки кореляційних взаємозв'язків, виходячи з різноманітності вагових категорій.

З тестових вправ, використаних нами у дослідженні, найбільшу ваговоростову залежність мав час виконання вправи «ривок з вісу вище колін у присід», що, очевидно, зумовлено траєкторією руху «суцільного» вправи, порівняно з іншими. Залежність «чим вище зростання, тим довше триває вправа» було виражено позитивним зв'язком, що дорівнює $r=0,82$ за високої значущості $p=0,005$. Тому, як уже було сказано вище, здійснювати «адекватну» стандартизацію з кінематики без урахування морфології щонайменше нераціонально. Виявлено наявність позитивних кореляцій, пов'язаних із співвідношенням часу розгону снаряда (тобто генерація енергії м'язами, або позитивна робота) з часом підсідання (тобто «поглинання енергії» або амортизація/гальмування штанги) з такими довготривалими розмірами тіла, як довжина стегна ($r=0,82$, $p=0,001$), ноги ($r=0,75$, $p=0,012$), і висота акроміальної ($r=0,7$, $p=0,02$) точки. Можна сказати, що довжини важелів (довжина стегон), що утворюються, з віссю обертання в тазостегнових і колінних суглобах зумовлювали створення моментів сил, через які атлету потрібно більше часу на розгін, так само як і на гальмування. Велике значення має висота акроміальної точки - це умовно та висота, на яку необхідно підняти (розігнати) і з якої потрібно опустити штангу і, відповідно, погасити кінетичну енергію, зумовлену висотою падіння штанги. Нами встановлено, що швидкість руху штанги безпосередньо залежить від здібностей атлета виконувати рухи в ексцентричному режимі роботи м'язів, який, хоч би як був професійний атлет, визначається і величинами важелів (Рис. 3.4).

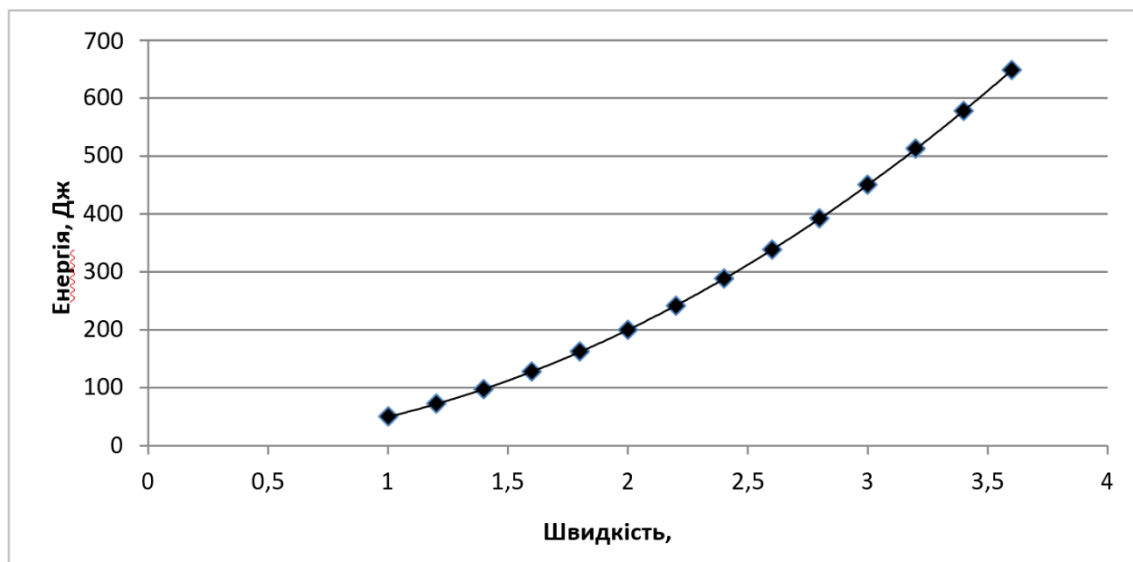


Рис. 3.4. Залежність швидкості опускання та кінетичної енергії штанги (при масі штанги 100 кг)

Оскільки абсолютні значення параметрів у різних випробуваних у вправах були різні, для подальшого порівняльного аналізу ми визначали відношення абсолютних значень у тій чи іншій тренувальній вправі до абсолютних значень у базовій вправі у кожного випробуваного. Як базове вправи, своєїрідної точки відліку інших вправ, було обрано змагальний поштовх штанги. У цьому випадку кількісні параметри рухів у базовій вправі були прирівняні до одиниці (рис. 3.5). Отримані таким чином індивідуальні коефіцієнти дозволили вивести їх середньо-групові значення.

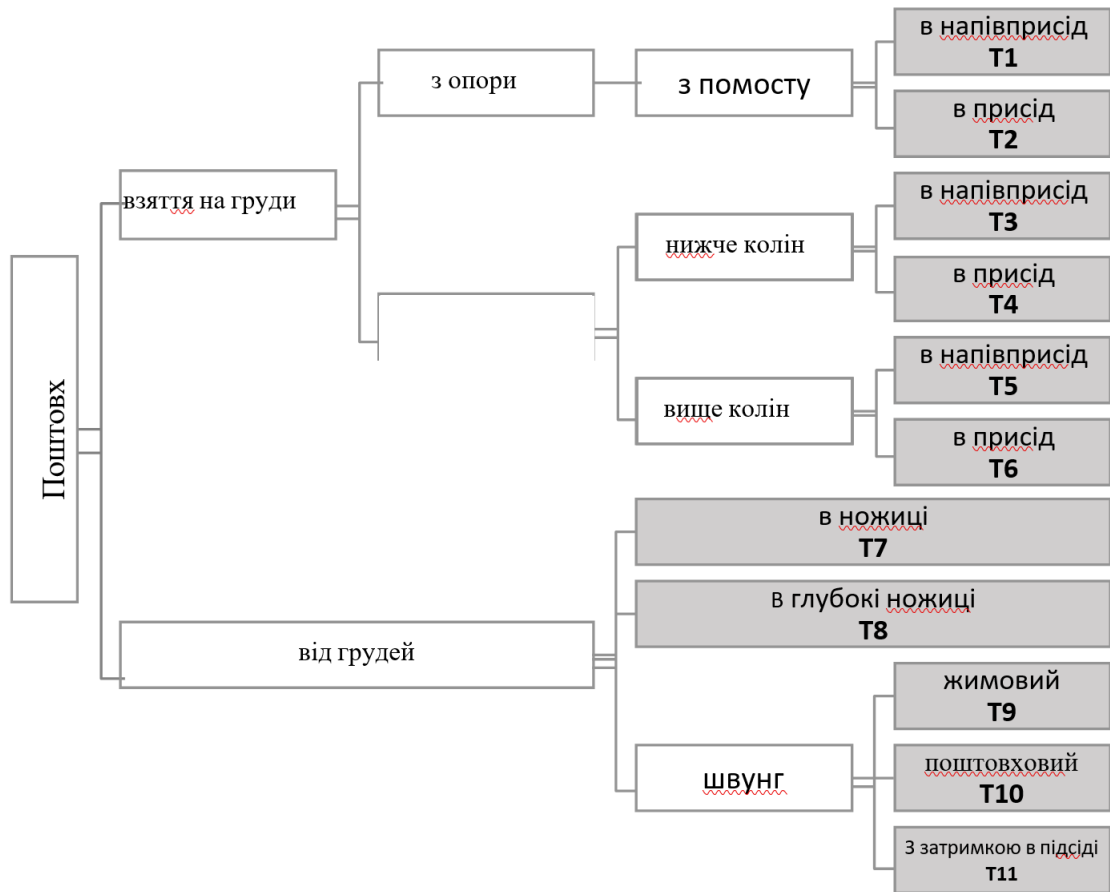


Рис. 3.5. Тестові поштовхові вправи, використані для реєстрації кінематичних характеристик

Графік на Рис. 3.6, отриманий за допомогою програми для смартфона, показує динаміку прискорень за трьома складовими при взятті штанги на груди з помосту в присід. На рисунку можна виділити окремі фази руху: розгін штанги (висхідна динаміка графіка вертикального прискорення). графіків поштовхових вправ загалом схожий, проте має деякі особливості у прояві кількісних значень кінематичних характеристик, як і відрізняє вправи друг від друга.

Час розгону штанги під час взяття на груди як із опори, і з виса було статистично значимо пов'язані з довжиною тіла атлетів. Це показує вигідність менших значень довжини тіла і кінцівок важкоатлетів, забезпечуючи біомеханічні переваги при підйомі штанги за рахунок зменшення необхідного моменту, що крутить, і вертикальної відстані, на яку

повинна бути зміщена штанга.

Найбільша кількість позитивних кореляцій часу розгону штанги була пов'язана з висотою акроміальної точки, тією висотою, на яку атлету необхідно підняти снаряд (тобто на груди в присід для подальшого підйому з присіду та поштовху від грудей) і, відповідно, виконати більший чи менший обсяг роботи. У зв'язку з цим слід зазначити, що час розгону штанги, власне, без урахування антропометричних параметрів може бути стандартизовано з метою оцінки ефективності руху.

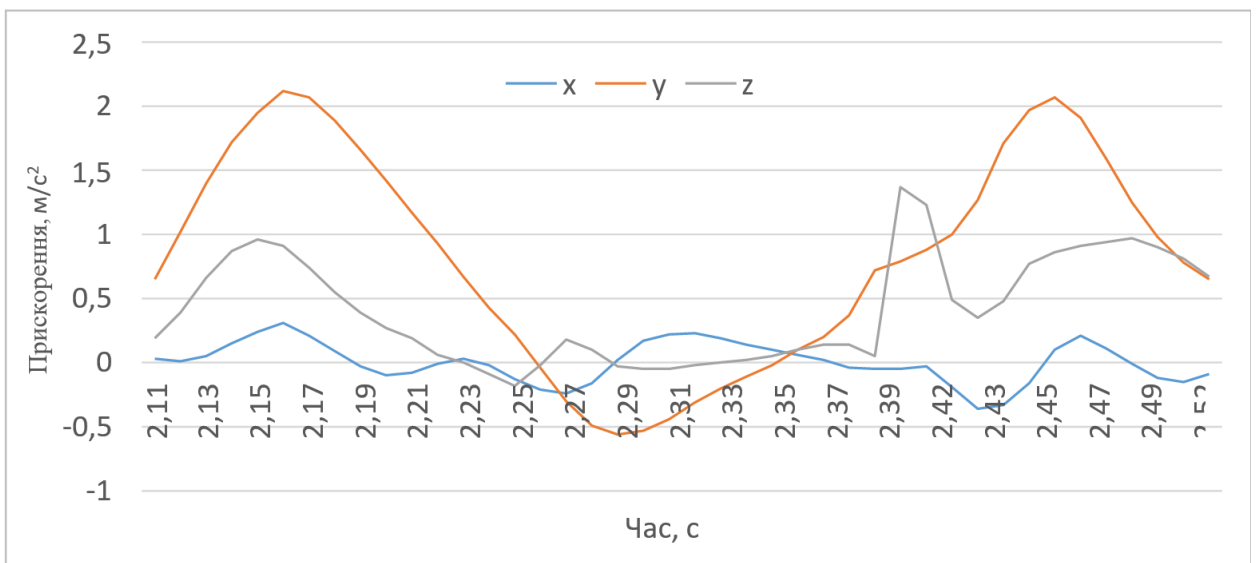


Рис. 3.6. Графіки прискорень при взятті штанги на груди з помосту в присід (приклад)

Поряд із цим атлети, що мають більш високий рівень спортивної майстерності (Рис. 3.7), демонстрували кращі показники часу виконання вправи, що, на нашу думку, є наслідком ростових параметрів, оскільки кореляція висоти акроміальної точки з майстерністю мала високі значення ($r = -0,8$, $p < 0,001$), що відзначається та іншими авторами [19, 65], що вказують на наявність взаємозв'язків між результатами та співвідношенням поперечних розмірів тіла та довжини. Цей факт дозволяє демонструвати найкращі силові (динамічні) показники, а в нашому випадку – кінематичні.

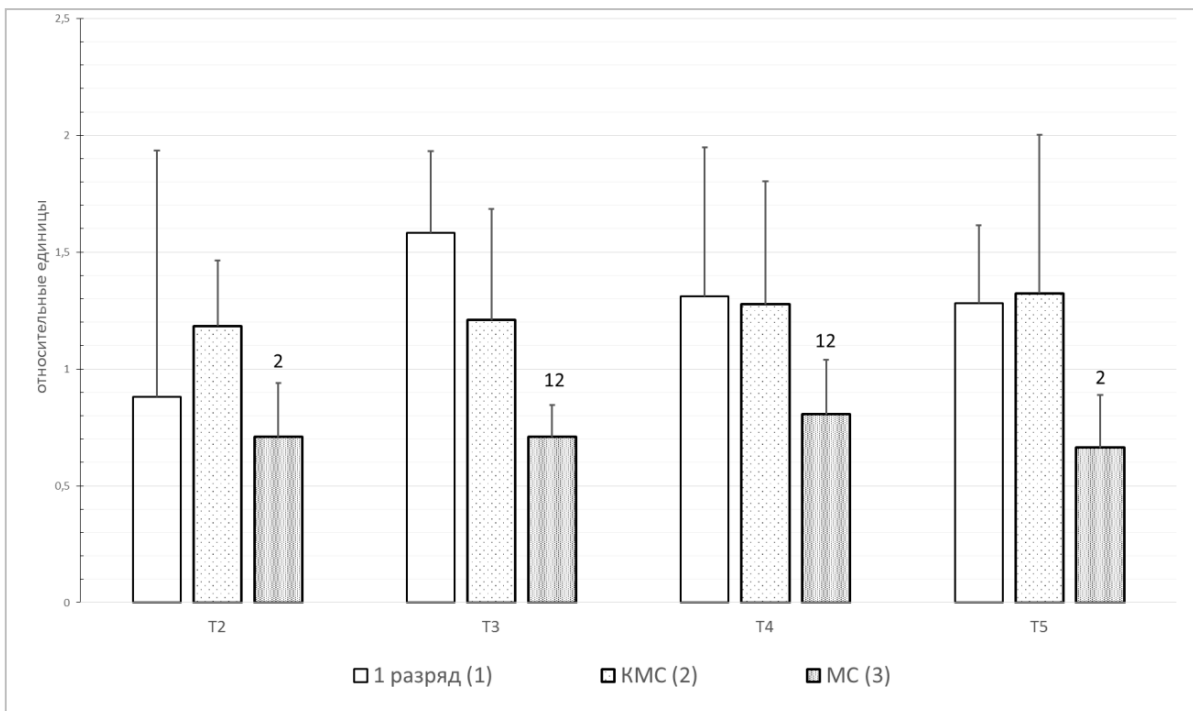


Рис. 3.7. Залежність часу розгону штанги від рівня спортивної майстерності (середні значення та стандартні відхилення)

Так, найбільші значення коефіцієнта кореляції ($r=0,81$, $p<0,001$) виявляються між висотою акроміальної точки і часом взяття штанги на груди в присід із положення вище колін (Т6). Взаємозв'язок носив більше поліноміальний характер, ніж лінійний (Рис. 3.8), що, можливо, визначається деякими оптимальними параметрами, в діапазоні яких спостерігаються мінімальні кореляції, а за рамками – різке зниження часу розгону через підвищення довжин важелів і, відповідно, збільшення часу на розгін. Найменші значення коефіцієнтів кореляції спостерігаються і під час інших вправ: Т2 – $r=0,71$, $p=0,007$; Т3 – $r=0,65$, $p<0,017$, $r=0,81$, $p<0,001$; Т4 – $r=0,64$, $p<0,019$; Т5 – $r=0,76$, $p<0,004$; Т7 – $r=0,75$, $p<0,003$; Т8 – $r=0,73$, $p<0,005$. У той же час кореляцій з довжиною окремих частин тіла було мало, крім статистично значущого взаємозв'язку між довжиною тулуба і часом розгону штанги з вісу нижче колін (Т3) – $r=0,73$, $p<0,005$, що пов'язано з довжиною важеля, що утворюється в цьому моменті.

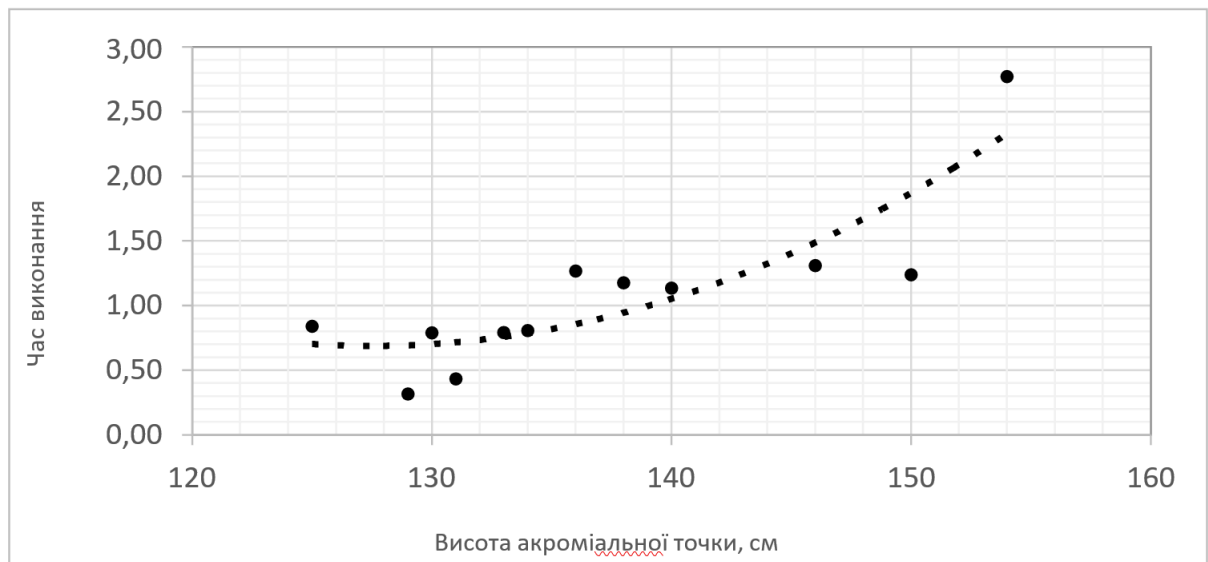


Рис. 3.8. Залежність часу розгону штанги від висоти акроміальної точки при взятті штанги на груди в присід

Найменша кількість кореляцій спостерігається між рівнем кваліфікації спортсмена та висотою акроміальної точки з часом розгону снаряда у вправах Т7-Т11 (варіанти поштовху від грудей), що, мабуть, пов'язано як із відносно меншою довжиною шляху тазу при розгоні штанги, так і з великим участю роботи рук [63].

З урахуванням певної залежності морфологічних особливостей та кінематико-динамічних параметрів рухів стає складним визначення індивідуальних особливостей техніки на малих обсягах вибірки, у зв'язку з чим на перший план виходить стабільність чи відтворюваність рухів у атлетів, що дозволяє досягти мінімізації травматизму.

Під стабільністю розуміється здатність витримувати необхідний фазовий склад та оптимальну біомеханічну структуру руху в окремих підходах до спортивного снаряду. При цьому фахівцями завжди підкреслювалася роль ритму психофізіологічної підготовки між підходами та ритмічної структури рухів у підвищенні змагальної надійності [18; 19; 65].

На відміну від багатьох видів спорту складність умов у важкій атлетиці може бути досягнута, наприклад, зміною ваги штанги, де близькограничні або максимальні ваги будуть показником або фактором максимальної

складності (за винятком фактора змагання та психофізіологічних аспектів підготовленості атлета, що не є темою нашої роботи). Безперечно, стабільність рухів залежить і від спортивної форми, тому при припущенні, що атлет знаходиться на піку спортивної форми і має належний рівень відновлення між робочими підходами, його техніка буде найбільш стабільною (тобто багаторазово відтворюваною). Виходячи з цих передумов, по-перше, необхідно визначити стабільність рухів з однаковою робочою вагою при безлічі повторів, що буде показником стабільності за відсутності перешкод або просто стабільністю (за умови достатнього відпочинку). По-друге, необхідно визначити стабільність рухів при зміні робочих ваг (у бік збільшення), що буде стабільністю при зміні зовнішніх умов (тобто змінюється інертність снаряда) або перешкодостійкістю – здатністю підтримувати правильну техніку, незважаючи на умови, що змінюються [63].

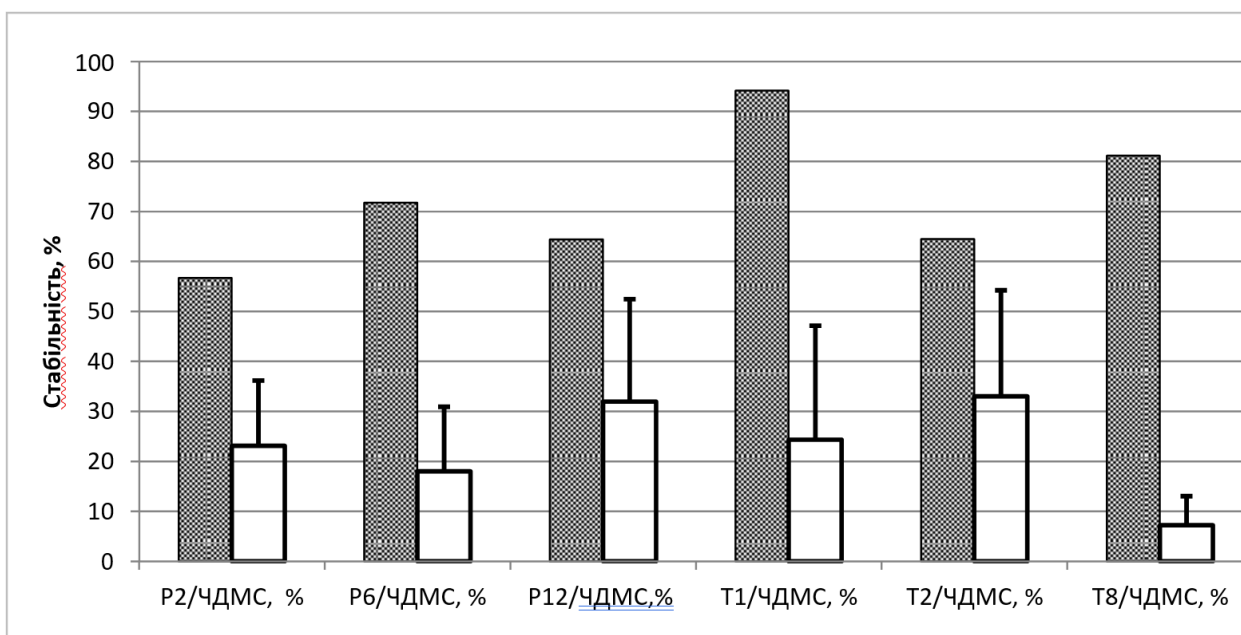


Рис. 3.9. Варіативність часу досягнення максимальної сили (ЧДМС) у важкоатлеток під час виконання тестових вправ

Необхідно розуміти, що стабільність сили не позначатиме абсолютну відтворюваність, а лише допустиму варіативність. Наприклад, це можна відзначити на Рис. 3.9, де індивідуальна варіативність динамічних параметрів

має суттєві коливання (діаграми з «вусиками»), як і групові (коефіцієнт варіації всередині групи – зафарбовані стовпчики).

Як вже було зазначено вище, створення відсоткових шкал як для кінематичних, так і для динамічних характеристик дозволить створити відкалібровану систему координат, на якій можуть бути відображені кінематичні та динамічні характеристики (Рис. 3.10).

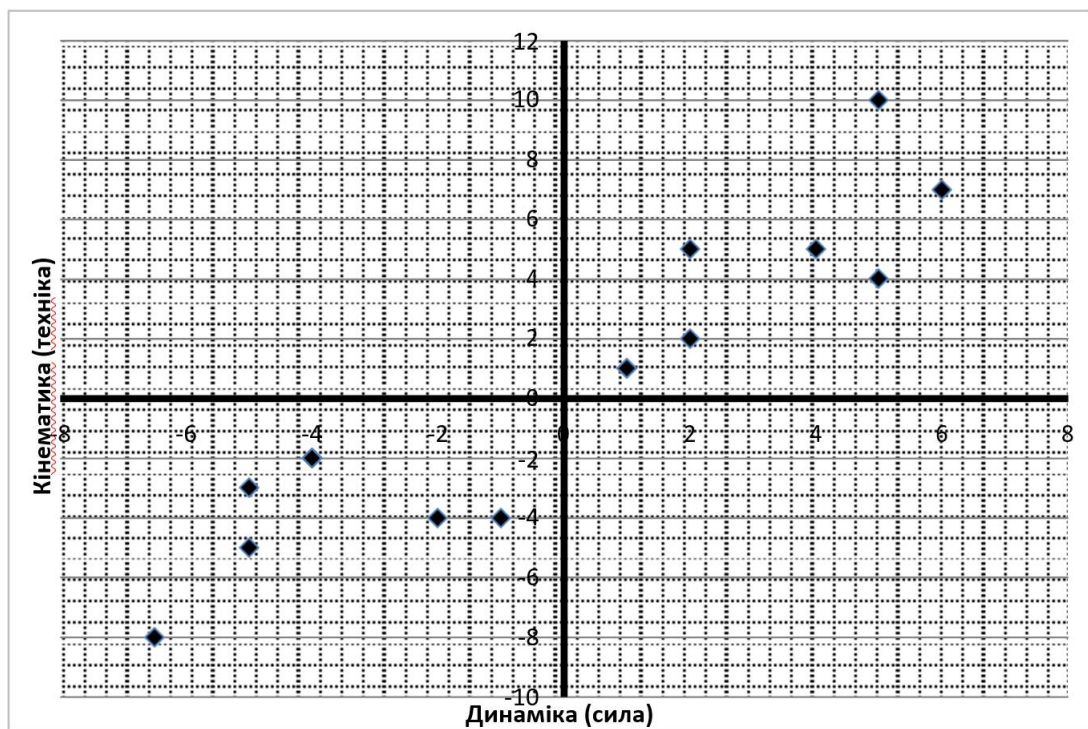


Рис. 3.10. Зразковий розподіл кінематико-динамічних параметрів рухів важкоатлеток (кожна позначка – показники важкоатлетки)

Це може бути інформативним для тренера при оцінці плану тренувань з чітким представленням напрямків тренувальних компонентів – технічних чи силових. У той самий час найбільшу інформативність дані підходи до представлення інформації (як координатної сітки) матимуть з урахуванням морфологічних особливостей атлета. При цьому динамічні характеристики можуть бути представлені як самою силою (у ньютонках), так і потужністю (у ватах), що залежатиме від цілей дослідника або тренера. Для важкоатлета найбільш важливим буде потужність як показник згенерованої м'язами

енергії (фізіологічний аспект) та її реалізація. Сила, реалізована поза часом, тобто. без швидкості, унеможливить виконання змагальних вправ через неможливість належного розгону штанги. Так, дослідження показують, що первинну роль у результатах ривка штанги грає (виходячи з аналізованих показників кореляції) середня та абсолютна потужність (коэф. корел. більше 0,75, при $p < 0,05$). Ці та інші показники дозволяють зробити висновок про те, що у важкоатлетів закономірності зміни динамічних показників руху центру мас штанги та їх взаємозв'язок із результатами у ривку багато в чому збігаються [5].

Морфологічну обумовленість результатів у важкій атлетиці, показану вище, можна пов'язати з очевидними причинами, поділеними на дві категорії: перша – довжини кінцівок, службовців важелями для м'язів, у різною мірою сприяють створенню моментів сил (обертальний момент), більш, навпаки, менш вигідних до виконання змагальної вправи. У разі це зростання як показник сумарної довжини важелів (крім рук); друга – обхвати, які показують, за певної частки припущення (при рівних величинах підшкірного жиру), ступінь розвитку м'язів. У нашому випадку це вага при нормальних значеннях жирової компоненти та адекватності розподілу м'язової маси із створенням «стандартної» топографії сили.

Поєднання різною мірою цих двох факторів створюватиме індивідуальний кінематико-динамічний профіль руху атлета. Важливо, що охоплення на відміну довжин кінцівок є мінливими й у першу чергу будуть наслідком як генетичних передумов, і тренувальній діяльності, що призводить до м'язової гіпертрофії. Зміна довголітніх розмірів спостерігається в період активного зростання, яке в основному завершується до 18-19 років.

Таким чином, узагальнюючи результати проведеного дослідження, можна зробити висновок, що неоптимальність довжини кінцівок і/або пропорцій не можна компенсувати інакше як індивідуалізацією підготовки під кожного атлета, тоді як «недорозвинення» м'язів або недостатність

обхватів цілком піддається розумним змінам за допомогою тренувань з вибором режимів, що дозволяють гіпертрофувати вибрані «слабкі» ланки.

З метою вибору основних вправ для визначення кінематико-динамічних параметрів рухів важкоатлеток нами було здійснено систематизацію спеціально-підготовчих ривкових та поштовхових вправ, що застосовуються кваліфікованими важкоатлетками у тренувальному процесі.

В основу систематизації важкоатлетичних вправ був покладений принцип ієрархічності, який дозволив систематизувати спеціально-підготовчі вправи за схемою: основна вправа у ривку та поштовху (ривок, поштовх): вихідне положення штанги щодо опори; становище штанги щодо тіла спортсмена: кінцеве становище штанги.

Встановлено таке:

- абсолютні результати ривка та поштовху позитивно корелюють зі зростанням та вагою важкоатлеток, довжиною гомілки та ноги;
- відносні результати ривка та поштовху позитивно корелюють з довжиною гомілки та негативно – з довжиною тулуба;
- відносний градієнт сили (кГС/с) при взятті штанги на груди з помосту в напівприсід і присід має середні кореляції з довжиною передпліччя, гомілки, стегна, ноги та висотою акроміальної точки ($r=0,82$ при $p<0,01$).

3.2. Теоретичне та експериментальне обґрунтування індивідуалізації спеціальної силовій підготовки кваліфікованих важкоатлеток в підготовчому періоді

3.2.1. Експериментальне обґрунтування ефективності індивідуалізації спеціальної силовій підготовки кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді. Для обґрунтування ефективності застосування у тренувальному процесі у підготовчому періоді моделі індивідуалізації спеціальної силовій підготовки кваліфікованих важкоатлеток ми зіставили їх досягнення до та після педагогічного експерименту за такими показниками:

- 1) зміни рівня розвитку максимальної сили, вибухової сили,

стабільності сили на підставі аналізу кінематико-динамічних параметрів рухів у ривкових і поштовхових вправах;

2) приросту показників спеціальної фізичної підготовленості;

3) приросту змагальних результатів.

Нами була розроблена перцентильна трирівнева оцінна шкала для шести тестових вправ, що дає змогу визначати зміни рівня розвитку максимальної сили, вибухової сили та стабільності сили за кінематико-динамічними параметрами рухів. Вимірювання здійснювалися на трьох етапах: 1-й етап – початок педагогічного експерименту; 2-й етап – закінчення 1-го підготовчого періоду, 3-й етап – закінчення 2-го підготовчого періоду річного циклу підготовки.

На першому етапі (початок педагогічного експерименту) експерименту у 4 спортсменок відзначено низький рівень максимальної сили у ривкових та у 3 спортсменок відзначено низький рівень максимальної сили у поштовхових вправах (Табл. 3.1).

За показниками максимальної сили позитивні зміни рівня виявлено у 6 спортсменок як у ривкових, так і в поштовхових вправах, у решти спортсменок відбулися позитивні зміни показників розвитку максимальної сили, але без зміни рівня (табл. 3.1).

За показниками вибухової сили на 1-му етапі у 6 спортсменок виявлено низький рівень вибухової сили у ривкових вправах та у 5 у поштовхових вправах (Табл. 3.2).

За час педагогічного експерименту позитивні зміни рівня вибухової сили виявлено у 7 спортсменок у ривкових вправах та у 8 спортсменок у поштовхових вправах, у решти спортсменок відбулися позитивні зміни показників розвитку вибухової сили, але без зміни рівня (Табл. 3.2).

За показниками стабільності сили на першому етапі експерименту у 5 спортсменок виявлено низький рівень у ривкових вправах та у 6 у поштовхових вправах (Табл. 3.3).

Табл. 3.1

Динаміка зміни рівня розвитку максимальної сили під час педагогічного експерименту

ППП/ кваліфікація	Ривок									Поштовх								
	Ривок з опори з помосту в присід (P2)			Ривок з опори – з плінтів нижче колін у присід (P6)			Ривок з висунутих вище колін в присід (P12)			Поштовх взяття на груди з опори - з помосту в напівприсід (T1)			Поштовх взяття на груди з опори - з помосту в присід (T2)			Поштовх від грудей у глибокі ножиці (T8)		
	<i>Етапи експерименту</i>																	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Г.Е., КМС	с	с	с	с	с	с	с	с	с	с	с	с	с	с	с	с	с	с
Г.В., КМС	в	в	в	с	с	с	с	с	с	с	с	в	с	с	в	н	н	с
К.Н., КМС	н	н	с	н	н	с	н	н	с	н	н	с	н	н	с	н	н	с
К.А., МС	в	в	в	в	в	в	в	в	в	с	с	с	с	с	с	с	с	с
Л.Е., МС	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в
М.А., МС	с	с	с	с	в	в	с	с	с	н	с	с	н	с	с	с	с	с
М.Р., МС	с	в	в	с	с	в	в	в	в	с	в	в	с	в	в	с	с	с
П.О., МС	н	н	с	н	с	с	н	с	с	н	н	с	н	н	с	н	с	с
С.Л., МС	н	н	с	в	в	в	н	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в	в
Ф.С., КМС	с	с	с	н	н	с	н	н	с	в	в	в	в	в	в	в	в	в

Таблиця 3.3

Динаміка зміни рівня розвитку стабільності сили під час педагогічного експерименту

ППП/ кваліфікація	Ривок									Поштовх								
	Ривок з опори з помосту в присід (P2)			Ривок з опори – з плінтів нижче колін у присід (P6)			Ривок з вису вище колін в присід (P12)			Поштовх взяття на груди з опори - з помосту в напівприсід (T1)			Поштовх взяття на груди з опори - з помосту в присід (T2)			Поштовх від грудей у глибокі ножиці (T8)		
	<i>Етапи експерименту</i>																	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Г.Е., КМС	Н	Н	С	Н	Н	С	Н	Н	С	В	В	В	С	С	С	С	С	В
Г.В., КМС	В	В	В	С	С	С	С	С	С	Н	Н	С	Н	Н	С	Н	Н	С
К.Н., КМС	В	В	В	В	В	В	С	С	С	В	В	В	В	В	В	В	В	В
К.А., МС	С	С	С	В	В	В	С	В	В	Н	Н	С	С	С	С	С	С	В
Л.Е., МС	Н	С	С	С	С	С	В	В	В	С	С	С	В	В	В	С	С	В
М.А., МС	С	С	С	Н	Н	С	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В
М.Р., МС	В	В	В	Н	Н	С	Н	С	С	Н	Н	С	С	С	С	С	С	В
П.О., МС	С	С	С	В	В	В	В	В	В	С	С	С	Н	Н	С	В	В	В
С.Л., МС	Н	Н	С	С	С	С	Н	Н	С	С	С	С	С	С	С	Н	Н	С
Ф.С., КМС	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	Н	Н	С	Н	Н	С

За час педагогічного експерименту позитивні зміни рівня стабільності сили відзначені у 8 спортсменок як у ривкових, так і в поштовхових вправах, у решти спортсменок відбулися позитивні зміни показників стабільності сили, але без зміни рівня.

Таким чином, узагальнюючи результати проведеного педагогічного експерименту, можна зробити висновок, що за всіма досліджуваними кінематико-динамічними параметрами рухів, що відображають рівень розвитку максимальної сили, вибухової сили та стабільності сили, відбулися позитивні зміни рівня у 6 з 10 спортсменок, у решти спостерігається позитивна динаміка, але зміни рівня.

Аналіз динаміки показників спеціальної фізичної підготовленості у шести тестових вправах дозволяє укласти, що у спортсменок зі зміною рівня максимальної сили, вибухової сили та стабільності сили також відбулися позитивні зміни (приріст результатів від 5 до 11%) у присіданнях, тягах ривкових та поштовхових, а також у самих змагальних вправах (ривок і поштовх) (табл. 3.4).

На нашу думку, цей факт пов'язаний з недостатнім часом проведення педагогічного експерименту, що не дозволило значно збільшити силові показники для виконання поштовху, тому що в поштовху спортсмени піднімають вагу приблизно на 20-25% більше, ніж у ривку.

У змагальному сезоні 2020 року спортсменки експериментальної групи суттєво порівняно із сезоном 2019 року збільшили змагальний результат на чемпіонаті України (табл. 3.5).

Таблиця 3.4

Динаміка показників спеціальної фізичної підготовленості кваліфікованих важкоатлеток за період педагогічного експерименту

ППІ спортсменки	Присідання зі штангою на грудях, кг			Присідання зі штангою на плечах, кг			Тяга ривкова, кг			Тяга поштовхова, кг			Ривок, кг			Поштовх , кг		
	1 етап	2 етап	3 етап	1 етап	2 етап	3 етап	1 етап	2 етап	3 етап	1 етап	2 етап	3 етап	1 етап	2 етап	3 етап	1 етап	2 етап	3 етап
Г. Е.	83	85	90	108	113	115	78	87	85	99	103	105	57	59	61	75	78	80
Г. И.	84	88	90	95	98	100	74	78	80	94	97	100	53	56	57	70	73	75
К.Н.	78	79	83	99	102	105	79	80	85	103	106	110	58	60	62	75	76	80
К. А.	80	83	85	99	104	105	73	77	80	91	93	95	57	59	61	78	79	80
Л. Е.	86	88	90	104	108	110	72	78	80	95	97	100	65	68	70	82	84	85
М. А.	77	80	83	94	97	100	70	74	75	84	86	90	57	60	62	68	71	72
М. Р.	74	76	80	88	93	95	69	74	75	85	89	90	58	60	63	64	66	68
П. О.	100	103	105	112	116	120	86	88	90	111	113	115	65	67	68	86	89	91
Л.С.	101	104	106	109	112	116	85	88	91	110	112	115	66	68	70	87	89	92
Ф.С.	81	83	86	94	96	100	75	78	81	89	91	94	58	60	62	71	74	76

Таблиця 3.5

Аналіз результатів важкоатлеток експериментальної групи у змагальних вправах на чемпіонат України (2019-2020 рр.)

ППП	Чемпіонат України 2019			Чемпіонат України 2020			Приріст результату, %		
	Ривок, кг	Поштовх, кг	Двоборство, кг	Ривок, кг	Поштовх, кг	Двоборство, кг	Ривок, кг	Поштовх, кг	Двоборство, кг
Г.Е.	57	72	129	60	78	138	5%	7,6%	6,5%
М.Р.	55	59	114	59	61	120	6,7%	3,2%	5%
М.А.	54	61	115	57	65	122	5,2%	6,1%	5,7%
К.А.	57	73	130	59	75	134	3,3%	2,7%	3%
Г.И.	48	62	110	55	71	126	12,7%	12,6%	12,6%
П.О.	60	91	151	65	95	160	7,6%	5,8%	5,7%
Л.Е.	67	75	142	70	83	153	4,3%	9,6%	7,7%

У чотирьох спортсменок із п'яти приріст у змагальних вправах відсутня і навіть спостерігається негативна динаміка результатів. З 7 спортсменок у чотирьох виявлено значний приріст результатів – від 8 до 17%. Порівняльний аналіз змагальних результатів у контрольній групі дозволяє зробити висновок, що максимальний приріст виявлено в однієї спортсменки та становив 6,7% у ривку (Табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Аналіз результатів важкоатлеток контрольної групи у змагальних вправах на Чемпіонаті України (2019-2020 рр.)

ППП	Чемпіонат України 2019			Чемпіонат України 2020			Приріст результату, %		
	Ривок, кг	Поштовх, кг	Двоборство, кг	Ривок, кг	Поштовх, кг	Двоборство, кг	Ривок, кг	Поштовх, кг	Двоборство, кг
П.Н.	65	87	152	64	82	146	0%	0%	0%
С.С.	55	65	120	54	66	120	0%	1,5%	0%
Ф.А.	91	113	204	92	107	199	1%	0%	0%
Ф.И.	88	106	194	87	105	192	0%	0%	0%
Е.Е.	89	110	199	95	115	210	6,7%	4,5%	5,5%

Аналізуючи приріст змагальних результатів в експериментальній групі на Чемпіонаті України 2020 року, порівняно з результатами, показаними важкоатлетками на Чемпіонаті України 2019 року, можна зробити висновок, що спостерігаються позитивні прирости як у ривку, так і в поштовху (Рис.

3.11).

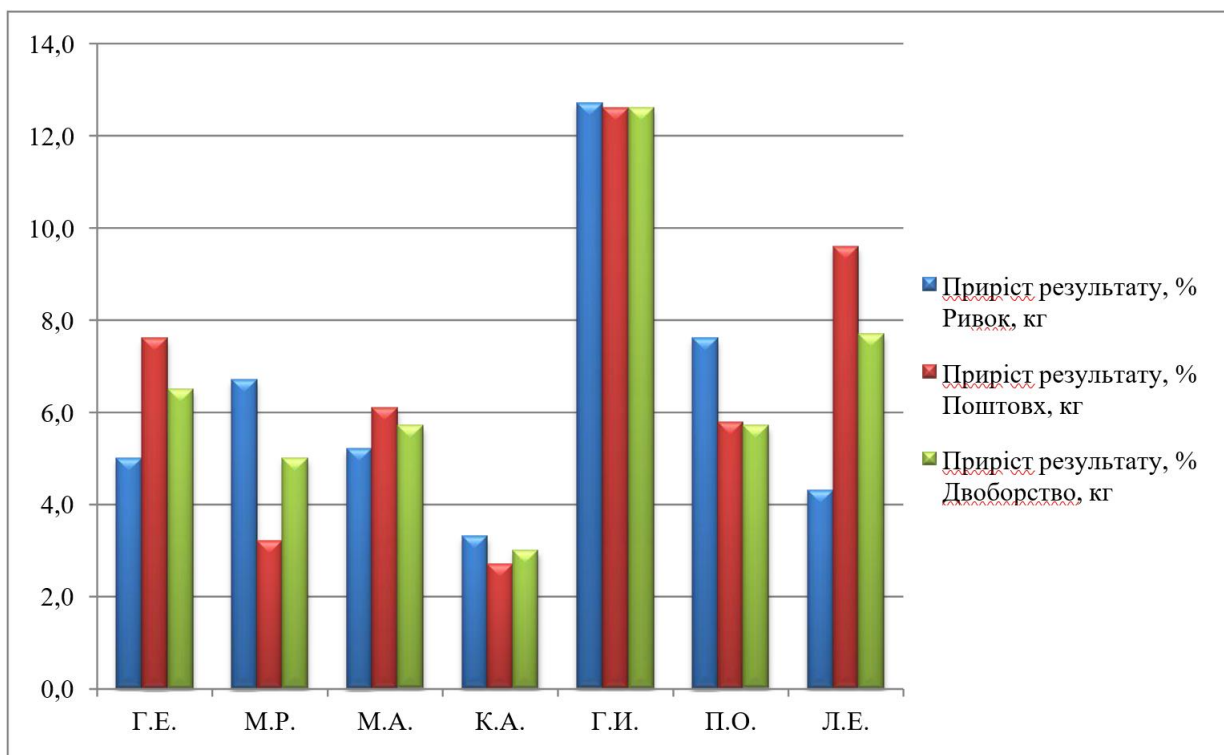


Рис. 3.11. Приріст змагальних результатів кваліфікованих важкоатлеток експериментальної групи на Чемпіонаті України (за 2019-2020 рр.)

Середній приріст у ривку – 6%, середній приріст у поштовху – 7%. Таким чином, можна зробити висновок, що спостерігається позитивна динаміка результатів у всіх змагальних вправах.

Висновок з третього розділу

Аналіз індивідуальних профілів спеціальної силової підготовленості десяти кваліфікованих важкоатлеток дозволив нам виявити загальні тенденції, характерні більшості спортсменок:

1. Затримки часу досягнення максимальних значень силових показників при розгоні снаряда, що вказує на недостатній рівень вибухової сили.
2. Затримки часу розгону снаряда, що вказує на недостатній рівень вибухової сили (швидкісний компонент).
3. Недостатній рівень індивідуального прояву максимальних значень

силових показників при розгоні снаряда, що свідчить про недостатній рівень розвитку максимальної сили.

4. Високий відносний розкид часу розгону снаряда, що свідчить про недостатню стабільність сили.

Отримані дані дозволили нам розробити індивідуальні рекомендації щодо корекції змісту спеціальної силовой підготовки кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді річного циклу з урахуванням виявлених кінематико-динамічних параметрів рухів.

Розроблена нами модель індивідуалізації спеціальної силовой підготовки кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді включає п'ять основних етапів: аналіз кінематико-динамічних параметрів рухів у ривкових та поштовхових вправах; розробку індивідуального профілю спеціальної силовой підготовленості кваліфікованих важкоатлеток з кінематико-динамічних параметрів рухів. На підставі індивідуального профілю розробляється індивідуальний зміст та спрямованість спеціальної силовой підготовки спортсменок; реалізацію індивідуального змісту та спрямованості спеціальної силовой підготовки кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді; контроль рівня розвитку максимальної сили, вибухової сили, стабільності сили, спеціальної фізичної підготовленості, результату змагання; корекцію тренувальних навантажень силовой спрямованості за обсягом та інтенсивністю.

Під індивідуалізацією нами розуміється облік індивідуальних кінематико-динамічних параметрів рухів спортсменок у ривкових та поштовхових вправах при виборі змісту та спрямованості спеціальної силовой підготовки кваліфікованих важкоатлеток.

Зміст та спрямованість спеціальної силовой підготовки ґрунтується на систематичному обліку індивідуальної кінематико-динамічної структури рухів спортсменки, при орієнтації не стільки на групові (узагальнені) нормативи, скільки на максимальний розвиток індивідуальних ознак та усунення явної диспропорції у силовій підготовленості, оскільки такий підхід

є найбільш виправданим у кваліфікованих важкоатлеток.

Нами запропоновано три варіанти побудови тренувальних занять різної спрямованості з урахуванням кінематико-динамічних параметрів рухів у ривкових та поштовхових вправах за показниками розвитку максимальної сили, вибухової сили та стабільності з урахуванням рівня їх розвитку (низький, середній, високий). Побудова тренувальних занять різної спрямованості передбачає регулювання величини обтяження, що піднімається (інтенсивність навантаження), інтервалів відпочинку між повтореннями, підходами (інтенсивність навантаження), кількості підходів і підйомів штанги (КПШ) (обсяг навантаження). Як засоби застосовувалися основні групи спеціально-підготовчих вправ: ривкові, поштовхові, тяги ривкові, тяги поштовхові, жимові та присідання. Також нами враховувався режим роботи м'язів (концентричний режим (подолаючий); ексцентричний режим (що поступається); ізометричний режим) залежно від силових здібностей, які ми вдосконалювали. Основний принцип, який був покладений в основу планування обсягу та інтенсивності навантаження залежно від рівня – це принцип зниження обсягу та підвищення інтенсивності навантаження у разі підвищення рівня силових здібностей.

Для обґрунтування ефективності застосування у тренувальному процесі в підготовчому періоді моделі індивідуалізації спеціальної силової підготовки кваліфікованих важкоатлеток ми зіставили їх досягнення до та після педагогічного експерименту за такими показниками: зміною рівня розвитку максимальної сили, вибухової сили, стабільності сили на підставі аналізу кінематико-динамічних параметрів ривкових та поштовхових вправ; приросту показників спеціальної фізичної підготовленості; приросту змагальних результатів.

Узагальнюючи результати проведеного педагогічного експерименту, можна зробити висновок, що у 6 з 10 спортсменок відбулися позитивні зміни рівня розвитку максимальної сили, вибухової сили, стабільності сили на підставі аналізу кінематико-динамічних параметрів рухів у ривкових і

поштовхових вправах, але в інших спостерігається позитивна динаміка, зміни рівня.

Вивчення динаміки приросту показників спеціальної фізичної підготовленості показало позитивну динаміку переважають у всіх досліджуваних вправах. Найбільш значущі прирости виявлено в тягах ривкових і в ривку, найменший приріст - у поштовху і тягах толчкових.

На нашу думку, цей факт пов'язаний з недостатнім часом проведення педагогічного експерименту, що не дозволило значно збільшити силові показники для виконання поштовху, тому що в поштовху спортсмени піднімають вагу приблизно на 20-25% більше, ніж у ривку.

Аналіз змагальних результатів в експериментальній групі сезонів 2019 та 2020 років показав, що середній приріст у ривку становив 8,2%, середній приріст у поштовху – 10,6%. Таким чином, наведені результати дослідження свідчать, що приріст змагальних результатів свідчить про зростання спортивної майстерності важкоатлеток експериментальної групи. У контрольній групі не виявлено достовірних приростів показників, а деякі спортсменки навіть погіршили свої результати.

Таким чином, нами виявлено позитивну динаміку кожного досліджуваного показника у спортсменок експериментальної групи порівняно з контрольною групою, що доводить ефективність індивідуалізації спеціальної силової підготовки кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді з урахуванням кінематико-динамічних параметрів рухів.

ВИСНОВКИ

1. Дослідження взаємозв'язку кінематико-динамічних параметрів рухів у тренувальних та змагальних вправах з морфологічними показниками кваліфікованих важкоатлеток показало, що зростання та вага важкоатлеток мають позитивні кореляції з результатами ривка та поштовху. Довжина рук мала статистично значущих кореляцій з результатами. У той же час спостерігаються позитивні кореляції з довжиною передпліччя ($r=0,66$ при $p<0,05$ з ривком і $r=0,64$ при $p<0,05$ з поштовхом). На відміну від довжини рук, довжина ніг має позитивні кореляції з результатами як ривка ($r=0,69$, при $p<0,05$), так і поштовху ($r=0,63$, при $p<0,05$). Позитивні зв'язки відзначалися з довжиною гомілки (з ривком $r=0,76$ і з поштовхом $r=0,68$, при $p<0,05$) та ноги (з ривком $r=0,69$ і з поштовхом $r=0,63$, при $p<0,05$), за повної відсутності зв'язку з довжиною стегна.

Відносний рекордний ривок (ОРР, $r=0,8$ при $p=0,005$) позитивно, як і відносний рекордний поштовх ($r=0,4$ при $p=0,048$), корелює з довжиною гомілки, тоді як довжина тулуба має негативні кореляції (з ГРР - $r=0,74$ при $p=0,013$, з ГРТ - $r=0,66$ при $p=0,039$). Відносний градієнт сили (кГС/с) при взятті штанги на груди з помосту напівприсід має середні кореляції з такими морфологічними параметрами, як довжина передпліччя ($r=0,74$ при $p=0,015$), гомілки ($r=0,69$ при $p=0,028$), стегна ($r=0,8$ при $p=0,005$), ноги ($r=0,74$ при $p=0,015$) та висота акроміальної точки ($r=0,82$ при $p=0,004$).

Виявлено наявність позитивних кореляцій, пов'язаних із співвідношенням часу розгону снаряда (тобто генерація енергії м'язами або позитивна робота) з часом підсідання (тобто «поглинання енергії» або амортизація/гальмування штанги) з такими довготривалими розмірами тіла, як довжина стегна ($r=0,82$, $p=0,001$), ноги ($r=0,75$, $p=0,012$), та висота акроміальної точки ($r=0,7$, $p=0,02$).

2. Індивідуальний профіль є структурою індивідуальних параметрів

рухів (за кінематичними та динамічними характеристиками), а також параметрів стабільності сили, що відображає сильні та слабкі сторони в силовій підготовленості кваліфікованих важкоатлеток. Побудова індивідуального профілю спеціальної силовой підготовленості кваліфікованих важкоатлеток дозволяє визначити відповідні та не відповідні зіставним нормам кінематико-динамічні параметри рухів та на підставі отриманих даних зробити висновок про рівень розвитку вибухової сили, максимальну силу та стабільність сили. Визначення індивідуального профілю спеціальної силовой підготовленості для кожної важкоатлетки дозволяє з урахуванням цієї інформації скоригувати спрямованість підготовки та підібрати найефективніші засоби для вдосконалення силових здібностей.

Аналіз індивідуальних профілів спеціальної силовой підготовленості десяти кваліфікованих важкоатлеток дозволив нам виявити загальні тенденції, характерні більшості спортсменок:

- затримки часу досягнення максимальних значень силових показників при розгоні снаряда, що вказує на недостатній рівень вибухової сили;
- затримки часу розгону снаряда, що вказує на недостатній рівень вибухової сили (швидкісний компонент);
- Недостатній рівень індивідуального прояву максимальних значень силових показників при розгоні снаряда, що говорить про недостатній рівень розвитку максимальної сили;
- Високий відносний розкид часу розгону снаряда, що свідчить про недостатність стабільності сили.

3. Модель індивідуалізації спеціальної силовой підготовки кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді включає п'ять основних етапів: аналіз кінематико-динамічних параметрів рухів у ривкових та поштовхових вправах; розробку індивідуального профілю спеціальної силовой підготовленості кваліфікованих важкоатлеток з кінематико-динамічних параметрів рухів. На підставі індивідуального профілю розробляється індивідуальний зміст та спрямованість спеціальної силовой

підготовки спортсменок; реалізацію індивідуального змісту та спрямованості спеціальної силової підготовки кваліфікованих важкоатлеток у підготовчому періоді; контроль рівня розвитку максимальної сили, вибухової сили, стабільності сили, спеціальної фізичної підготовленості, результату змагання; корекцію тренувальних навантажень силової спрямованості за обсягом та інтенсивністю.

4. Зміст та спрямованість спеціальної силової підготовки ґрунтується на систематичному обліку індивідуальної кінематико-динамічної структури рухів спортсменки, при орієнтації не стільки на групові (узагальнені) нормативи, скільки на максимальний розвиток індивідуальних ознак та усунення явної диспропорції у силовій підготовленості, оскільки такий підхід є найбільш виправданим у кваліфікованих важкоатлеток. Нами запропоновано три варіанти побудови тренувальних занять різної спрямованості з урахуванням кінематико-динамічних параметрів рухів у ривкових та поштовхових вправах за показниками розвитку максимальної сили, вибухової сили та стабільності сили з урахуванням рівня їх розвитку (низький, середній, високий). Побудова тренувальних занять різної спрямованості передбачає регулювання величини обтяження, що піднімається (інтенсивність навантаження), інтервалів відпочинку між повтореннями, підходами (інтенсивність навантаження), кількості підходів і підйомів штанги (КПШ) (обсяг навантаження). Як засоби застосовувалися основні групи спеціально-підготовчих вправ: ривкові, поштовхові, тяги ривкові, тяги поштовхові, жимові та присідання. Також нами враховувався режим роботи м'язів (концентричний режим (долаючий); ексцентричний режим (що поступається); ізометричний режим) залежно від силових здібностей, які ми вдосконалювали. Основний принцип, який був покладений в основу планування обсягу та інтенсивності навантаження залежно від рівня – це принцип зниження обсягу та підвищення інтенсивності навантаження у разі підвищення рівня силових здібностей.

5. Узагальнюючи результати формуючого педагогічного експерименту,

можна зробити висновок, що у 6 з 10 спортсменок відбулися позитивні зміни рівня розвитку максимальної сили, вибухової сили, стабільності сили на підставі аналізу кінематико-динамічних параметрів рухів у ривкових і поштовхових вправах, в інших спостерігається позитивна але без зміни рівня

Вивчення динаміки приросту показників спеціальної фізичної підготовленості дозволило виявити позитивну динаміку переважають у всіх досліджуваних вправах. Найбільш значущі прирости виявлено в тягах ривкових і в ривку, найменший приріст - у поштовху і тягах.

Аналіз змагальних результатів в експериментальній групі сезонів 2019 та 2020 років показав, що середній приріст у ривку становив 8,2%, середній приріст у поштовху – 10,6%. У контрольній групі не виявлено достовірних приростів показників, а деякі спортсменки навіть погіршили свої результати. Таким чином, наведені результати дослідження свідчать, що приріст змагальних результатів в експериментальній групі свідчить про зростання спортивної майстерності важкоатлеток.

ПОСИЛАННЯ

1. Агашин, Ф.К. Биомеханика ударных движений / Ф.К. Агашин. – М. : Физкультура и спорт, 1977. – 207 с.
2. Агудин, В.П. Влияние величины отягощения на биомеханические показатели траектории движения грифа штанги и на рост спортивных результатов тяжелоатлетов : автореф. дис. ... канд. пед. наук/ Агудин В.П. ; [Тартус. гос. ун-т.] Тарту, 1972. – 33 с.
3. Балахничев, В.В. Особенности техники бега на 110 м с барьерами и повышение ее эффективности у спортсменов высокого уровня мастерства : автореф. дис. канд. пед. наук. – М., 1982. – 26 с.
4. Бернштейн, Н.А. О ловкости и ее развитии / Н.А. Бернштейн. – М. : Физкультура и спорт, 1991. – 288 с.
5. Бернштейн, Н.А. О построении движений / Н.А. Бернштейн. – М. : Медгиз, 1947. – 255 с.
6. Бернштейн, Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности / Н.А. Бернштейн. – М.: Медицина, 1966. – 231 с.
7. Бернштейн, Н.А. Физиология движений и активность / Н.А. Бернштейн ; под. ред. акад. О.Г. Газенко. – М. : Наука, 1990. – 495 с.
8. Болховских, Р.Н. Формирование модели скорости вылета штанги с применением лазерных и компьютерных технологий / Р.Н. Болховских, В.Н. Мишустин // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Комплексное сопровождение подготовки высококвалифицированных спортсменов», 27 марта 2013 г.: итоговый сб. / М-во спорта РФ, Федер. науч. центр физ. культуры и спорта. – М., 2013. – С. 213–219.
9. Воробьев, А. Н. Тяжелоатлетический спорт: Очерки по физиологии и спортивной тренировке / А.Н. Воробьев – М. : Физкультура и спорт, 1977. – 255 с.: ил.

10. Воробьев, А.Н. Современные представления о некоторых закономерностях техники классических упражнений / А.Н. Воробьев // Теория и практика физической культуры. – 1972. – С. 11–14.

11. Воробьев, А. Н. Тяжелая атлетика : учебник для институтов физкультуры / А.Н. Воробьев. – М. : Физкультура и спорт, 1972. – 248 с.

12. Воробьев, А.Н. Научное обоснование основных положений спортивной тренировки и техники тяжелоатлетов / А.Н. Воробьев // Теория и практика физ. культуры. – 1978. – N 5. – С. 8–11.

13. Воронович, Ю.В. Биомеханический анализ техники рывка в тяжелой атлетике : дис. ... магистра пед. наук : 12.08.80 / Ю.В. Воронович. – Могилев, 2011. – 60 с.

14. Воронович, Ю.В. Использование бесконтактных методов регистрация движения в контроле технической деятельности тяжелоатлетов / Ю.В. Воронович

1. // Актуальные проблемы физической культуры, спорта, туризма и рекреации : материалы студенческой межрегиональной науч.-практ. конф., посвящ. 135-летию Томского гос. ун-та, 75-летию кафедры физ. воспитания, 50-летию оздоровительно-учебного центра, Томск, 25 апр. 2013 / Томский гос. ун-т; редкол. В.Г. Шилько [и др.]. – Томск, 2013. – С. 255–259.

15. Воронович, Ю.В. Сравнительный биомеханический анализ основных динамических характеристик техники рывка в тяжелой атлетике / Ю.В. Воронович, Д.А. Лавшук, В.И. Загrevский // Мир спорта. – 2013. – № 1 (50). – С. 35–40.

16. Воронович, Ю.В. Сравнительный биомеханический анализ пространственных показателей движения штанги в рывке у спортсменов высокой и средней спортивной квалификации / Ю.В. Воронович // Ученые записки университета имени П.Ф.Лесгафта. – 2018. № 5 (159). – С. 44-46.

17. Воронович, Ю.В. Срочная педагогическая коррекция техники рывка в тяжелой атлетике / Ю.В. Воронович, Д.А. Лавшук, В.И. Загrevский // Мир спорта. 2016. – № 3 (64). – С. 35–39.

18. Гавердовский, Ю.К. Сложные гимнастические упражнения и обучение им : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Гавердовский Юрий Константинович; [Гос. центральный ордена Ленина ин-т физ. культуры]. – М., 1985. – 33 с.

19. Ге, Н.Д. Методика обучения технике тяжелоатлетических упражнений : автореф. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Н.Д. Ге ; [Гос. центральный Орден Ленина ин-т физ. культуры]. – М. , 1991. – 19 с.

20. Ге, Н.Д. Техническая подготовка тяжелоатлетов: Техника, обучение, совершенствование. Новая концепция подготовки тяжелоатлетов. – Алма-Аты, 1999. – 120с.

21. Годик, М.А. Педагогические основы нормирования и контроля соревновательных и тренировочных нагрузок : автореф. дис. докт. пед. наук: 53 13.00.04 / Годик Марк Александрович; [Гос. центр. Ордена. Ленина ин-т физ. культуры]. – М., 1982. 48 с..

22. Гультияев, А.К. Имитационное моделирование в среде Windows: практическое пособие / А.К. Гультияев. – СПб.: Корона принт, 1999. – 288 с.

23. Дворкин Л.С. Тяжелая атлетика: учеб. для студентов вузов, осуществляющих образоват. деятельность по направлению 521900 Физ.культура и спец. 022300 Физкультура и спорт: доп. Гос. ком. РФ по физ. Культуре и спорту / Л.С. Дворкин. – М. : Сов. Спорт, 2005. – 597 с.: ил.

24. Дмитриев, С. В. Закономерности формирования и совершенствования систем движений спортсменов в контексте проблем теории решения двигательных задач : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Дмитриев Станислав Владимирович. – М., 1991. – 26 с.

25. Дмитриев, С.В. Двигательная задача в контексте идей Н.А. Бернштейна / С.В. Дмитриев // Тез. докл. 111 Всерос. конф. по биомеханике, посвящ. 100-летию со дня рождения Н.А. Бернштейна (1-4 окт. 1996 г.). – Н. Новгород, 1996. – Т. 2. – С. 25.

26. Донской, Д.Д. Биомеханика : учеб. для ин-тов физ. культ / Д.Д. Донской, В.М. Зацюрский. – М. : Физкультура и спорт, 1979. – 264 с.

27. Донской, Д.Д. Биомеханика с основами спортивной техники / Д.Д. Донской. – М. : Физкультура и спорт, 1971. – 288 с.
28. Донской, Д.Д. Биомеханика физических упражнений : учеб. пособие для студентов физкультурных учеб. заведений / Д.Д. Донской. – М. : ФиС, 1960. – 240 с.
29. Донской, Д.Д. Биомеханика : учеб. пособие для студентов факультетов физ. воспитания пед. ин-тов / Д.Д. Донской. – М., 1975. – 239 с.
30. Донской, Д.Д. Законы движений в спорте / Д.Д. Донской. – М. : Физкультура и спорт, 1968. – 175 с.
31. Донской, Д.Д. Теория строения движений / Д.Д. Донской // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 3. – С. 9-12.
32. Дроздов, В.Ф. Оценка технико-тактических действий тяжелоатлетов в условиях соревновательной деятельности / В.Ф. Дроздов, М.Д. Костов // Проблемы спорта высших достижений и подготовки спортивного резерва: Тез. докл. респ. научно-практ. конф. – Минск, 1994. – С. 62-63.
33. Дружинин, В.А. Оптимальные параметры техники рывка и толчка и последовательности первоначального обучения : автореф. дис. ...канд. пед. наук / В.А. Дружинин; [Гос. центр. Ордена. Ленина ин-т физ. культуры] – М., 1972. – 22 с.
34. Жеков, И.П. Биомеханика тяжелоатлетических упражнений / И.П. Жеков. – М. : Физкультура и спорт, 1976. – 192 с.
35. Загrevский, В.И. Биомеханика физических упражнений : учеб. пособие / В.И. Загrevский. – Могилев : МГУ им. А.А. Кулешова, 2003. – 140 с.
36. Загrevский, В.И. Компьютерная программа построения расчетных моделей анализа движения биомеханических систем / В.И. Загrevский, О.И. Загrevский // Теория и практика физической культуры. – 2014. – № 7. – С. 66-68.
37. Загrevский, В.И. Модели анализа движений биомеханических

систем / В. И. Загrevский. – Томск : Изд-во Том.ун-та, 1990. – 124 с.

38. Загrevский, В.И. Построение оптимальной техники спортивных упражнений в вычислительном эксперименте на ПЭВМ : монография / В.И. Загrevский, Д.А. Лавшук, О.И. Загrevский. – Могилев : МГУ им. А.А. Кулешова, 2000. – 190 с.

39. Загrevский, В.И. Программирование обучающей деятельности спортсменов на основе имитационного моделирования движений человека на ЭВМ : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04; 01.02.08 / Загrevский Валерий Иннокентьевич. – М., 1994. – 48 с.

40. Загrevский, В.И. Расчетные модели кинематики и динамики биомеханических систем / В. И. Загrevский. – Томск : Том. гос. пед. ун-т, 1999. – 156 с.

41. Запорожанов, В.А. Комплексный контроль в современном спорте / В.А. Запорожанов // Теория и практика физической культуры. – 1982. С. 41-43.

42. Захаров, А.А. Организационно-методические и научно-педагогические составляющие биомеханического контроля в спорте / А.А. Захаров, А.А. Шалманов, Е.А. Лукунина // Физкультура и спорт: воспитание, образование, тренировка. – 2018. – № 5. – С. 26-29.

43. Зациорский, В.М. Биомеханика двигательного аппарата человека / В.М. Зациорский, А.С. Аруин, В.Н. Селуянов. – М. : Физкультура и спорт, 1981. – 143 с.

44. Зациорский, В.М. Двигательные качества спортсменов (исследования по теории и методике воспитания) : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Зациорский Владимир Михайлович; [Гос. центр. Ордена. Ленина ин-т физ. культуры]. – М., 1968. – 71 с.

45. Зациорский, В.М. Методы экспериментальных исследований в современной биомеханике спорта / В.М. Зациорский // Материалы первой Всесоюзной науч. конф. по биомеханике спорта : в 2 ч. / Ч. I. – М., 1974. – С. 35.

46. Зверев, В.Д. Анализ основных биомеханических характеристик техники движения атлета и снаряда в соревновательных упражнениях тяжелоатлета / В.Д. Зверев, А.Н. Сурков // Сб. науч. тр. кафедры атлетизма / Санкт-Петербургская гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – СПб. : б.и., 2000. – С. 12–13.
47. Иванова, Г.П. Биомеханика ударных взаимодействий в спорте : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : / Г.П. Иванова; Рига, 1991. – 29 с.
48. Кичайкина Н.Б. Структуризация режимов работы мышц при выполнении рывка штанги / Н.Б. Кичайкина, Н.А. Дьяченко, И.В. Косьмин // Культура физическая и здоровье. – 2015. – № 3. – С. 21–23.
49. Коренберг, В.Б. Основы качественного биомеханического анализа / В.Б. Коренберг. – М. : Физкультура и спорт, 1979. – 208 с.
50. Лавшук, Д.А. Поиск рациональной техники соревновательных упражнений в вычислительном эксперименте на ЭВМ / Д.А. Лавшук, Ю.В. Воронович // Актуальные проблемы физического воспитания, спорта и туризма : Материалы междунар. науч.-практ. конф., Мозырь, 11–13 окт. 2012 г. / УО МГПУ им. И.П. Шамякина ; редкол. : С.М. Блоцкий (отв. ред.) [и др.]. – Мозырь, 2012. – С. 220–222.
51. Ланка, Я.Е. Биомеханика толкания ядра / Я.Е. Ланка, Ан.А. Шалманов. – М. : ФиС, 1982. – 73 с.
52. Ланка, Я. Соотношение общего и индивидуального в изучении и оценке спортивной техники / Я. Ланка, А. Кондрадс, А. Шалманов // Наука в спорте. – 2006. – С. 103–113.
53. Лапутин, А.Н. Биомеханика физических упражнений. Лабораторные занятия / А.Н. Лапутин. – Киев : Вища школа, 1976. – 88 с.
54. Лукашев, А.А. Временная структура межмышечных координаций при выполнении рывка тяжелоатлетами высокой квалификации / А.А. Лукашев // Теория и практика физической культуры. – 1970. – № 12. – С. 15–13.
55. Лукашев, А.А. Анализ техники выполнения рывка

тяжелоатлетами высокой квалификации : автореф. дис. канд. пед. наук / А.А. Лукашев; [Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры]. – М., 1972. – 35 с.

56. Лукашов, А.А. Анализ техники выполнения классического толчка тяжелоатлетами высокой квалификации : автореф. дис. ...канд. пед. наук / А.А. Лукашов ; [Белорус.гос. ун-т физ. культуры Ордена Ленина]. – Минск, 1972. – 23 с.

57. Лукьянов, М.Г. Тяжелая атлетика для юношей : учеб. пособие / М.Г. Лукьянов. – М. : Физкультура и спорт, 1967. – 237 с.

58. Малютина, А.Н. Значение ритмо-временной структуры техники рывка у женщин-тяжелоатлетов : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / А.Н. Малютина ; [Москов. гос. акад. физ. культуры]. – Малаховка, 2008. – 24 с.

59. Маркизов, В.В. Прибор для измерения скоростно-силовых качеств спортсменов / В.В. Маркизов, Г.С. Туманян, М.А. Якубович // Теория и практика физической культуры. – 1974. – С. 70–72.

60. Мартьянов, С.С. Компенсаторные приспособления в движениях тяжелоатлетов / С.С. Мартьянов, Г.И. Попов // Теория и практика физической культуры. – 1991. – С. 48–51.

61. Мартьянов, С.С. Совершенствование техники движений тяжелоатлетов с помощью технических средств / С.С. Мартьянов, Г.И. Попов //Формирование двигательных действий в физическом воспитании: Межвузовский сборник научных трудов. – М. : МОЕШ им. Н.К. Крупской, 1988. – С. 61–71.

62. Масальгин, Н.А. Математико-статистические методы в спорте / Н.А. Масальгин. – М. : Физкультура и спорт, 1974. – 151 с.

63. Масловский, Е.А. Управление технической подготовкой метателей молота на основе срочной информации о биомеханических характеристиках метания / Е.А. Масловский, В.И. Загrevский // Вісн. Чернігів. нац. пед. ун-ту. Сер. пед. науки. фіз. вихов. та спорт. – 2012. – Вип. 102. – С. 73–78.

64. Медведев, А.С. Биомеханика классического рывка и толчка и основных специально-подготовительных рывковых и толчковых упражнений : монография для спортсменов и тренеров, слушателей ВШТ, ФПК, аспирантов и студентов, обучающихся по программам бакалавра и магистра / А.С. Медведев. – Ижевск : Олимп Лтд, 1997. – 32 с.: ил.

65. Медведев, А.С. Система многолетней тренировки в тяжелой атлетике / А.С. Медведев. – М. : Физкультура и спорт, 1986. – 271 с.

66. Покатилов, А.Е. Биомеханика взаимодействия спортсмена с упругой опорой / А.Е. Покатилов; под ред. В.И. Загrevского. – Минск : Изд. центр БГУ, 2006. – 351 с.

67. Полетаев, П.А. Моделирование кинематических характеристик соревновательного упражнения «рывок» у тяжелоатлетов высокой квалификации : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Полетаев П.А. – М., 2006. – 22 с.

68. Полетаев, П.А. Анализ техники тяжелоатлетов в рывке при однократном и двукратном подъемах штанги с максимальным или близкой к максимальной нагрузкой / П. Полетаев, Х. Кампос, А. Квеста // Теория и практика физической культуры. – 2005. – № 11. – С. 53–60.

69. Попов, Г.И. Биомеханика двигательной деятельности : учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / Г.И. Попов, А.В. Самсонова. – М. : Издательский центр «Академия», 2011. – 320 с.

70. Попов, Г.И. Биомеханические основы создания предметной среды для формирования и совершенствования спортивных движений : автореф. дис. д-ра пед. наук : 01.02.08, 13.00.04 / Попов Григорий Иванович ; [Гос. центральный ордена Ленина ин-т физ. культуры]. – М., 1992. – 48 с.

71. Ратов, И.П. Влияние научного подхода Н.А. Бернштейна на методологию и направления развития спортивной экспериментальной биомеханики / И.П. Ратов, Г.И. Попов // Теория и практика физической культуры. 1996. № П. – С. 53–56.

72. Ратов, И.П. Исследование спортивных движений и возможностей

управления изменения их характеристик с использованием технических средств : автореф. дис. д-ра пед. наук / И.П. Ратов. – М., 1972. – 45 с.

73. Ратов, И.П. Концепция «искусственная управляющая среда», ее основные положения и перспективы использования / И.П. Ратов // Науч. тр. 1995 года. – М. : ВНИИФК, 1996. – Т. 1. – С.129–148.

74. Ратов, И.П. Предмет, содержание и перспективы биомехатроники – синтезируемой научной дисциплины, разрабатывающей технологии конструирования и построения движений с заданной результативностью / И.П. Ратов, В.К. Бальсевич, В.Д. Кряжев // Теория и практика физической культуры. – 1993. – № 8. – С. 45–48.

75. Роман, Р.А. Подготовка тяжелоатлетов в вузе / Р.А. Роман // Тяжелая атлетика : Ежегодник. – М., 1972. – С. 40–58.

76. Роман, Р.А. Пространственная точность движений тяжелоатлета, ее совершенствование и значение двигательного анализатора : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Р.А. Роман ; [Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры]. – М., 1965. – 23 с.

77. Самсонова, А.В. Моторные и сенсорные компоненты биомеханической структуры физических упражнений : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 03.00.13, 13.00.04 / Самсонова Алла Владимировна ; [Санкт-петербургская гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта]. – СПб., 1997. – 31 с.

78. Селуянов, В.Н. Методика определения масс-инерционных характеристик сегментов тела человека: метод. разработка по курсу биомеханики для студентов и слушателей ГЦОЛИФК / В.Н. Селуянов. – М.: 1981. – 95 с.

79. Селуянов, В.Н. Методы построения физической подготовки спортсменов высокой квалификации на основе имитационного моделирования : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Селуянов В.Н.; [Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры]. – М., 1992. – 47 с.

80. Селуянов, В.Н. Научно-методическая деятельность : учебник по

направлению 032100 – Физическая культура и специальностям 032101 – Физическая культура и спорт, 032102 – Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (Адаптивная физическая культура) / В.Н. Селуянов, М.П. Шестаков, И.П. Космина. – М. : Физическая культура, 2005. – 288 с.

81. Сивохин, И.П. Структура специально-вспомогательных упражнений при совершенствовании техники рывка штанги : автореф. дисс...канд. пед. наук/ И. П. Сивохин ; [Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры]. – М., 1990. – 23 с.

82. Скотников, В.Ф. Движение штанги у тяжелоатлетов высокой квалификации в условиях соревнований / В.Ф. Скотников, А.А. Шалманов, А.В. Панин // Теория и практика физической культуры. – 2014. – №2 . – С. 94-98

83. Сучилин, Н.Г. Оптико-электронные методы измерения движений человека / Н.Г. Сучилин, Н.Г. Соловьев, Г.И. Попов. – М. : ФОН, 2000. – 126 с.

84. Сучилин, Н.Г. Педагогико-биомеханический анализ спортивных движений на основе программно-аппаратного видеокomплекса / Н. Г. Сучилин, Л.Я. Аркаев, В.С. Савельев // Теория и практика физической культуры. – 1996. – № 4. – С. 12–20.

85. Сучилин, Н.Г. Становление и совершенствование технического мастерства в упражнениях прогрессирующей сложности : автореф. дис. д-ра пед. наук / Сучилин Николай Георгиевич ; [Московский областной государственный ин-т. физ. культуры]. – М., 1989. – 48 с.

86. Уткин, В.Л. Биомеханика физических упражнений : учеб. пособие для студентов фак-тов физ. воспитания пед. ин-тов / В.Л. Уткин. – М. : Просвещение, 1989. – 210 с.

87. Фарфель, В. С. Управление движениями в спорте / В. С. Фарфель. – М. : Физкультура и спорт, 1975. – 208 с.

88. Филин, В.П. Основы тяжелоатлетического спорта / В.П.Филин //

Теория и практика физической культуры. – 1987.

89. Фролов, В.И. Анализ координационной структуры соревновательных и специально-вспомогательных тяжелоатлетических упражнений: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Фролов В.И.; [Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культ]. – М., 1976. – 29 с.: ил.

90. Фролов, В.И. Фазовая структура толчка штанги от груди / В.И. Фролов, Н.Г. Левшунов. // Тяжелая атлетика : Ежегодник. – М. : Физкультура и спорт, 1979. – С. 7–14.

91. Фураев, А. Н. Автоматизированные информационно-советующие системы в оперативной коррекции двигательных действий спортсменов / А. Н. Фураев // Теория и практика физической культуры. – 2007. – №2. – С. 26–29.

92. Фураев, А.Н. Опыт использования автоматизированной информационно-советующей системы контроля и коррекции техники выполнения рывка штанги / А. Н. Фураев // Материалы Всероссийской научно-практической конференции по вопросам спортивной науки в детско-юношеском спорте и спорте высших достижений. – М., 2016. – С. 80–84.

93. Фураев, А. Н. Техника выполнения тяжелоатлетических упражнений, как предмет анализа и оценки / А. Н. Фураев // Кинезиология тяжелой атлетики. Актуальные проблемы и инновационные подходы в подготовке высококвалифицированных спортсменов: материалы Всероссийской с международным участием очно-заочной конференции / Моск. гос. акад. физ. культуры. – Малаховка, 2012. – С. 41–45.

94. Хвостиков, В.П. Экспериментальное обоснование методов оценки эффективности спортивной техники, основанных на изучении степени реализации двигательного потенциала спортсменов : автореф. дис.... канд. пед. наук. – М. : [Гос. центр.о. Ленина ин-т физ. культ], 1975. – 21 с.

95. Шалманов, А.А., Скотников В.Ф., Панин А.В. Эффективность техники рывка и толчка у тяжелоатлетов высокой квалификации / А.А. Шалманов, В.Ф. Скотников, А.В. Панин // Теория и практика прикладных и

экстремальных видов спорта. – 2013. – № 2 (27). – С. 41-47.

96. Шалманов, А.А. Типологические особенности траектории и динамики скорости штанги в рывке двумя руками у тяжелоатлетов высокой квалификации в условиях соревнований / А.А. Шалманов, В.Ф. Скотников, А.В. Панин // Материалы Всероссийской с международным участием очно-заочной научно- практ. конференции «Кинезиология тяжелой атлетики. Актуальные проблемы и инновационные подходы в подготовке высококвалифицированных спортсменов» 1-3 ноября 2012 г. – Малаховка, 2012. – С. 12–23.

97. Шалманов, А.А. Динамические показатели движения штанги у спортсменов легких и тяжелых весовых категорий в классических тяжелоатлетических упражнениях / А.А. Шалманов, А.А. Атлас // Олимпийский спорт и спорт для всех : 20 Междунар. науч. конгр., 16–18 дек. 2016 г. / Междунар. ассоц. ун-тов физ. культуры и спорта [и др.]. – Санкт-Петербург, 2016. Ч. 2. – С. 501–506.

98. Шалманов, А.А. Способы определения мощности при подъеме штанги в классических тяжелоатлетических упражнениях / А.А. Шалманов, А.П. Баюрин // Материалы II Всероссийской научно-практ. конференции «Биомеханика двигательных действий и биомеханический контроль в спорте» 19–21 ноября 2014 г. – Малаховка, 2014. – С. 137–143

99. Шалманов, А.А. Причины возникновения потерь вертикальной скорости ЦМ штанги в фазе амортизации в рывке / А.А. Шалманов, Е.А. Лукунина // Материалы II Всероссийской научно-практ. школы-конференции по вопросам спортивной науки в детско-юношеском спорте. 11–13 декабря 2017 г. – Москва.– С. 124-125.

100. Шалманов, А.А. Биомеханический контроль технической и скоростно- силовой подготовленности спортсменов в тяжёлой атлетике / А.А. Шалманов, В.Ф. Скотников // Теория и практика физической культуры. – 2013. – № 2. – С. 103–106.

101. Шалманов, А.А. Показатели скорости центра масс штанги в

рывке и толчке у мужчин и женщин / А.А. Шалманов, В.Ф. Скотников, А.А. Атлас // Спорт – дорога к миру между народами : материалы 3 междунар. науч.-практ. конф., 17-19 окт. 2017 г. / М-во спорта РФ, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)», Всемир. ассоц. образования в сфере рекреации (WREA). – Москва, 2017. – С. 232.

102. Шалманов, А.А.. Методика регистрации поступательного и вращательного движения штанги / А.А. Шалманов, В.Ф. Скотников, А.П. Баяурин // Теория и практика прикладных и экстремальных видов спорта. – 2014. – №4 (33). – С. 30-34.

103. Шалманов А.А., Лукунина Е.А. Фазовый состав и временные показатели движения штанги в рывке и толчке в тяжелой атлетике / А.А. Шалманов, Е.А. Лукунина // Теория и практика физической культуры. – 2020. – №1. – С.79-81.

104. Шестаков, М.П. Теоретико-методическое обоснование процессов управления технической подготовкой спортсменов на основе компьютерного моделирования : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Шестаков Михаил Петрович; [Российская государственная академия физической культуры]. – М., 1997. – 37 с.

105. Энока, Р.М. Основы кинезиологии / Р.М. Энока ; пер. с англ. – К. : Олимпийская литература, 1998. – 399 с.

106. Эстебан, Л. Коррекция техники выполнения рывка штанги у тяжелоатлетов высокой квалификации на основе биомеханического анализа компенсируемых ошибок : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Л. Эстебан; [Нац. гос. ун-т. физкультуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта]. – СПб., 2012. – 23 с.

107. Bartonietz, K. Biomechanics of the snatch: Toward a higher training efficiency / K. Bartonietz // National Strength and Conditioning Association Journal, 1996. – 18. – PP. 24–31.

108. Baumann, W. The snatch technique of world class weightlifters at the

1985 world championships / W. Baumann, V. Gross, K. Quade et al. // International journal of sport biomechanics. – 1988. – 4. – PP. 68–89.

109. Burdett, R.G. Biomechanics of the snatch technique of highly skilled and skilled weightlifters / R.G. Burdett // Research quarterly. – 1982. – 53. – PP. 193–197.

110. Enoka, R.M. The pull in olympic weightlifting / R.M. Enoka // Medicine and science in sports. – 1979. – 11. – PP. 131–137.

111. Garhammer J. The “Pull” for Weightlifting: Can You Spell P-O-W-E-R / J. Garhammer // Pure Power January. – 2005. – pp. 58–68.

112. Garhammer, J. A comparison of maximal power outputs between elite male and female weightlifters in competition / J. Garhammer // International Journal of Sport Biomechanics. – 1991. – 7. – PP. 3–11.

113. Garhammer, J. Biomechanical characteristics of the 1978 world weightlifting champions / J. Garhammer // In Biomechanics VII-B: edited by A. Morecki, K. Fidelus, K. Kedzior and A. Wit. – Baltimore, MD: University Park Press, 1981. – PP. 300-304.

114. Garhammer, J. Biomechanical profiles of Olympic weightlifters / J. Garhammer // International Journal of Sport Biomechanics. – 1985. – № 1. – PP. 122– 130.

115. Garhammer, J. Performance evaluation of Olympic weightlifters / J. Garhammer // Medicine and Science in Sports. – 1979. – 11. – PP. 284–287.

116. Gourgoulis, V. Three-dimensional kinematic analysis of the snatch of elite Greek weightlifters / V. Gourgoulis, N. Aggelousis, G. Mavromatis, A. Garas // Journal of Sports Science. – 2000. – 18. – PP. 643–652.

117. Hakkinen, K. Biomechanical changes in the Olympic weightlifting technique of the snatch and clean and jerk from submaximal to maximal loads / K. Hakkinen, H. Kauhanen, P.V. Komi // Scandinavian Journal of Sports Sciences. – 1984. 6. – PP. 57–66.

118. Isaka, T. Kinematic analysis of the barbell during the snatch movement of elite Asian weight lifters / T. Isaka, J. Okada, K. Funato // Journal of

Applied Biomechanics. – 1996. – 12. – PP. 508–516.

119. Jentsch, H. Weightlifting Analyzer 3.0. Vortrag auf der 10. Frühjahrsschule

2. „Informations- und Kommunikationstechnologie in der angewandten Trainingswissenschaft“ in Leipzig. International Journal of Sport and Health Science, 6, 194-202. 2008.

120. Kauhanen, H. A biomechanical analysis of the snatch and clean & jerk techniques of Finnish elite and district level weightlifters / H. Kauhanen, K. Hakkinen, P. Komi // Scandinavian Journal of Sports Science. – 1984. – 6. – PP. 47–56.

121. Ono, M. The analysis of weightlifting movement at three kinds of events for weightlifting participants of the Tokyo Olympic Games / M. Ono, M. Kubota, K. Kato // Journal of Sports Medicine. – 1969. – 9(4). – PP. 263–281.

122. Rigler, E. Sportwissenschaftliche Untersuchungen im Trainingsprozess ungarischer Gewichtheber / E. Rigler, M. Zsidegh // In Grundlagen des Maximal- und Schnellkrafttrainings: edited by M. Buhrle. – Schorndorf: Verlag Karl Hofmann, 1985. PP. 213–232