
БИОМЕХАНИЧНА СТРУКТУРА ТЕХНІКИ ПОШТОВХУ ШТАНГИ ВАЖКОАТЛЕТІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД МАСО-ЗРОСТОВИХ І СТАТЕВИХ ВІДМІННОСТЕЙ

Валентин Олешко

Резюме. *Осуществлен анализ биомеханической структуры техники толчка штанги в зависимости от половых и массо-ростовых отличий тяжелоатлетов высокой квалификации. Определены общие тенденции и отличия вертикального перемещения штанги в двух приемах толчка – подъеме штанги на грудь и подъеме штанги от груди. Установлено, что тяжелоатлеты высокой квалификации различного пола второй группы весовых категорий владеют более эффективной техникой выполнения упражнения, чем спортсмены других весовых категорий за счет более высокой реализации скоростно-силовых качеств.*

Ключевые слова: *тяжелоатлеты различного пола, пространственные показатели техники, толчок, группа весовых категорий.*

Summary. *We have analysed the biomechanical structure of the clean and jerk technique depending on gender differences and weight categories of highly-qualified weightlifters. The paper outlines general tendencies and differences in barbell vertical movement at two clean and jerk stages: the lift of barbell up to the chest and the lift of barbell up from the chest. Thus, it has been established that highly-qualified weightlifters of different gender that belong to the second group of weight categories have more effective technique of performance the exercise than athletes of other weight categories due to high-level implementation of their velocity-strength qualities.*

Key words: *weightlifters of different gender, spatial indices of the technique, the clean and jerk, weight category group.*

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій. Головними компонентами біомеханічної структури раціональної техніки виконання змагальних вправ важкоатлетів є прояв якостей сили та високої швидкості у певні фази структури руху снаряда, що дозволяє спортсменам під час змагальної діяльності успішно підняти по оптимальній траєкторії максимальне обтяження, витративши на це як можна менше зусиль [2, 4, 8, 10].

Аналіз наукової літератури свідчить, що в теорії і практиці важкої атлетики існують суперечливі дані щодо оптимального співвідношення характеристик силового та швидкісного компонентів техніки в системі «спортсмен–штанга», особливо у спортсменів різної статі. Одні фахівці [1, 3, 5] вважають, що чим більша амплітуда переміщення та швидкість руху штанги, тим краще буде виконана спроба; інші передбачають [7, 9], що величина переміщення снаряда та вертикальна швидкість його руху можуть мати оптимальні параметри, відповідно до масо-зростових показників спортсменів. Деякі вчені [10] не без підстав стверджують, що раціональна техніка вправи може виконуватись із невеликими витратами сили, швидкісними та просторовими характеристиками в основних опорних фазах поштовху: попередньо-

го та фінального розгону в підніманні штанги на груди та фазах попереднього присіду та посилення у підніманні від грудей.

Також відомо [6], що на раціональну техніку виконання вправи можуть впливати масо-зростові величини спортсменів, зумовлені межами вагових категорій. Отже, у зв'язку з запитам практики та зазначеною суперечністю поглядів дослідників на характер просторової структури техніки поштовху штанги під час виконання різних фаз руху, необхідно з'ясувати оптимальні величини руху снаряда залежно від статевих відмінностей та вагових категорій важкоатлетів високої кваліфікації.

Наукове дослідження виконано згідно зі Зведеним планом НДР на 2011–2015 рр. Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту за темою 2.9 «Управління тренувальним процесом кваліфікованих спортсменів у силових видах спорту та єдиноборствах на основі сучасних технологій оцінки, моделювання та корекції основних характеристик підготовки» (номер держреєстрації 0111U20001859).

Мета дослідження – визначити раціональну просторову структуру техніки поштовху штанги важкоатлетами високої кваліфікації залежно від статевих відмінностей та груп вагових категорій.

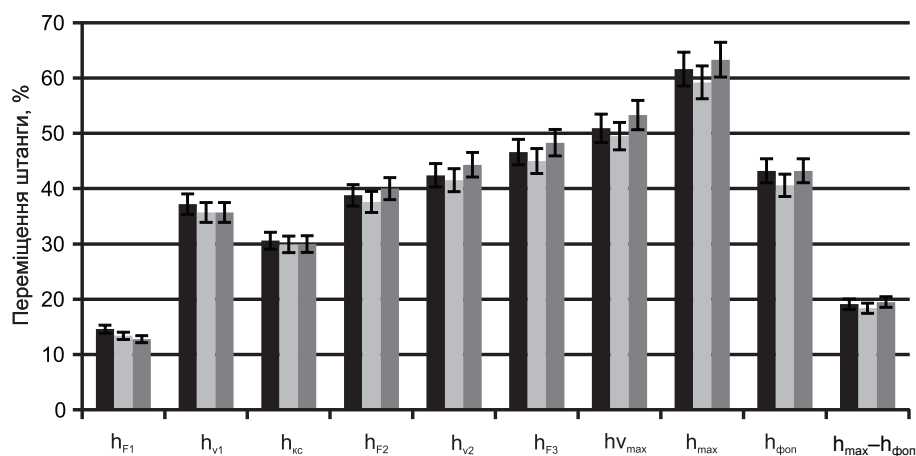


Рисунок 1 – Показники вертикального переміщення штанги у першому прийомі поштовху важкоатлетів різних вагових категорій: ■ – 62 кг; ■ – 85 кг; ■ – 105 кг

Методи та організація дослідження: аналіз науково-методичної літератури; вивчення передового досвіду роботи провідних тренерів; відеозйомка змагальної діяльності важкоатлетів; відеокомп'ютерний аналіз техніки поштовху штанги у найсильніших важкоатлетів світу; методи математичної статистики.

Відеокомп'ютерна зйомка змагальної діяльності важкоатлетів здійснювалася протягом 2009–2012 рр. на міжнародних змаганнях із використанням апаратурно-комп'ютерного комплексу «Weightlifting analyzer 3.0» (Німеччина), що дозволяє відразу ж після відеозапису рухових дій спортсмена отримати на персональному комп'ютері просторові характеристики руху снаряда, які розраховувались відповідно до довжини тіла важкоатлетів.

У дослідженнях брали участь 294 кваліфіковані важкоатлети. Всього під час змагань проаналізовано 879 піднімань, що виконувались атлетами у зоні інтенсивності 92–100 %. З метою порівняння техніки виконання поштовху штанги важкоатлетами різних категорій нами було виділено по три групи: у чоловіків – перша – до 62 кг; друга – до 85 кг; третя – понад 105 кг; у жінок – до 53, 69 та 75 кг відповідно.

Результати дослідження та їх обговорення. У процесі дослідження біокінематичної структури техніки першого прийому поштовху нами опрацьовано десять просторових показників техніки, що характеризували величину вертикального переміщення штанги в опорних фазах досліджуваної вправи. Фазовий склад вертикального переміщення штанги у першому прийомі поштовху:

h_{F1} – момент першого максимуму прикладання сили спортсменами до штанги у фазі попереднього розгону;

h_{v1} – момент досягнення максимальної швидкості у фазі попереднього розгону;

$h_{кc}$ – момент першого максимуму розгинання ніг у колінних суглобах у фазі попереднього розгону;

h_{F2} – момент максимуму прикладання сили спортсменами до штанги у фазі амортизації;

h_{v2} – момент досягнення максимальної швидкості у фазі амортизації;

h_{F3} – момент максимуму прикладання сили спортсменами до штанги у фазі фінального розгону;

h_{vmax} – момент досягнення максимальної швидкості у фазі фінального розгону;

h_{max} – момент досягнення максимальної висоти вильоту штанги у фазі фінального розгону;

$h_{фон}$ – момент фіксації штанги у фазі опорного присіду;

$h_{max}-h_{фон}$ – різниця між фазою максимального вильоту та фазою опорного присіду.

Аналіз біодинамічних характеристик техніки виконання першого прийому поштовху (піднімання штанги на груди) важкоатлетів-чоловіків показує, що деякі просторові показники вертикального переміщення штанги під час піднімання її на груди зростають із підвищенням маси тіла спортсменів, інші знижуються, треті недостовірно змінюються (рис. 1).

Так, наприклад, найменшу величину вертикального переміщення у момент першого максимуму прикладання сили спортсменами до штанги (h_{F1}) показують важкоатлети вагової категорії 105 кг, а найбільшу – атлети вагової категорії 62 кг, різниця становить 12,3 % ($p \leq 0,001$). Це свідчить, що спортсменам першої групи вагових категорій потрібно долати більшу відносну величину шляху аби досягнути максимальних значень силових і швидкісних показників техніки після моменту відокремлення штанги від помосту.

Неоднакова тенденція спостерігається у величинах вертикального переміщення штанги в інших фазах. Найнижчі значення переміщень показують

важкоатлети вагової категорії 62 кг, порівняно з атлетами вагової категорії 105 кг у момент максимуму прикладання сили до штанги у фазі амортизації (h_{F2}), різниця становить – 4,7 %. Відмінності, встановлені між цими групами у момент досягнення максимальної швидкості руху штанги (h_{v2}), – 6,5 % ($p \leq 0,005$), у момент максимуму прикладання сили спортсменами до штанги у фазі фінального розгону (h_{F3}) – 5,0 % ($p \leq 0,005$) відповідно, у момент досягнення максимальної швидкості руху штанги у фазі фінального розгону ($h_{v_{max}}$) – 5,2 % ($p \leq 0,005$) стосовно вагової категорії 85 кг; у момент досягнення максимальної висоти вильоту штанги (h_{max}) – 3,2 % ($p \leq 0,005$); різниця між фазою максимального вильоту та фазою опорного присіду ($h_{max} - h_{фон}$) становить – 7,5 % ($p \leq 0,005$).

Величина вертикального переміщення штанги у підніманні її на груди у фазі попереднього розгону майже не змінюється у двох фазах – у момент досягнення штангою максимальної швидкості (h_{v1}) та у момент першого максимуму розгинання ніг у колінних суглобах у фазі попереднього розгону ($h_{кc}$).

У фазі опорного присіду найменші величини вертикального переміщення штанги ($h_{фон}$) показують важкоатлети вагової категорії 85 кг: у ваговій категорії 62 кг вони на 4,2 % менші ($p \leq 0,005$), а у ваговій категорії 105 кг вони на 3,9 % більші ($p \leq 0,005$). Такі відмінності у величинах свідчать, що важкоатлети-чоловіки другої групи вагових категорій володіють більш ефективною технікою опорного присіду, ніж спортсмени інших вагових категорій.

Аналіз просторової структури техніки першого прийому поштовху важкоатлеток-жінок показує, що деякі величини вертикального переміщення штанги зростають із підвищенням маси тіла спортсменок, інші знижуються, треті недостовірно змінюються (рис. 2).

Наприклад, найменшу величину вертикального переміщення штанги у момент першого максимуму прикладання сили до штанги (h_{F1}) показують спортсменки вагової категорії 75 кг, а найбільшу – спортсменки вагової категорії 53 кг. Різниця між величинами становить – 12,1 % ($p \leq 0,001$). Інша тенденція отримана у момент досягнення штангою максимальної швидкості у фазі фінального розгону ($h_{v_{max}}$), тут найменші величини показують спортсменки вагової категорії 53 кг, а найбільші – спортсменки вагової категорії 69 кг, різниця становить 12,9 % ($p \leq 0,005$), різниця між фазою максимального вильоту та фазою опорного присіду ($h_{max} - h_{фон}$) становить – 6,2 % ($p \leq 0,005$).

Отримані відмінності показують, що спортсменкам першої групи вагових категорій потрібно долати більшу амплітуду руху штанги аби досягнути максимальних величин силових і швидкісних показників під час піднімання ваги на груди.

У структурі поштовху в інших фазах спостерігається така ж тенденція. Наприклад, найбільшу величину вертикального переміщення штанги під час досягнення максимальної швидкості у фазі попереднього розгону (h_{v1}) показують спортсменки вагової категорії 75 кг, а найменшу – спортсменки вагової категорії 53 кг. Різниця становить – 12,1 % ($p \leq 0,001$). Така сама тенденція отримана у момент максимуму прикладання зусиль спортсменками до штанги у фазі амортизації (h_{F2}), різниця між групами вагових категорій становить – 16,8 % ($p \leq 0,001$); у момент досягнення максимальної швидкості руху штанги у фазі амортизації (h_{v2}) різниця становить – 20,4 % ($p \leq 0,001$). У фазі опорного присіду ($h_{фон}$) такі відмінності встановлено між спортсменками вагової категорії 75 кг і категорією 69 кг – 6,3 % ($p \leq 0,005$).

У фазі фінального розгону (h_{F3}) найменші величини вертикального переміщення показують

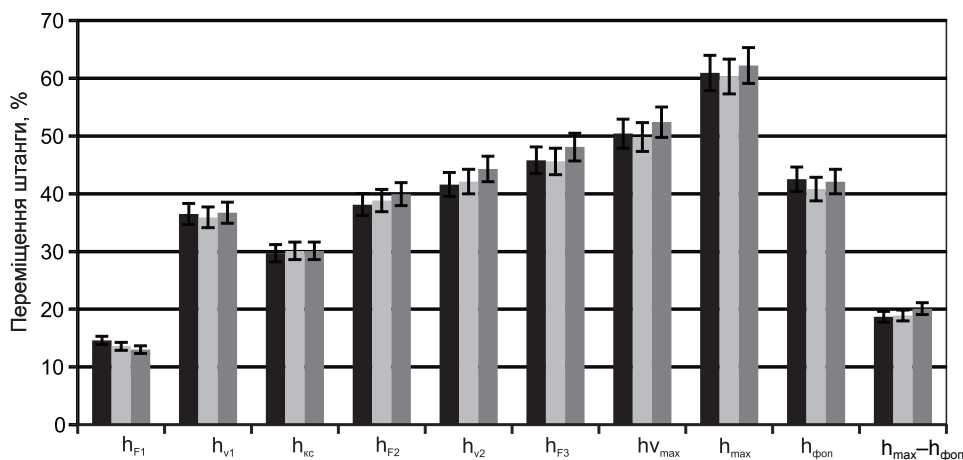


Рисунок 2 – Показники вертикального переміщення штанги у першому прийомі поштовху важкоатлеток різних груп вагових категорій: ■ – 62 кг; ■ – 69 кг; ■ – 75 кг

спортсменки вагової категорії 69 кг. Відмінності у величинах між спортсменками вагових категорій 53 і 75 кг становлять – 4,8 і 3,5 % ($p \leq 0,005$) відповідно. Вони свідчать, що спортсменки другої групи вагових категорій виконують цей прийом поштовху більш економічно, ніж інші важкоатлетки.

Ще один параметр техніки піднімання штанги на груди – це максимальна величина вертикального переміщення штанги (h_{\max}) – майже не змінюється, діапазон її коливання у спортсменок різних груп вагових категорій становить від 63,8 до 65,2 % відповідно до довжини тіла.

З'ясовано, що деякі величини руху штанги під час виконання вправи жінками мають суттєві відмінності від подібних характеристик чоловіків. Насамперед, максимальна величина вертикального переміщення штанги (h_{\max}) у чоловіків різних груп вагових категорій менша (на 27,2 %, $p < 0,001$), порівняно з жінками, незважаючи на те, що вага штанги у них значно більша і зріст важкоатлетів-чоловіків певної вагової категорії також перевищує довжину тіла спортсменок. Це стосується також величини вертикального переміщення штанги у момент першого максимуму прикладання сили (h_{F1}), у жінок вона більша на 8,8 % ($p < 0,001$), порівняно з чоловіками; у момент першого максимуму розгинання ніг у колінних суглобах у фазі попереднього розгону (h_{KC}) – на 12,7 % відповідно ($p < 0,001$); у момент досягнення максимальної швидкості руху у фазі фінального розгону; ($h_{V_{\max}}$) – на 7,1 % ($p \leq 0,005$) відповідно; у момент фіксації штанги у фазі опорного присіду ($h_{\text{фон}}$) – на 5,3 % відповідно; різниця між фазою максимального вильоту та фазою опорного присіду ($h_{\max} - h_{\text{фон}}$) становить – 12,5 % ($p \leq 0,005$).

Деякі величини вертикального переміщення штанги жінками в опорних фазах руху першого прийому поштовху трохи менші, за подібні величини чоловіків. Насамперед, у момент досягнення максимальної швидкості руху штанги у фазі попереднього розгону (h_{V1}) – на 5,8 % менше ($p \leq 0,005$), порівняно з чоловіками; у момент максимуму прикладання сили спортсменками до штанги у фазі амортизації (h_{F2}) – на 8,4 % менше ($p \leq 0,005$), у момент досягнення штангою максимальної швидкості руху (h_{V2}) – на 12,1 % менше ($p \leq 0,001$) відповідно. Лише одна складова вертикального переміщення штанги у момент максимуму прикладання сили у фазі фінального розгону (h_{F3}) у чоловіків і жінок не має достовірних відмінностей між собою.

У процесі дослідження просторової структури техніки другого прийому поштовху (піднімання штанги від грудей) важкоатлетами різних груп вагових категорій нами опрацьовувалось чотири показника:

$h_{\text{гл.пр}}$ – момент вертикального переміщення штанги у фазі попереднього присіду;

h_{\max} – момент вертикального переміщення штанги під час досягнення нею максимальної висоти вильоту у фазі посилення;

$h_{\text{прис}}$ – момент вертикального переміщення штанги під час виконання фази безопорного присіду;

$h_{\max} - h_{\text{фон}}$ – різниця між фазою максимальної висоти вильоту штанги та фазою опорного присіду, %;

Аналіз вертикального переміщення штанги у важкоатлетів-чоловіків у другому прийомі поштовху показує, що деякі його величини зростають у спортсменів важких вагових категорій, інші зменшуються, треті достовірно не змінюються. Наприклад, найбільшу величину вертикального переміщення штанги у фазі попереднього присіду ($h_{\text{гл.пр}}$) показують важкоатлети вагової категорії 105 кг, а найменшу – атлети вагової категорії 62 кг, різниця становить – 5,5 % у ($p \leq 0,005$). Найбільшу величину вертикального переміщення штанги у момент досягнення нею максимальної висоти вильоту у фазі посилення (h_{\max}) також показують важкоатлети у ваговій категорії 105 кг, порівняно зі спортсменами вагової категорії 62 кг, різниця становить 5,3 % ($p \leq 0,005$). Найменша різниця між фазою максимальної амплітуди вильоту штанги та фазою опорного присіду ($h_{\max} - h_{\text{фон}}$) отримана у важкоатлетів вагової категорії 105 кг, порівняно зі спортсменами вагової категорії 85 кг, різниця становить – 25,0 % ($p \leq 0,001$).

Одна складова вертикального переміщення штанги у момент виконання фази безопорного присіду ($h_{\text{прис}}$) достовірно не змінюється у важкоатлетів-чоловіків різних груп вагових категорій.

Таким чином, вивчення просторової структури другого прийому поштовху (піднімання штанги від грудей) за характеристикою вертикального переміщення штанги свідчить, що переважна частина складових техніки руху має відмінності у важкоатлетів-чоловіків різних груп вагових категорій.

Аналіз вертикального переміщення штанги у важкоатлеток-жінок показує, що у другому прийомі поштовху деякі його величини зростають із підвищенням вагових категорій, інші зменшуються, треті достовірно не змінюються. Наприклад, найбільші величини вертикального переміщення штанги у фазі попереднього присіду ($h_{\text{гл.пр}}$) показують спортсменки вагової категорії 75 кг, порівняно зі спортсменками категорії 69 кг, різниця становить 2,6 % ($p \leq 0,005$), у момент вертикального переміщення штанги під час досягнення нею максимальної висоти вильоту, у фазі посилення також найбільші величини вертикального

переміщення штанги показують спортсменки вагової категорії 75 кг, порівняно зі спортсменками 53 кг, різниця становить $-2,8\%$ ($p \leq 0,005$).

Спортсменки другої групи вагових категорій виконують фазу опорного присіду ($h_{\text{прис}}$) з найменшими величинами вертикального переміщення штанги, різниця становить $-7,5\%$ ($p \leq 0,005$), порівняно зі спортсменками першої групи вагових категорій на $9,1\%$ ($p \leq 0,005$), порівняно зі спортсменками третьої групи вагових категорій. Найменші величини між фазою максимальної висоти вильоту штанги та фазою опорного присіду ($h_{\text{max}} - h_{\text{фон}}$) показують спортсменки вагової категорії 69 кг, порівняно зі спортсменками інших груп: різниця становить $-8,7\%$ ($p \leq 0,005$), порівняно зі спортсменками вагової категорії 75 кг, і $23,5\%$ ($p \leq 0,001$), порівняно зі спортсменками вагової категорії 53 кг.

Аналіз відмінностей між спортсменами різної статі у першій групі вагових категорій показує, що фаза попереднього присіду ($h_{\text{гл.пр}}$) у підніманні штанги від грудей виконується жінками з більшою амплітудою відносно величини переміщення чоловіків (на $4,5\%$), як і фаза посилення у момент досягнення штангою максимальної висоти вильоту (h_{max}) відносно величини переміщення штанги чоловіками (на $7,5\%$ $p \leq 0,005$).

У другій групі вагових категорій у другому прийомі поштовху в момент досягнення максимальної висоти вильоту (h_{max}) виконується жінками з більшою амплітудою (на $7,3\%$) відносно величини переміщення чоловіків, а у фазі опорного присіду ($h_{\text{прис}}$) – з меншою амплітудою (на $47,8\%$) відносно величини переміщення штанги чоловіками.

У третій групі фаза посилення у момент досягнення штангою максимальної висоти вильоту (h_{max}) виконується жінками більшою амплітудою відносно величини переміщення штанги чоловіками (на $6,5\%$).

Таким чином, аналіз просторових характеристик переміщення штанги важкоатлетами різної статі та різних груп вагових категорій показав наявність відмінностей, що свідчить про індивідуалізацію фазової структури техніки поштовху спортсменів високої кваліфікації залежно від статевих особливостей та груп вагових категорій.

Висновки:

1. Аналіз спеціальної літератури показує, що в теорії і практиці важкої атлетики існують різні інтерпретації проблеми використання раціональної просторової структури техніки поштовху спортсменами різної статі та груп вагових категорій.

2. Отримані результати свідчать, що спортсмени різної статі першої групи (малих) ваго-

вих категорій долають відносно більшу величину вертикального переміщення штанги аби досягнути максимальних значень силових і швидкісних показників техніки після моменту відокремлення штанги від помосту.

3. Важкоатлети високої кваліфікації різної статі другої групи вагових категорій виконують опорні фази поштовху за більш оптимальною траєкторією переміщення штанги, ніж спортсмени інших вагових категорій за рахунок прояву високого рівня швидкісно-силових якостей. Підтвердженням цього є найменша амплітуда вертикального переміщення штанги у фазі фінального розгону у жінок вагової категорії 69 кг.

4. Величини вертикального переміщення штанги у другому прийомі поштовху також змінюються у важкоатлетів різної статі та груп вагових категорій. Найменшу величину вертикального переміщення штанги у фазі безопорного присіду показують спортсменки другої групи вагових категорій, по відношенню до жінок інших груп вагових категорій.

5. Аналіз фазової структури другого прийому поштовху свідчить, що просторові характеристики жінок першої групи вагових категорій більші у фазі попереднього присіду та у фазі посилення, ніж у чоловіків, що вказує на кращу їхню техніку виконання цієї вправи.

Жінки другої групи вагових категорій використовують відносно більшу величину вертикального переміщення штанги у момент досягнення максимальної висоти вильоту, ніж чоловіки, тоді як на досягнення фазі опорного присіду ($h_{\text{прис}}$) більшу величину переміщення демонструють вже чоловіки.

Жінки третьої групи вагових категорій демонструють більшу, ніж чоловіки, величину вертикального переміщення штанги у момент досягнення нею максимальної висоти вильоту в фазі посилення (h_{max}).

6. Встановлені тенденції виконання опорних фаз поштовху використовують при формуванні техніки та підвищенні її ефективності у чоловіків шляхом збереження оптимальної величини переміщення штанги як у підніманні на груди, так і від грудей. У жінок збереження оптимальних величин переміщення штанги здійснюється більшою мірою у підніманні штанги від грудей, ніж у підніманні на груди.

7. Найбільші відмінності у просторових характеристиках техніки поштовху у важкоатлетів різної статі встановлено у першому прийомі: в фазах попереднього розгону, фінального розгону та фіксації; а у другому прийомі – у фазах активного гальмування, посилення та присіду.

Література

1. *Гамалій В. В.* Біомеханічні аспекти техніки рухових дій у спорті / В. В. Гамалій. – К.: Наук. світ, 2007. – 225 с.
2. *Корнилов А. Н.* Биомеханическая структура соревновательного упражнения рывок и специально-вспомогательных упражнений в тяжелой атлетике: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. пед. наук 13.00.04 / А. Н. Корнилов; РГАФК. – Малаховка, 2010. – 24 с.
3. *Лапутин А. Н.* Моделирование спортивной техники и видеокомпьютерный контроль в технической подготовке спортсменов высшей квалификации / А. Н. Лапутин, А. А. Архипов, Р. Лайуни и др. // Наука в олимп. спорте: спец. вып. – 1999. – С. 102–109.
4. *Медведев А. С.* Биомеханика классического рывка и толчка и основных специально-подготовительных рывковых и толчковых упражнений: монография / А. С. Медведев. – Ижевск: Олимп ЛТД, 1997. – 32 с.
5. *Олешко В. Г.* Підготовка спортсменів у силових видах спорту: [навч. посіб.] / В. Г. Олешко. – К.: КІА, 2011. — 444 с.
6. *Полетаев П. А.* Моделирование кинематических характеристик соревновательного упражнения «рывок» у тяжелоатлетов высокой квалификации: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. пед. наук: 13.00.04. / П. А. Полетаев. – М.: ВНИИФК, 2006. – 22 с.
7. *Платонов В. Н.* Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2004. – С. 286–326.
8. *Drechsler A.* The weightlifting encyclopedia: a guide to world class performance / A. Drechsler. – N.-Y.: A is A communications, 1998. – 549 p.
9. *Urso A.* Weightlifting. Sport for all sports / A. Urso // Calzetti & Mariucci, 2011. – 564 p.

References

1. *Gamalii V.V.* Biomechanical aspects of movement actions technique in sport / V. V. Gamalii. – Kyiv: Naukovyi svit, 2007. – 225 p.
2. *Kornilov A. N.* Biomechanical structure of competition exercise “snatch” and special subsidiary exercises applied in weightlifting: autoref. of dis. for the defence of Cand. of Sci. in pedagogy: 13.00.04 / A. N. Kornilov; RSAPC. – Malahovka, 2010. – 24 p.
3. *Laputin A. N.* Modelling of sport technique and video-computer monitoring in technical preparation of highly-qualified athletes / A. N. Laputin, A. A. Arkhipov, R. Laiuni, N. A. Nosko et al. // Science in the Olympic Sports: Spec. Issue. – 1999. – P. 102–109.
4. *Medvedev A. S.* Biomechanics of classic clean and jerk and basic special-preliminary clean and jerk exercises : monograph / A. S. Medvedev. – Izhevsk: Olimp LTD, 1997. – 32 p.
5. *Oleshko V. G.* Training of athletes in strength sports: study guide / V.G. Oleshko. – Kyiv: KIA , 2011 – 444 p.
6. *Poletaev P. A.* Modeling of kinematic characteristics of competitive exercise “snatch” in highly qualified weightlifters: autoref. of dis. for the degree of Cand. of Sci. in pedagogy : 13.00.04 / P.A. Poletaev. – Moscow, 2006. – 22 p.
7. *Platonov V. N.* System of athletes preparation in Olympic sport. General theory and its practical application / V. N. Platonov. – Kyiv: Olympic literature, 2004. – P. 286–326.
8. *Drechsler A.* The weightlifting encyclopedia: a guide to world class performance / A. Drechsler. – N.-Y.: A is A communications, 1998. – 549 p.
9. *Urso A.* Weightlifting. Sport for all sports / A. Urso // Calzetti & Mariucci, 2011. – 564 p.