

# Особливості траєкторії руху штанги у важкоатлеток високої кваліфікації при виконанні ривка

Антонюк О. В., Павлюк О. С., Чопик Т. В., Павлюк Є. О.

Хмельницький національний університет

## Анотації:

**Мета:** визначити типи траєкторії рухів у важкоатлеток високого класу. **Матеріал:** Проводилися обстеження 137 спортсменок високої кваліфікації. Аналіз біокінематичних характеристик рухових дій спортсменок був здійснений за допомогою апаратного комплексу (Weightlifting analyzer 3.0, Німеччина). **Результати:** встановлено співвідношення траєкторії руху штанги у ривку в відповідності до різних вагових категорій спортсменок. Загальні характеристики траєкторії руху штанги подібні жінок і у чоловіків. Визначено показники ступеня відхилення грифа штанги від вертикальної осі. Оптимальна траєкторія руху штанги залежить від відносних довжин сегментів тіла і інших важливих факторів. **Висновки:** підтверджено, що володіння траєкторією горизонтального переміщення штанги другого типу є найбільш поширеним і ефективним. Даний тип траєкторії зустрічається найчастіше при досягненні високих спортивних результатів у малих вагових категоріях (48-58 кг).

**Антонюк Е. В., Павлюк А. С., Чопик Т. В., Павлюк Е. А.** Особенности траектории движения штанги в тяжелоатлеток высокой квалификации при выполнении рывка. **Цель:** определить типы траектории движений у тяжелоатлеток высокого класса. **Материал:** Проводились обследования 137 спортсменок высокой квалификации. Анализ биокинематических характеристик двигательных действий спортсменок был осуществлен с помощью аппаратного комплекса (Weightlifting analyzer 3.0, Германия). **Результаты:** установлено соотношение траектории движения штанги в рывке в соответствии с разными весовыми категориями спортсменок. Общие характеристики траектории движения штанги подобны у женщин и у мужчин. Определены показатели степени отклонения грифа штанги от вертикальной оси. Оптимальная траектория движения штанги зависит от относительных длин сегментов тела и других важных факторов. **Выводы:** подтверждено, что владение траекторией горизонтального перемещения штанги второго типа является наиболее распространенным и эффективным. Данный тип траектории встречается чаще всего при достижении высоких спортивных результатов в малых весовых категориях (48-58 кг).

**Antoniuk O.V., Pavlyuk O.S., Chopyk T.V., Pavlyuk E.A.** Characteristics of barbell trajectory in snatch, fulfilled by elite female weight-lifters. **Purpose:** to determine trajectories of elite female weight-lifters' movements. **Material:** 137 elite sportswomen were tested. Analysis of sportswomen's bio-kinematic actions was fulfilled with the help of Weight lifting analyzer 3.0 apparatus, Germany. **Results:** we found correlation of barbell snatch trajectory in respect to different weight categories of sportswomen. General characteristics of barbell trajectory are equal both for men and women. We determined indicators of barbell grip deviation from vertical axis. Optimal barbell trajectory depends on relative length values of body segments and other important factors. **Conclusions:** it was proved that execution of 2<sup>nd</sup> type trajectory of barbell horizontal movement is the most wide spread and effective. Such type of trajectory is the most often for high sport results off light weight categories (48-58 kg).

## Ключові слова:

антропометричний, горизонтальний, переміщення штанги, типи траєкторії.

антропометрический, горизонтальный, перемещение штанги, типа траектории.

anthropometric, horizontal, barbell movement, trajectory types.

## Вступ

Проблема навчання і корекції техніки спортивних рухів є однією із центральних в теорії і практиці спорту [4, 10]. Процес навчання і корекції відбувається більш ефективно, якщо він побудований на основі сучасних уявлень про техніку виконання важкоатлетичних вправ [6, 8, 9, 11].

Одним з таких уявлень є траєкторія руху штанги [1, 22]. На даний момент спосіб отримання технічних характеристик, їх інформативність та об'єктивність дозволяють швидко виявляти помилки. Такі помилки можливо ефективно виправляти на різних етапах підготовки спортсменів. Еталонні моделі було отримано ще в 70 роках ХХ століття [3]. Дані моделі уособлюють три типи траєкторії руху штанги з трьома різновидами у кожній. Вони відображають характеристики ривка і піднімання штанги на груди (рис. 1) з того часу науковці різних країн тільки підтверджували їх правильність [13, 17]. Разом з тим постійним предметом їх дискусії залишається пошук більш ефективної траєкторії руху, яка є найпоширенішою серед атлетів. В одних дослідженнях пропонується траєкторія (А) [16]. У інших дослідженнях пропонується траєкторія типу (В) [14, 25].

В свою чергу Hiskia G. [18] прийшов до висновку, що тип (С) є найбільш поширим. Інші дослідники [24]

© Антонюк О. В., Павлюк О. С., Чопик Т. В.,

Павлюк Є. О., 2016

doi:10.15561/18189172.2016.0601

дійшли висновку та рекомендували модель (С) у якості найкращої траєкторії.

Слід відмітити, що у дослідників і до цього часу немає спільної думки щодо використання даних траєкторій. Їх висновки отримувалися із досліджень на невеликій кількості спортсменів або ж на спортсменках не найвищої кваліфікації.

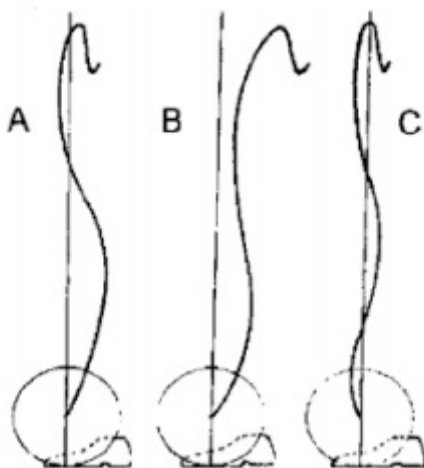
**Гіпотеза.** Передбачається, що аналіз великої кількості спортсменок високої кваліфікації дозволить більш точно відобразити одну із сторін їх технічної підготовленості (горизонтальне переміщення штанги у ривку). Це може спричинити перегляд теоретичних і практичних засад у технічній підготовці спортсменок.

**Мета роботи** – визначити типи траєкторії рухів спортсменок високої кваліфікації у важкій атлетиці.

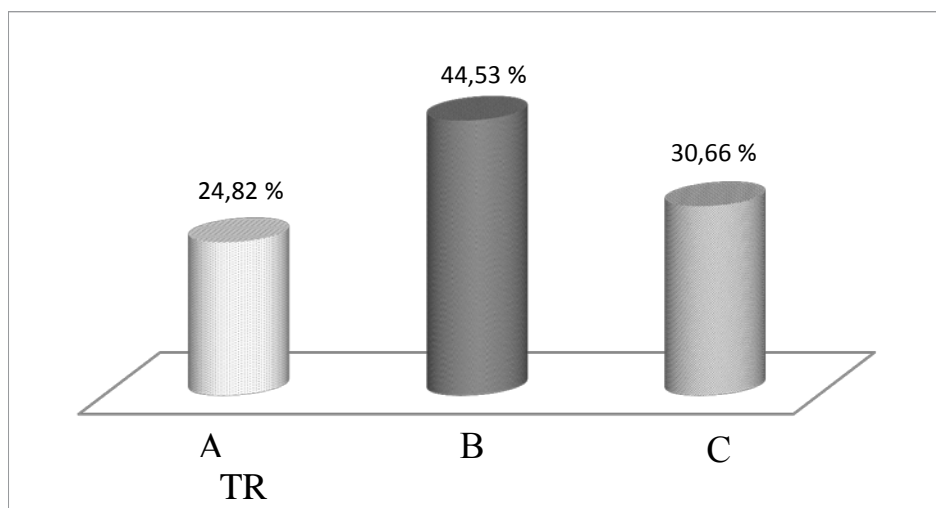
## Матеріали і методи

**Учасники.** У дослідженнях використані дані 137 найсильніших спортсменок світу у вагових категоріях: 48кг (n=13), 53кг (n=12), 58кг (n=23), 63кг (n=23), 69кг (n=28), 75кг (n=16), +75кг (n=22).

**Організація досліджень.** Аналіз біокінематичних характеристик рухових дій кваліфікованих спортсменок був здійснений за допомогою сучасного апаратного комплексу, який заснований на застосуванні автоматизованих систем обробки відеogram (Weightlifting analyzer 3.0, Німеччина). Отримання даних здійснювалося на змаганнях різного рівня (Чемпіонат Європи, Будапешт; Чемпіонат Європи Мінськ; Чемпіонат



**Рис. 1.** Типи траєкторії руху штанги у ривку.



**Рис. 2.** Типи траєкторії руху штанги у спортсменок високої кваліфікації під час виконання ривка: TR - тип траєкторії руху штанги

Світу, Стамбул; Чемпіонат Світу, Вроцлав). Всього проаналізовано 238 вдалих піднімань штанги у ривку.

**Статистичний аналіз.** Статистична обробка матеріалів дослідження велася з допомогою програмного пакету Microsoft Excel 2010.

#### **Результати досліджень.**

Отримані в ході дослідження дані дозволяють підтвердити той факт, що переважна більшість спортсменок володіють другим (B) типом траєкторії руху штанги (рис. 2).

Було встановлено явна перевага використання другого типу (B) траєкторії руху штанги (44,53%) над типом A (24,82%) та типом C (30,66%) (рис. 3). Як видно із рисунка 3 спортсменки категорії 48 кг в переважній більшості піднімають штангу способом B (69,23%). Третій тип траєкторії (C) становить 23,08%, тип (A) становить 7,69%.

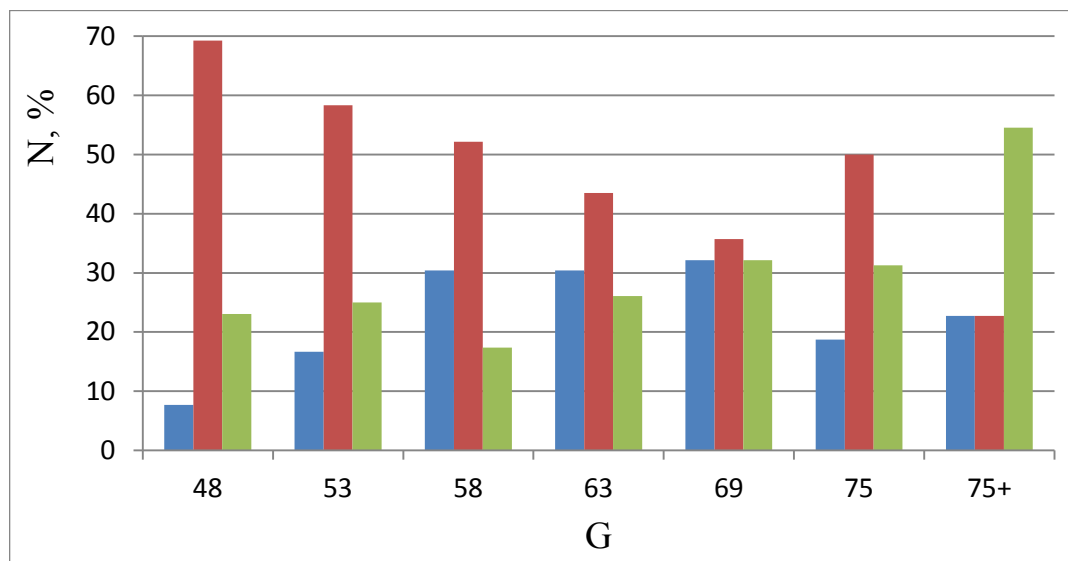
Аналогічна ситуація спостерігається і у ваговій категорії 53 кг. Зберігається тенденція, в якій перше місце посідає другий тип траєкторії руху штанги у ривку (B, 58,33%). Тип (C) посідає другу позицію (25%).

Тип (A) посідає третю позицію (16,67%).

Дані дещо змінюється у категоріях 58кг та 63кг. У цих категоріях найчастіше спортсменки піднімають штангу другим способом (B): 52,27% та 43,48% відповідно. Другу позицію за частотою використання займає траєкторія руху (A) з відсотковим показником у 30,43% в обох категоріях.

Третю позицію за частотою використання відведено траєкторії руху (C): вагова категорія 58 кг (17,39%); вагова категорія 63 кг (26,09%). У ваговій категорії 69кг перевага зберігається за другим типом траєкторії (B, 35,71%). Це на 3,57% більше від траєкторій (A) і (C). Графік використання типів траєкторії у спортсменок вагової категорії 75кг подібний до графіків у категоріях 48кг та 53кг.: траєкторія (B) (50%), траєкторія (A) (18,75%), траєкторія (C) (31,25%).

Аналіз даних у ваговій категорії понад 75кг показав, що спортсменки в переважній більшості володіють третім типом (C) траєкторій руху штанги у ривку. Тобто, із 22 спортсменок даної категорії 12 піднімають штангу за третім типом траєкторії руху (C) (54,55%).



**Рис. 3.** Траєкторія руху штанги у ривку виконана спортсменками різних вагових категорій: G - вагова категорія; N – кількість спортсменок.

■ – тип А; ■ – тип В; ■ – тип С.

### Дискусія.

Аналіз успішних спроб у ривку показав, що спортсменки в переважній більшості володіють траєкторією піднімання штанги типу (В). Це збігається з даними дослідження інших авторів [3]. Загальні характеристики траєкторії руху штанги подібні жінок і у чоловіків. Це також збігається з даними інших досліджень [15, 17, 21].

Дослідження американських учених показали не постійність в траєкторії руху штанги у ривку спортсменок вагової категорії 69кг. Більше того, менше половини спортсменок піднімали штангу траєкторією типу (А). Це було підтверджено у наших попередніх дослідженнях [19].

В цілому на рис. 2 можна розгледіти певну тенденцію володіння траєкторіями руху. Найбільший відсоток володіння рухом типу (В) спостерігається у ваговій категорії 48кг. Цей відсоток володіння рухом поступово зменшується із збільшенням вагової категорії спортсменок. Відсоток володіння типами траєкторій (А) і (С) зростає із збільшенням вагових категорій. З даного графіка також видно, що у ваговій категорії 69кг встановилася рівновага володіння типами траєкторії. Із подальшим збільшенням вагової категорії співвідношення знову змінюється. Дане явище багато науковців намагаються пояснити впливом антропометричних розмірів тіла [2, 12, 23]. Так, Garhammer J. [16] встановив, що оптимальна траєкторія залежить від відносних довжин сегментів тіла і інших важливих факторів. Науковці з інших видів спорту підтримують думку про те, що на техніку виконання вправ впливають конституційні та типологічні особливості будови організму спортсменів [5, 7]. Проте, роль ан-

тропометричних чинників у визначенні оптимальної траєкторії руху штанги до кінця не з'ясована [19].

Слід звернути увагу на показник ступеня відхилення грифа штанги від вертикальної осі. За даними авторів [20] не ефективне піднімання штанги призводить до значних втрат енергії. Це позначається на надмірних горизонтальних рухах штанги. На нашу думку дана характеристика не достатньо досліджена та висвітлена. Це відкриває можливість подальших досліджень із додатковим розгалуженням основних трьох типів траєкторії руху штанги.

### Висновки

Підтверджено, що володіння траєкторією горизонтального переміщення штанги другого типу (В) спортсменками є найбільш поширеним і ефективним для досягнення високих спортивних результатів.

Найчастіше траєкторії руху штанги у ривку типу (В) зустрічається у малих вагових категоріях (48-58 кг).

Встановлено що спортсменки найважчої вагової категорії (+75кг) в значній більшості володіють траєкторією руху штанги типом (С).

### Вдячності.

Дослідження виконано у відповідності до теми: «Психолого-педагогічна система становлення особистості фахівця» (2014 – 2017 рр.), шифр роботи 10 – 2014ТС, державний реєстраційний номер 0114U005266. Наказ по Хмельницькому національному університету №18КН від 01.09.2014 р. Індекс УДК 37.013.77:159.98.

### Конфлікт інтересів.

Автори заявляють, що відсутній будь який конфлікт інтересів.

## Література

1. Антонюк О. В. Удосконалення технічної підготовленості важкоатлеток високої кваліфікації різних типів тілобудови: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фіз. виховання і спорту: спец. 24.00.01 „Олімпійський і професійний спорт” / О. В. Антонюк. – К., 2012. – 23 с.
2. Антонюк О. В. Просторово-часові характеристики структури руху ривка у важкоатлеток з урахуванням антропометричних показників / О. В. Антонюк, С. О. Пуцов, Б. В. Кононець // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – Х., 2011. – № 4. – С. 7–11.
3. Воробьев А.Н. Тяжелая атлетика: спорт. Очерки по физиологии и спортивной тренировке / Воробьев А.Н. – М.: Физкультура и спорт. 1977. – 254 с.
4. Гамалій В.В. Біомеханічні аспекти техніки рухових дій у спорті / В. В. Гамалій // – К.: Науковий світ, 2007. – 225 с.
5. Гавердовський Ю. К. Обучение спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика. / Ю. К. Гавердовський – М.: Физкультура и спорт, 2007. – 912 с.
6. Дворкин Л.С. Тяжелая атлетика: [учебник для вузов] / Л.С. Дворкин; 1-я и 2-я главы – Л.С. Дворкин, А.П. Слободян. – М.: Советский спорт, 2005. – 600 с.
7. Лапутін А. М. Біомеханіка спорту. / А. М. Лапутін, В. В. Гамалій, А. А. Архипов, В. О. Кашуба [та ін.] // – К.: Олімп. л-ра, 2001. – 320 с.
8. Малютин А.Н. Значение ритмо-временой структуры в технике рывка у женщин-тяжелотлеток.: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.04 – “Теория и методика физического воспитания и спортивной тренировки” / А.Н. Малютин. – Малаховка., 2008. – 24 с.
9. Олешко В. Г. Моделивання, відбір і орієнтація в системі підготовки спортсменів (на матеріалі силових видів спорту): автореферат... д-р наук з фіз. виховання і спорту, спец.: 24.00.01 - олімпійський і професійний спорт / Олешко В. Г. – К.: Нац. ун-т фіз. виховання і спорту Укр., 2014. – 38 с.
10. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учеб. для студентов вузов физ. воспитания и спорта. – К.: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
11. Поletaев П.А. Моделирование кинематических характеристик соревновательного упражнения «рывок» у тяжелоатлетов высокой квалификации: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. пед. наук: 13.00.04. – “Теория и методика физического воспитания и спортивной тренировки” / П.А. Поletaев // - М.: 2006.
12. Товстоног О. Особливості техніки виконання ривка важкоатлетами в залежності від їхніх антропометричних даних / О. Товстоног, В. Мочернюк // Вісн. Чернігів. держ. пед. ун-ту ім. Т. Г. Шевченка. Серія: Пед. науки. Фіз. виховання та спорт. – Чернігів, 2010. – Вип. 81. – С. 673 – 678.
13. Antonio U. Weightlifting. Sport for all sports / Antonio Urso // Copyright: Calzetti & Mariucci Publishers. Topografia Mancini. – May 2011. – 176 p.
14. Baumann W., Gross V., Quade K., Galbierz P., Schwirtz A. The snatch technique of world class weight lifters at the 1985 world championships. *Int J Sport Biomech*, 1998;4: 68–89.
15. Campos J. Kinematical analysis of the snatch in elite male junior weightlifters of different weight categories / J. Campos, P. Poletaev, A. Cuesta, C. Pablos, V. Carratalá // *J Strength Cond Res.* – 2006 Nov. – №20(4). – P. 843–50.
16. Garhammer J. Biomechanical profile of Olympic weightlifters. *Int J Sport Biomech*, 1985; 1: 122–130.
17. Hasan Akkusx. Kinematic analysis of the snatch lift with elite female weightlifters during the 2010 World Weightlifting

## References

1. Antoniuk OV. *Udoskonalennia tekhnichnoi pidgotovlenosti vazhkoatletok visokoi kvalifikacii riznikh tipiv tilobudovi. Kand. Diss.* [Perfection of elite female weight-lifters, having different body constitutions, technical fitness. Cand. Diss.], Kiev; 2012. (in Ukrainian)
2. Antonyuk OV, Putsov SO, Kononets BV. *Prostorovo-chasovi kharakteristiki strukturi rukhu rivka u vazhkoatletok z urakhuvanniam antropometrichnikh pokaznikov* [Space-time characteristics of female weight-lifters' snatch structure, considering anthropometric indicators]. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 2011;4:7–11.
3. Vorob'ev AN. *Tiazheloatleticheskij sport* [Weight-lifting], Moscow: Physical Culture and Sport; 1977. (in Russian)
4. Gamalij VV. *Biomekhanichni aspekti tekhniki rukhovikh dij u sporti* [Bio-mechanical aspects of motor techniques in sports], Kiev: Scientific opinion; 2007. (in Ukrainian)
5. Gaverdovs'kij JuK. *Obuchenie sportivnym uprazhneniam* [Training to sport exercises], Moscow: Physical Culture and Sport; 2007. (in Russian)
6. Dvorkin LS. *Tiazheilaia atletika* [Weight lifting], Moscow: Physical Culture and Sport; 2005. (in Russian)
7. Laputin AM, Gamalij VV, Arkhipov AA, Kashuba VO. *Biomekhanika sportu* [Biomekhanika sportu], Kiev: Olympic Literature; 2001. (in Ukrainian)
8. Maliutina AN. *Znachenie ritmo-vremenoj struktury v tekhnike rывka u zhenshchin-tiazheloatletok. Kand. Diss.* [Importance of rhythm-time structure in snatch technique of female weight-lifters. Cand. Diss.], Malakhovka., 2008. (in Russian)
9. Oleshko VG. *Modeliuvannia, vidbir i oriientaciia v sistemii pidgotovki sportsmeniv. Dokt. Diss.* [Modeling, selection and orientation in system of sportsmen's training. Dokt. Diss.], Kiev; 2014. (in Ukrainian)
10. Platonov VN. *Sistema podgotovki sportsmenov v olimpijskom sporte* [System of sportsmen's training in Olympic sports], Kiev: Olympic Literature; 2004. (in Russian)
11. Poletaev PA. *Modelirovanie kinematicheskikh kharakteristik sorevnovatel'nogo uprazhneniia "ryvok" u tiazheloatletov vysokoi kvalifikacii. Kand. Diss.* [Modeling of kinematic characteristics of competition exercise "snatch" of elite weight-lifters. Cand. Diss.], Moscow; 2006. (in Russian)
12. Tovstonog O, Mocherniuk V. *Osoblivosti tekhniki vikonannia rывka vazhkoatletami v zalezhnosti vid ikhnikh antropometrichnikh danikh* [Specific features of snatch fulfillment by weight-lifters, depending on their anthropometric data]. *Visnik Chernigivs'kogo derzhavnogo pedagogichnogo universitetu*, 2010;81:673 – 678. (in Ukrainian)
13. Antonio U. *Weightlifting. Sport for all sports*. Calzetti & Mariucci Publishers: Topografia Mancini; 2011.
14. Baumann W, Gross V, Quade K, Galbierz P, Schwirtz A. The snatch technique of world class weight lifters at the 1985 world championships. *Int J Sport Biomech*, 1998;4: 68–89.
15. Campos J, Poletaev P, Cuesta A, Pablos C, Carratalá V. Kinematical analysis of the snatch in elite male junior weightlifters of different weight categories. *J Strength Cond Res*. 2006;20(4):843–850.
16. Garhammer J. Biomechanical profile of Olympic weightlifters. *Int J Sport Biomech*, 1985;1:122–130.
17. Hasan Akkusx. Kinematic analysis of the snatch lift with elite female weightlifters during the 2010 World Weightlifting Championship. *J Strength Cond Res*, 2012;26(4): 897–905.
18. Hiskia G. Biomechanical analysis of world and Olympic

- Championship. *J Strength Cond Res*, 2012.26(4): 897–905.
18. Hiskia G. Biomechanical analysis of world and Olympic champion weightlifters performance. In: *Proceedings of the Weightlifting Symposium*. A. Lukacsfalvi and F. Takacs, eds. Budapest, Hungary: IWF, 1997. pp. 137–158.
  19. Hoover D.L., Carlson K.M., Christensen B.K., Zebas C.J. Biomechanical analysis of women weightlifters during the snatch. *J Strength Cond Res*, 2006. 20: 627–633.
  20. Isaka T., Okada J., Funato K., Kinematic analysis of the barbell during the snatch movement of elite Asian weight lifters. *Journal of applied biomechanics*, 1996. 12, pp.508–516.
  21. Korkmaz S., Harbili E. Biomechanical analysis of the snatch technique in junior elite female weightlifters. / S. Korkmaz, E. Harbili // *Journal of Sports Sciences*. – 2016 Jun 2. – № 34(11). – pp. 1088–93.
  22. Musser Leslie J. The effect of anthropometry on barbell trajectory for elite female weightlifters at the 2009 pan american championships. PhD diss., California state university, Long Beach, 2010., 86 pages; 1486708.
  23. Musser L.J., Garhammer J., Rozenek R., Crusemeyer J.A., Vargas E.M. Anthropometry and barbell trajectory in the snatch lift for elite women weightlifters. *J Strength Cond Res*, 2014; 28(6): 1636–1648.
  24. Nejadian S.L., Rostami M., Naghash A. Cost evaluation of different snatch trajectories by using dynamic programming method / 8<sup>th</sup> Conference of the International Sports Engineering Association. *Procedia Engineering*, 2010. 2: 2563–2567.
  25. Schilling B., Stone M., O'Bryant H., Fry A.C., Coglianese R., Pierces K.. Snatch Technique of Collegiate National Level Weightlifters // *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2002. No. 16(4). - P. 551–555.
- champion weightlifters performance. In: *Proceedings of the Weightlifting Symposium*. A. Lukacsfalvi and F. Takacs, eds. Budapest, Hungary: IWF;1997. P. 137–158.
19. Hoover DL, Carlson KM, Christensen BK, Zebas CJ. Biomechanical analysis of women weightlifters during the snatch. *J Strength Cond Res*, 2006;20: 627–633.
  20. Isaka T, Okada J, Funato K. Kinematic analysis of the barbell during the snatch movement of elite Asian weight lifters. *Journal of applied biomechanics*, 1996;12:508–516.
  21. Korkmaz S, Harbili E. Biomechanical analysis of the snatch technique in junior elite female weightlifters. *Journal of Sports Sciences*, 2016;34(11):1088–1093.
  22. Musser Leslie J. *The effect of anthropometry on barbell trajectory for elite female weightlifters at the 2009 pan american championships*. PhD diss., California state university: Long Beach; 2010.
  23. Musser LJ, Garhammer J, Rozenek R, Crusemeyer JA, Vargas EM. Anthropometry and barbell trajectory in the snatch lift for elite women weightlifters. *J Strength Cond Res*, 2014;28(6): 1636–1648.
  24. Nejadian SL, Rostami M, Naghash A. Cost evaluation of different snatch trajectories by using dynamic programming method. 8<sup>th</sup> Conference of the International Sports Engineering Association. *Procedia Engineering*, 2010;2: 2563–2567.
  25. Schilling B, Stone M, O'Bryant H, Fry AC, Coglianese R, Pierces K. Snatch Technique of Collegiate National Level Weightlifters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2002;16(4):551–555.

#### Інформація об авторах:

**Антонюк Олександр Васильевич**; <http://orcid.org/0000-0003-1483-7883>; [antonyuk.o@gmail.com](mailto:antonyuk.o@gmail.com); Хмельницький національний університет; ул. Інститутська 11, г. Хмельницький, 29016, Україна.

**Павлюк Оксана Сергеевна**; <http://orcid.org/0000-0003-0016-2416>; [okspavluk@ukr.net](mailto:okspavluk@ukr.net); Хмельницький національний університет; ул. Інститутська 11, г. Хмельницький, 29016, Україна.

**Чопик Татяна Викторовна**; <http://orcid.org/0000-0003-1460-2953>; [tanya.chopik@mail.ru](mailto:tanya.chopik@mail.ru); Хмельницький національний університет; ул. Інститутська 11, г. Хмельницький, 29016, Україна.

**Павлюк Евгений Александрович**; <http://orcid.org/0000-0002-4041-4457>; [ev\\_pavluk@mail.ru](mailto:ev_pavluk@mail.ru); Хмельницький національний університет; ул. Інститутська 11, г. Хмельницький, 29016, Україна.

**Цитуйте цю статтю як:** Антонюк О. В., Павлюк О. С., Чопик Т. В., Павлюк Є.О. Особливості траєкторії руху штанги у важкоатлеток високої кваліфікації при виконанні ривка // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2016. – №6. – С. 4–8. doi:10.15561/18189172.2016.0601

Електронна версія цієї статті являється повною і може бути знайдена на сайті: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/arhive.html>

Ця стаття Открытого Доступа розповсюджується під термінами Creative Commons Attribution License, яка дозволяє неограничене використання, розповсюдження і копіювання будь-якими засобами, забезпечуючи належне цитування цієї оригінальної статті (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>).

Дата надходження в редакцію: 06.10.2016 г.  
Прийнята: 01.11.2016 г.; Опублікована: 30.11.2016 г.

#### Information about the authors:

**Antoniuk O.V.**; <http://orcid.org/0000-0003-1483-7883>; [antonyuk.o@gmail.com](mailto:antonyuk.o@gmail.com); Khmelnytsky National University; Institutskaya str. 11, Khmelnytsky, 29016, Ukraine.

**Pavlyuk O.S.**; <http://orcid.org/0000-0003-0016-2416>; [okspavluk@ukr.net](mailto:okspavluk@ukr.net); Khmelnytsky National University; Institutskaya str. 11, Khmelnytsky, 29016, Ukraine.

**Chopyk T.V.**; <http://orcid.org/0000-0003-1460-2953>; [tanya.chopik@mail.ru](mailto:tanya.chopik@mail.ru); Khmelnytsky National University; Institutskaya str. 11, Khmelnytsky, 29016, Ukraine.

**Pavlyuk E.A.**; <http://orcid.org/0000-0002-4041-4457>; [ev\\_pavluk@mail.ru](mailto:ev_pavluk@mail.ru); Khmelnytsky National University; Institutskaya str. 11, Khmelnytsky, 29016, Ukraine.

**Cite this article as:** Antoniuk O.V., Pavlyuk O.S., Chopyk T.V., Pavlyuk E.A. Characteristics of barbell trajectory in snatch, fulfilled by elite female weight-lifters. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2016;6:4–8. doi:10.15561/18189172.2016.0601

The electronic version of this article is the complete one and can be found online at: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/arhive-e.html>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en>).

Received: 06.10.2016  
Accepted: 01.11.2016; Published: 30.11.2016