

## УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ РІЗНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

УДК 796.524.000:796.015.134

ШУЛЬГА А. С.

Днепропетровский государственный институт физической культуры и спорта

## Некоторые аспекты экономичности техники прохождения маршрутов в дисциплине спортивного лазания «Трудность»

**Аннотация.** *Цель:* определение показателей техники двигательных действий спортсменов-скалолазов, отражающих экономичность выполняемой работы в дисциплине лазания «Трудность». **Материал и методы:** проанализированы видеоматериалы ресурса официального сайта международной федерации спортивного лазания (IFSC). **Результаты:** проанализированы показатели темповой и ритмической структуры двигательных действий спортсменов-скалолазов высокой квалификации в условиях соревновательной деятельности. Определены показатели темпа выполнения перехватов при перемещении по маршруту, а также соотношение различных контактных фаз взаимодействия рук с зацепами. **Выводы:** установлено, что экономичность техники перемещения по маршруту определяется скоростью выполнения перехватов и преобладанием в соотношении ритмической структуры контактной фазы одной рукой.

**Ключевые слова:** спортивное лазание, трудность, экономичность, техника, двигательные действия.

**Введение.** Современный спорт высших достижений характеризуется предельными физическими и психическими нагрузками. Среди многих специалистов преобладает мнение, что функциональная подготовка спортсмена, достигая своей верхней границы в данном случае, уже не способна обеспечить дальнейшее улучшение спортивного результата [2; 5]. Данные обстоятельства привели к активизации и концентрации внимания отечественных и зарубежных специалистов и ученых на проблемах поиска и разработки новых подходов, связанных с максимальной реализацией индивидуальных возможностей спортсмена в условиях соревнований. Одним из таких направлений можно считать проблему рационального использования функциональных резервов за счет повышения эффективности и экономичности техники двигательных действий. Решение данной проблемы находит свое отражение в работах многих исследователей различных видов спорта [1; 3; 6].

Достаточно актуальной эта проблема является для спортивных дисциплин с преимущественным проявлением специальной выносливости, к которой можно отнести вид спортивного лазания «Трудность». Как ранее уже было показано в исследованиях [7–10], специальная работоспособность спортсмена-скалолаза (трудность) лимитируется емкостью и мощностью анаэробно-гликолитической системы энергообеспечения, или другими словами локальной силовой выносливостью мышц-сгибателей предплечья. Поэтому в данных обстоятельствах весьма важную роль в процессе прохождения маршрута играет количество мышечной энергии, потраченной (и восстановленной) при выполнении каждого перехвата руками.

Вышеизложенные положения позволяют предположить, что экономичность техники двигательных действий является одним из наиболее критических аспектов техники перемещения по маршруту, отражающих высокий уровень подготовленности спортсмена-скалолаза. Наряду с этим, данный вопрос в современном научном информационном пространстве освещен недостаточно, что и обуславливает необходимость данного исследования.

**Связь исследования с научными программами, планами, темами.** Работа выполнена в соответствии со Сводным планом НИР на 2011–2015 гг. по теме 2.6 «Теоретико-методические основы совершенствования тренировочного процесса и соревновательной деятельности в структуре многолетней подготовки спортсменов» и направлением исследований кафедры олимпийского и профессионального спорта Днепропетровского государственного института физической культуры и спорта по теме «Исторические, организационно-правовые и теоретико-методические основы неолимпийского спорта в Украине и в международном пространстве».

**Цель исследования:** определение показателей техники двигательных действий спортсменов-скалолазов, отражающих экономичность выполняемой работы в дисциплине лазания «Трудность».

**Материал и методы исследования.** В данном исследовании были проанализированы видеоматериалы ресурса официального сайта международной федерации спортивного лазания (IFSC) [4]: чемпионат мира (2012) – финальный раунд, 8 восхождений мужчин и 8 восхождений женщин; чемпионат мира (2014) – 2 восхождения мужчин и 2 восхождения женщин (финал и полуфинал). Скорость видеозаписи составила 25 кадров·с<sup>-1</sup>.

Аналізу подвергались следующие показатели:

1) *темпа лазания* – как показатель скорости перемещения, определялся по количеству выполненных перехватов за 1 мин (перехв.·мин<sup>-1</sup>). В этом исследовании каждый перехват рукой, выполненный спортсменом-скалолазом, рассматривался как отдельное двигательное действие от одной зацепы к другой при условии ее эффективного захвата;

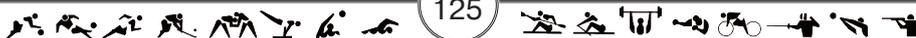
2) *продолжительность контактных фаз* фиксировалось как время удержания зацепы одной рукой или двумя руками одновременно с точностью до 0,04 с.

Все показатели были проанализированы с помощью программы биокинематического анализа Kinovea (0.7.10) методом стоп-кадра. Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью пакета анализа данных программы Microsoft Office Excel 2010.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Перемещение спортсмена-скалолаза по маршруту

[dx.doi.org/10.15391/sns.v.2015-3.024](http://dx.doi.org/10.15391/sns.v.2015-3.024)

© ШУЛЬГА А. С., 2015



определяется использованием различных опорных позиций и выполнением двигательных действий, связанных с достижением последующей точки опоры (зацепы для руки). С позиции структуры и особенностей соревновательной деятельности, условной единицей в спортивном лазании при прохождении маршрутов можно выразить один перехват, выполняемый рукой (захват рукой), т. к. конечный резуль-

тат в данной дисциплине, в соответствии с правилами проведения соревнований по скалолазанию, определяется по высоте, достигнутой рукой. Таким образом, можно предположить, что экономичность техники спортсмена-скалолаза определяется количеством энергии, расходуемой за один перехват.

Чтобы доказать состоятельность данного пред-

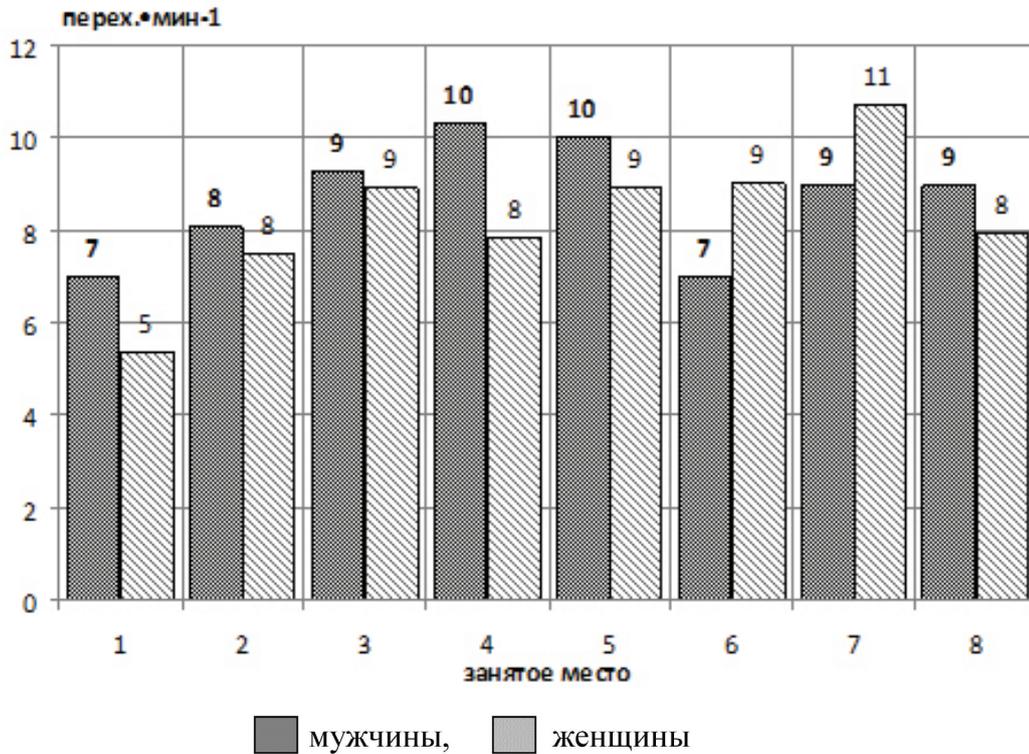


Рис. 1. Показатели темпа выполнения перехватов руками при прохождении финального маршрута спортсменами-скалолазами высокого класса (чемпионат мира, 2012, Италия)

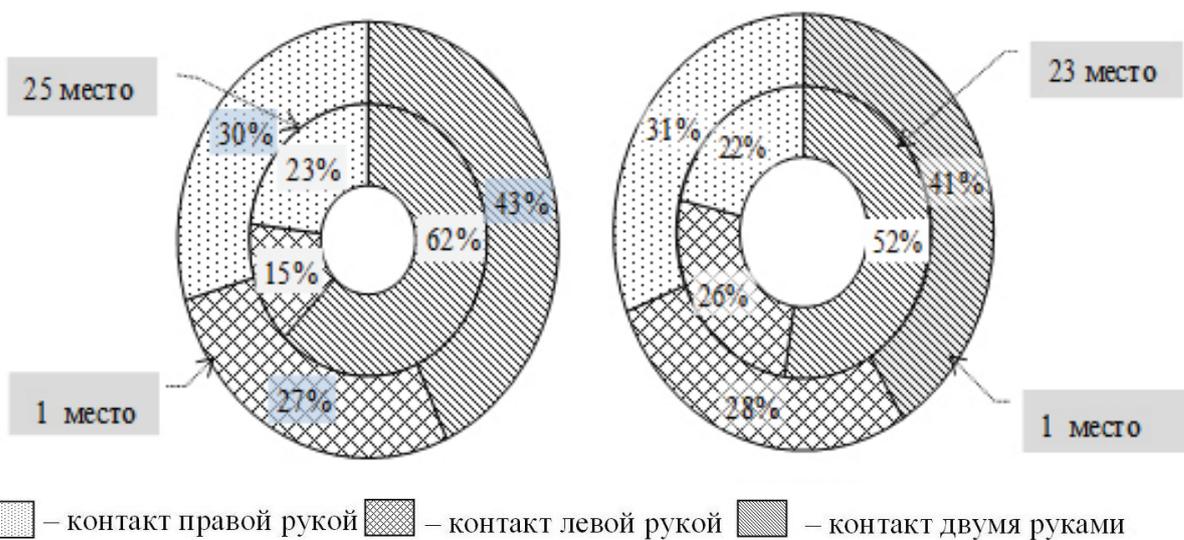
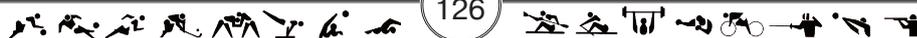


Рис. 2. Сравнительный анализ ритмической структуры двигательных действий (контактных фаз) спортсменами-скалолазами различной квалификации (чемпионат мира 2014, Испания)

ШУЛЬГА А. С. Некоторые аспекты экономичности техники прохождения маршрутов в дисциплине



положения, был проведен анализ соревновательной деятельности спортсменов-скалолазов высокого класса, специализирующихся в дисциплине «Трудность». На рис. 1 представлены среднестатистические данные о скорости (темпе) выполнения перехватов руками при перемещении по маршруту (финальный раунд). Характеризуя данные рисунка прежде всего необходимо отметить, что спортсменов-скалолазов высокого класса отличает невысокая скорость перемещения по маршруту.

Полученные данные свидетельствуют об относительно низком темпе выполнения перехватов: в диапазоне от 5 до 11 перехватов за минуту. Причем такая тенденция свойственна как мужчинам, так и женщинам. Спортсмены-скалолазы высокого класса не стремятся к быстрому и интенсивному движению. Это может быть связано с тем, что увеличение скорости движения прямо пропорционально возрастанию мощности выполняемой работы, следовательно, и увеличению энергорасхода функциональных ресурсов организма. В тоже время, анализируя данные, нужно отметить определенную тенденцию в показателях темпа выполнения перехватов (как для мужчин, так и для женщин): спортсмен-скалолаз, занявший 1-е место, выполнил наибольшее количество перехватов руками (у мужчин – 47, у женщин – 49) при наименьшем показателе среднего темпа (у мужчин – 7,23 перех.мин<sup>-1</sup>, у женщин – 5,37 перех.мин<sup>-1</sup>). Здесь необходимо указать, что такие данные могут быть обусловлены спецификой проектирования конкретного маршрута и конструкцией скалодрома.

Кроме выше указанной характеристики двигательных действий спортсмена-скалолаза (темп), важное значение приобретает изучение временной (фазовой) структуры двигательных действий, выполняемых руками, которая определяет ритмические характеристики. Как известно, ритм характерен для большинства локомоций как важнейший показатель экономичности техники и может использоваться для оценки техники в сложнокоординационных дисциплинах, в которых представляется возможным соотносить фазы активных и неактивных двигательных действий спортсмена.

В период прохождения маршрута каждому спортсмену-скалолазу свойственно чередовать нагрузку на руки, перехватываясь от одной зацепки к другой, и выбирать адекватные положения тела с целью минимизировать нагрузку на мышцы верхнего плечевого пояса. Само по себе рационально акцентированное чередование нагрузки с руки на руку предоставляет возможность спортсмену перераспределения сил, восстановления работоспособности и снижения фактора появления преждевременного утомления во время перемещения по маршруту.

С целью изучить особенности ритмической структуры двигательных действий, выполняемых руками, был проведен сравнительный анализ данного показателя между спортсменами-скалолазами различной

квалификации (рис. 2). В нашем случае ритмическая структура двигательных действий спортсменов-скалолазов представляет собой временное соотношение контактных фаз одной рукой (левой и правой отдельно) и удержание одновременно двумя руками во время прохождения маршрута.

Наибольший интерес для анализа представляла длительность контакта двумя руками, т. к. данная контактная фаза в большей степени определяет экономичность техники спортсмена-скалолаза. Данные, представленные на рис. 2, позволяют констатировать, что у менее подготовленных спортсменов-скалолазов (занявших на соревнованиях у женщин – 25 место, у мужчин – 23 место) контакт двумя руками занимает больше времени (62% и 52% соответственно), чем у более подготовленных (1 место – мужчины и женщины: 41% и 43% соответственно). По нашему мнению, это объясняется тем, что менее подготовленные спортсмены сталкиваются с трудностью выбора адекватных положений тела, при которых имеется возможность освободить от нагрузки одну руку. В то же время это может быть обусловлено недостаточным развитием силы отдельных мышечных групп, которая позволила бы принять необходимые положения тела.

Анализируя данные рис. 2, можно также отметить, что высококвалифицированным спортсменам-скалолазам свойственна более экономичная техника перемещения по маршруту. В тоже время для менее подготовленных спортсменов-скалолазов характерна высокая суммарная нагрузка на обе руки: продолжительное удержание одновременно двумя руками при высокой статической нагрузке на верхний плечевой пояс приводит к более раннему истощению функциональных ресурсов, и, как следствие, более раннему развитию утомления в обеих руках.

**Выводы.** Проведенные исследования позволили определить некоторые показатели, характеризующие экономичность техники перемещения по маршруту в дисциплине спортивного лазания «Трудность»: темп выполнения перехватов руками и соотношение в ритмической структуре двигательных действий различных контактных фаз руками. Спортсменов-скалолазов высокой квалификации характеризует более низкие значения среднего темпа выполнения перехватов при перемещении по маршруту, а также меньшая продолжительность фазы взаимодействия одновременно двумя руками в ритмической структуре двигательных действий.

Поэтому **перспективы дальнейших исследований** состоят в разработке тренировочной программы, направленной на повышение уровня экономичности техники прохождения маршрутов спортсменами-скалолазами (формирование адекватной темпо-ритмической структуры двигательных действий) в дисциплине спортивного лазания «Трудность» на основе полученных в данном исследовании результатов.

#### Список использованной литературы:

1. Адашевский В. М. Моделирование и определение основных рациональных биомеханических характеристик в метании копья / В. М. Адашевский, В. А. Шабанов, С. С. Ермаков // *Физическое воспитание студентов*. – 2011. – № 3. – С. 3–7.
2. Ахметов Р. Ф. Современные биомеханические технологии в практике подготовки спортсменов / Р. Ф. Ахметов // *Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта*. – 2011. – № 1. – С. 7–9.

3. Ахметов Р. Ф. Современные подходы к совершенствованию спортивной техники / Р. Ф. Ахметов // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2012. – № 4. – С. 9–11.
4. Видео-архив международных соревнований IFSC. – Режим доступа : [www.youtube.com/user/ifscchannel](http://www.youtube.com/user/ifscchannel)
5. Кашуба В. А. Моделирование движений в спортивной тренировке / В. А. Кашуба, Ю. В. Литвиненко // Физическое воспитание студентов. – 2010. – № 4. – С. 40–44.
6. Тупеев Ю. В. Особенности кинематической структуры техники двигательных действий борцов вольного стиля различной квалификации / Ю. В. Тупеев // Физическое воспитание студентов. – 2010. – № 1. – С. 106–108.
7. Goddard D. Performance rock climbing / D. Goddard, U. Neumann // Mechanicsburg, PA: Stackpole Books, 1993. – 208 p.
8. Grant S. Anthropometric, strength, endurance and flexibility characteristics of elite and recreational climbers / S. Grant, V. Hynes, A. Whittaker, T. Aitchison // Journal of Sport Science. – 1996. – № 14(4). – P. 301–309.
9. Mermier C. M. Physiological and anthropometric determinants of sport climbing performance / C. M. Mermier // British Journal of Sports Medicine, 2000. – № 34. – P. 359–366.
10. Watts P. B. Physiology of difficult rock climbing / P. B. Watts // European Journal Appl. Physiol. – 2004. – № 91(4). – P. 361–372.

Стаття надійшла до редакції: 12.05.2015 р.

Опубліковано: 30.06.2015 р.

**Анотація. Шульга О. С. Деякі аспекти економічності техніки проходження маршрутів у дисципліні спортивного лазіння «Трудність».** **Мета:** визначення показників техніки рухових дій спортсменів-скелелазів, що відображають економічність виконуваної роботи в дисципліні лазіння «Трудність». **Матеріал і методи:** проаналізовано відеоматеріали ресурсу офіційного сайту міжнародної федерації спортивного лазіння (IFSC). **Результати:** проаналізовано показники темпової та ритмічної структури рухових дій спортсменів-скелелазів високої кваліфікації в умовах змагальної діяльності. Визначено показники темпу виконання перехоплень при переміщенні по маршруту, а також співвідношення різних контактних фаз взаємодії рук із зачепами. **Висновки:** встановлено, що економічність техніки переміщення за маршрутом визначається швидкістю виконання перехоплень і переважанням в співвідношенні ритмічної структури контактної фази однією рукою.

**Ключові слова:** спортивне лазіння, трудність, економічність, техніка, рухові дії.

**Abstract. Shulha O. About aspects of economic technique of ascent the routes in the discipline of sport climbing «lead».** **Purpose:** definition of parameters technique of motor actions athletes climbers, reflecting efficiency of the work in the discipline of climbing «lead». **Material and Methods:** the video resource official website of the International Federation of Sport Climbing (IFSC). **Results:** Pace and rhythmic structure of movement technique of elite athletes-climbers in a competitive activity were analyzed. Parameters of hand-movement pace while climber ascent the route, as well as the ratio of the different contact phases of interaction of hands with handholds were determined. **Conclusion:** the economic of technique movement while climber ascent the route dictated by the pace of hand-movements and the prevalence in the ratio of the rhythmic structure contact phase with one hand was found.

**Keywords:** sport climbing, lead, economic, movement, technique.

#### References:

1. Adashevskiy V. M., Shabanov V. A., Yermakov S. S. Fizicheskoye vospitaniye studentov [Physical education of students], 2011, vol. 3, p. 3–7. (rus)
2. Akhmetov R. F. Pedagogika, psikhologiya i mediko-biologicheskiye problemy fizicheskogo vospitaniya i sporta [Pedagogy, psychology and medical-biological problems of physical education and sport], 2011, vol. 1, p. 7–9. (rus)
3. Akhmetov R. F. Pedagogika, psikhologiya i mediko-biologicheskiye problemy fizicheskogo vospitaniya i sporta [Pedagogy, psychology and medical-biological problems of physical education and sport], 2012, vol. 4, p. 9–11. (rus)
4. Video-arkhiv mezhdunarodnykh sorevnovaniy IFSC [Video archive IFSC international competition], Access mode : [youtube.com/user/ifscchannel](http://www.youtube.com/user/ifscchannel) (rus)
5. Kashuba V. A., Litvinenko Yu. V. Fizicheskoye vospitaniye studentov [Physical education of students], 2010, vol. 4, p. 40–44. (rus)
6. Tupeyev Yu. V. Fizicheskoye vospitaniye studentov [Physical education of students], 2010, vol. 1, p. 106–108. (rus)
7. Goddard D. Performance rock climbing / D. Goddard, U. Neumann // Mechanicsburg, PA: Stackpole Books, 1993. – 208 p.
8. Grant S. Anthropometric, strength, endurance and flexibility characteristics of elite and recreational climbers / S. Grant, V. Hynes, A. Whittaker, T. Aitchison // Journal of Sport Science. – 1996. – № 14(4). – P. 301–309.
9. Mermier C. M. Physiological and anthropometric determinants of sport climbing performance / C. M. Mermier // British Journal of Sports Medicine, 2000. – № 34. – P. 359–366.
10. Watts P. B. Physiology of difficult rock climbing / P. B. Watts // European Journal Appl. Physiol. – 2004. – № 91(4). – P. 361–372.

Received: 12.05.2015.

Published: 30.06.2015.

**Шульга Алексей Сергеевич:** к. физ. восп.; Днепропетровский государственный институт физической культуры и спорта: ул. Набережная Победы, 10, Днепропетровск, 49094, Украина.

**Шульга Олексій Сергійович:** к. фіз. вих.; Дніпропетровський державний інститут фізичної культури і спорту: вул. Набережна Перемоги, 10, Дніпропетровськ, 49094, Україна.

**Olexii Shulha:** PhD (Physical Education and Sport); Dnipropetrovsk State Institute of Physical Culture and Sports: Naberezhna Peremohy st. 10, Dnepropetrovsk, 49094, Ukraine.

**ORCID.ORG/0000-0001-6214-5588**

**E-mail: olexiy.sh@gmail.com;**

#### Бібліографічний опис статті:

Шульга А. С. Некоторые аспекты экономичности техники прохождения маршрутов в дисциплине спортивного лазания «трудность» / А. С. Шульга // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків : ХДАФК, 2015. – № 3(47). – С. 125–128. – dx.doi.org/10.15391/sns.v.2015-3.024