УДК 796.526
ББК 75

ВЛИЯНИЕ ПАУЗ ОТДЫХА НА РЕЗУЛЬТАТ ПРОХОЖДЕНИЯ КОРОТКОЙ ТРАССЫ В СКАЛОЛАЗАНИИ

Ю. В. Котченко

Севастопольский государственный университет, Севастополь, Россия

Представлены результаты изучения квантитативных свойств времени восстановления при прохождении короткой женской трассы на международных соревнованиях в дисциплине лазания на трудность. Установлены закономерности связи фактора с результатом прохождения трассы. Построена математическая модель, позволяющая рассчитать оптимальный интервал суммарного времени отдыха.

Ключевые слова: *лазание на трудность, время отдыха, международные соревнования, эффективность выступления.*

Актуальность. После включения скалолазания в программу Олимпийских игр статус этого вида спорта существенно вырос. Страны, занимающие лидирующие позиции в спортивном скалолазании на международной арене, активно включились в подготовку к предстоящим в 2020 г. Играм в Токио.

Россия входит в число стран, претендующих на олимпийские медали, а отечественные скалолазы весьма успешно выступают на международных турнирах, особенно в таких дисциплинах, как лазание на скорость и боулдеринг. Поскольку в олимпийском скалолазании установлен комбинированный формат зачёта [2], когда учитываются результаты выступлений во всех трёх видах, выбранная тема исследования посвящена дисциплине лазания на трудность.

В этом виде скалолазания присутствуют факторы, оказывающие влияние на результат прохождения трассы. Некоторые из них описаны [4. С. 85; 5. С. 11], но многие остаются неизученными. Одним из таких важных факторов, определяющих эффективность лазания в этой дисциплине, являются паузы отдыха, применяемые спортсменами при прохождении соревновательной трассы [3. С. 16].

Это время отдыха используется для определённых целей: восстановить дыхание, успокоиться, дать временную разгрузку предплечьям, сконцентрироваться на предстоящем движении и т. д. Обозначим такие паузы как время восстановления (t_1).

С целью выявления закономерностей связи пауз отдыха с результатом выступления и выполнения количественной оценки собственных характеристик фактора изучались выступления высококвалифицированных спортсменок на крупных международных соревнованиях. Исследования велись на протяжении шести лет, и за это время было проанализировано 420 выступлений женщин на коротких полуфинальных и финальных трассах.

Одна из проблем, с которой пришлось столкнуться, заключается в том, что на соревнованиях спортсменкам предлагают трассы различной протяжённости. Длина трассы непредсказуема и в зависимости от этапа соревнований и высоты скалодрома может существенно меняться. Как показал предварительный анализ, характеристики лазания в этом случае тоже меняются, в том числе и показатели времени отдыха. Такая ситуация потребовала выполнить групповое деление трасс по протяжённости. В качестве меры длины использовалась максимальная оценка (Y_{top}), определяемая схемой трассы. Для коротких трасс $Y_{top} \leq 42$.

Было установлено, что время восстановления является постоянно действующим компонентом системы соревновательного процесса (СП) в сложном лазании, и спортсменки практически всегда используют этот тактический элемент в ходе выступления.

Основной целью статьи является разработка математической модели парной связи «время восстановления — результат» для коротких женских соревновательных трасс высокой категории трудности.

Методы анализа: видеофиксация стартов с последующей обработкой с помощью специализированной программы Kinovea 0.8.24. При изучении квантитативных свойств компонента использовались математические методы обработки данных: кластерный, корреляционный, регрессионный анализ. Используемые программы Excel 2010, Statistika 10.

Результаты. Время восстановления — очень важный, неоднозначный и весьма сложный в изучении

компонент. Помимо того, что он оказывает прямое воздействие на эффективность лазания, он связан также с рядом других внутрисистемных компонентов СП: плотностью лазания, общим временем, интенсивностью, и через них оказывает косвенное влияние на общий результат выступления (*Y*).

Методика снятия показателей времени восстановления достаточно трудоёмка. Необходимо внимательно отслеживать все моменты остановки и правильно определять их причину. Обычно для таких остановок спортсменки предпочитают наиболее удобные участки трассы и хорошие зацепы. Такие возможности представляются далеко не всегда, и тем не менее спортсменки в абсолютном большинстве стартов используют этот тактический элемент.

Исследования показали, что время восстановления является одним из немногих компонентов СП, обладающих очень высокой дисперсией. Такое положение вызвано тем, что при выборе величины протяжённости остановки спортсменки опираются в первую очередь на свои собственные ощущения, трудно поддающиеся объективной оценке, и в итоге принимают решения, которые не всегда оказываются верными.

Сколько времени нужно тратить на отдых в ходе выступления и стоит ли вообще это делать? В отдельных публикациях эта тема затрагивается только вскользь, на уровне рассуждений, и никаких конкретных и вразумительных ответов на этот вопрос не существует. Но даже из доступной на сегодняшний день информации (наблюдения, советы и рекомендации) можно сделать предварительный вывод, что паузы отдыха в ходе лазания в целом дают положительный эффект [1].

С одной стороны, если есть удобное место отдыха, значит, нужно отдохнуть, и чем больше, тем лучше. Но ограничения в правилах не способствуют такой тактике: чем дольше отдыхает спортсменка, тем меньше времени у неё остаётся для реализации своего потенциала.

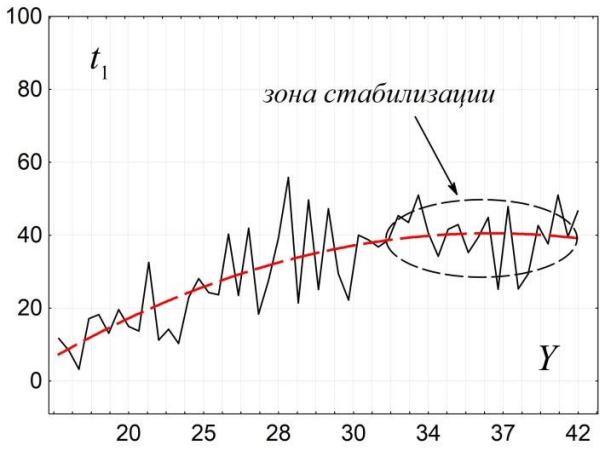
В некоторых случаях спортсменки вообще не используют остановок в ходе выступления. Как показал предварительный анализ выступлений на квалификационных трассах, женщины не берут восстановительных пауз, как правило, в двух случаях: когда низкий уровень подготовки просто не позволяет остановиться и скалолазка работает на пределе до срыва, или когда трасса является простой для квалифицированной спортсменки и она проходит её без остановок.

По сравнению с квалификационными стартами, на полуфинальных и финальных трассах, когда наименее подготовленные соперницы отсеялись, а категория трассы выросла, спортсменки чаще берут восстановительные паузы в ходе выступления. Характеристики времени восстановления на полуфинально-финальном этапе (ПФЭ) меняются, но проблема высокой дисперсии остаётся. Данные временно́го ряда представлены в таблице.

Показатели времени восстановления, характерные для коротких трасс в дисциплине сложного лазания

Характеристика	Значение
Среднее значение, t_1	31
Стандартная ошибка среднего, m	1,1
Стандартное отклонение, σ	22
Индекс корреляции, R ($p \ll 0{,}001$)	0,41
Коэффициент вариации, v	70,5
Асимметрия, As	0,46
Эксцесс, Ex	–0,77

Исследования подтвердили первоначальную гипотезу о регулярном использовании восстановительных пауз в ходе выступлений на полуфинальных и финальных трассах. Так, за период с 2012 по 2017 г., на этапах кубка и чемпионатах мира всего в 2,4 % стартов на коротких трассах спортсменки завершили выступление, абсолютно не используя время для отдыха (рисунок). Почти никто из них не входит в группу лидеров, демонстрирующих высокие результаты.



Закономерность связи времени восстановления с результатом на коротких соревновательных трассах

Анализируя суммарное время восстановительных пауз на соревновательных трассах, следует отметить три характерные зоны:

1. Стартовый участок (~8 движений), паузы используются очень редко. Общий показатель t_1 здесь равен или близок нулю. На рисунке эта зона не просматривается, поскольку низкие результаты ($Y < 15$) исключены из анализа.

2. Средняя зона. Участок в интервале $18 < Y < 32$, где частота остановок и их продолжительность резко нарастают.

3. Зона стабилизации. Как правило, это заключительный отрезок трассы, где показатели t_1 стабилизируются, оставаясь примерно на одном уровне вплоть до максимальных значений Y.

Установлено, что время восстановления оказывает положительное влияние на общий итог выступления и имеет нелинейный характер связи с результатом, описываемый уравнением:

$$t_1 = -44{,}17 + 4{,}16Y - 0{,}05Y^2, \qquad (1)$$

где t_1 — суммарное время восстановительных пауз; Y — планируемый результат. Рабочий диапазон уравнения: $15 \le Y \le 42$.

Как отмечалось выше, высокая дисперсия временны́х данных снижает возможность эффективного использования данной закономерности для расчёта оптимальных показателей t_1. Ошибка уравнения очень велика и может доходить до $m = 63$ %. Поэтому в данном случае речь может идти не о точном значении, а об определённой зоне оптимума компонента, которую можно рассчитать.

Рассмотрим пример. При построении тактического плана нужно определить оптимальное время отдыха для трассы длиной $Y_{top} = 40$.

$$t_1 = -44{,}17 + 4{,}16 \cdot 40 - 0{,}05 \cdot 40^2 = 42 \text{ с}. \qquad (2)$$

При движении по трассе можно ориентироваться строго на полученную величину, и это не будет ошибкой, поскольку именно к такому значению (для коротких трасс с $Y_{top} = 40$) стремятся показатели времени восстановления высококлассных спортсменок. Но соревновательная ситуация часто вносит свои корректировки в процесс выступления, и если что-то пошло не так, можно перейти на интервальную оценку пауз отдыха, в соответствии с зоной оптимума. В данном примере зона находится в интервале от 16 до 68 с.

Несмотря на относительно широкий (на первый взгляд) интервал временны́х пауз отдыха, расчётная оценка, несомненно, может использоваться в качестве исходного ориентира в тренировочной и соревновательной практике. Тем более что никаких других научно обоснованных рекомендаций в настоящее время нет.

Выводы. Исследования показали, что время восстановления оказывает общее положительное влияние на итог выступления до значений $t_1 \sim 70$ с. Степень связи с результатом находится в умеренной зоне: $R = 0{,}41$, $p << 0{,}001$. Построена регрессионная модель парной связи, позволяющая рассчитать оптимальное время отдыха, способствующее более эффективному прохождению короткой трассы на международных соревнованиях по скалолазанию.

Список литературы

1. Как правильно отдыхать на скалолазной трассе? // Скалодромы. — URL: https://www.skalodrom72.ru

2. Концепция формата Олимпийских игр в Токио 2020 // c-f-r.ru — 2017. — URL: http://c-f-r.ru/press/news/5662/

3. Котченко, Ю. В. Системное исследование показателей, влияющих на спортивный результат в скалолазании / Ю. В. Котченко // Вестн. спортив. науки. — 2016. — № 2. — С. 14–17.

4. Bertuzzi, R. Performance Determining Factors in Indoor Climbing / R. Bertuzzi [et al.] // Revista Brasileira De Medicina Do Esporte. — 2011. — Vol. 17 (2). — P. 84–87.

5. Binney, D. M. Identification of selected attributes, which significantly predict competition climbing performance in competitive rock climbing / D. M. Binney // J. Sports Sci. — 1999. — Vol. 17 (1). — P. 11–12.

Поступила в редакцию 1 июня 2018 г.

Для цитирования: Котченко, Ю. В. Влияние пауз отдыха на результат прохождения короткой трассы в скалолазании / Ю. В. Котченко // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. — 2018. — Т. 3, № 2. — С. 54–57.

Сведения об авторе

Котченко Юрий Васильевич — кандидат технических наук, доцент кафедры физического воспитания и спорта, Севастопольский государственный университет, Севастополь, Россия. *skala7b@rambler.ru*

PHYSICAL CULTURE. SPORT. TOURISM. MOTOR RECREATION
2018, vol. 3, no. 2, pp. 54–57.

The influence of rest breaks on the result of completing a short climbing route

Y.V. Kotchenko
Sevastopol State University, Sevastopol, Russia
skala7b@rambler.ru

Here represented the results of studying quantitative properties of recovering periods when climbing short women's route on the international competitions of lead climbing. The regularities of the connection of the factor with the result of completing the route are determined. The mathematical model, which allows to calculate the optimal interval of the total rest periods, is built.

Keywords: *lead climbing, rest periods, international competitions, effectiveness of performance.*

References

1. Kak pravil'no otdykhat' na skalolaznoy trasse? [How the rests on a climbing route should be taken correctly?]. *Skalodromy* [Climbing walls]. Available at: https://www.skalodrom72.ru (In Russ.).

2. Kontseptsiya formata Olimpiyskikh igr v Tokio 2020 [The concept of the format of the Olympic Games in Tokyo 2020]. *c-f-r.ru 2017*. Available at: http://c-f-r.ru/press/news/5662/ (In Russ.).

3. Kotchenko Y.V. Sistemnoye issledovaniye pokazateley, vliyayushchikh na sportivnyy rezul'tat v skalolazanii [System analysis of indicators, influencing athletic result at rock climbing]. *Vestnik sportivnoy nauki* [Herald of the sport science], 2016, no. 2, pp. 14–17. (In Russ.).

4. Bertuzzi R. et al. Performance Determining Factors in Indoor Climbing. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*, 2011, vol. 17 (2), pp. 84–87. (In Russ.).

5. Binney D.M. Identification of selected attributes, which significantly predict competition climbing performance in competitive rock climbing. *J. Sports Sci.*, 1999, vol. 17 (1), pp. 11–12. (In Russ.).