

# Теоретико-методологическое обоснование развития скоростно-силовых качеств в скалолазании

Козина Ж.Л.<sup>1</sup>, Репко Е.А.<sup>1</sup>, Прусик Кристоф<sup>2</sup>, Прусик Екатерина<sup>2</sup>, Цеслицка Мирослава<sup>3</sup>

*Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды<sup>1</sup>*

*Академия физического воспитания и спорта, Гданьск, Польша<sup>2</sup>*

*Университет Казимира Великого, Быдгощ, Польша<sup>3</sup>*

## Аннотации:

**Цель:** разработка теоретико-методологических основ развития скоростно-силовых качеств в скалолазании. **Материал:** проанализировано 19 литературных источников по проблеме взаимосвязи различных компонентов скоростно-силовой подготовки. **Результаты:** разработана концепция скоростно-силовой подготовки скалолазов, которая в общем виде может применяться на любом этапе подготовки. Выявлено, что составляющие скоростно-силовой подготовленности (сила, скорость и скоростно-силовая выносливость) находятся в обратных взаимосвязях между собой. Данные зависимости являются гиперболическими. Представлены зависимости между силой, скоростью и предельным временем выполнения работы в обобщенном виде в форме гиперболоида. Показано, что обратная взаимосвязь между компонентами скоростно-силовой подготовленности представляет определенную трудность в построении тренировочного процесса, поскольку в скалолазании необходимы все три аспекта скоростно-силовой подготовленности. Решение данной проблемы лежит в постепенном чередовании средств, направленных на развитие противоречащих друг другу качеств. **Выводы:** показано, что существуют особенности проявления различных компонентов скоростно-силовой подготовленности элитных скалолазов, специализирующихся в лазании на сложность, скорость, и альпинистов.

Козина Ж.Л., Репко О.О., Прусик Кристоф, Прусик Катерина, Цеслицка Мирослава. Теоретико-методологічне обґрунтування розвитку швидкісно-силових якостей в скелелазанні. **Мета:** розробка теоретико – методологічних основ розвитку швидкісно – силових якостей у скелелазанні. **Матеріал:** проаналізовано 19 літературних джерел з проблеми взаємозв'язку різних компонентів швидкісно-силової підготовки. **Результати:** розроблено концепцію швидкісно-силової підготовки скелелазів, яка в загальному вигляді може застосовуватися на будь-якому етапі підготовки. Виявлено, що складові швидкісно-силової підготовленості (сила, швидкість і швидкісно-силова витривалість) знаходяться в зворотних взаємозв'язках між собою. Дані залежності є гіперболічними. Представлено залежності між силою, швидкістю і граничним часом виконання роботи в узагальненому вигляді у формі гіперболоїда. Показано, що зворотний взаємозв'язок між компонентами швидкісно-силової підготовленості представляє певну трудність у побудові тренувального процесу, оскільки в скелелазанні необхідні всі три аспекти швидкісно-силової підготовленості. Рішення даної проблеми лежить поступовому чергуванні засобів, спрямованих на розвиток суперечать один одному якостей. **Висновки:** показано, що існують особливості прояву різних компонентів швидкісно-силової підготовленості елітних скелелазів, що спеціалізуються в лазанні на складність, швидкість, і альпіністів.

Kozina Zh., Ryepko O.A., Prusik Krzysztof, Prusik Katarzyna, Cieśllicka Mirosława. Theoretical-methodological study of development of power-speed in climbing. **Purpose:** of the work was to develop theoretical and methodological foundations of power-speed in climbing. **Material:** 19 analyzed the literature on the problem of the relationship of the various components of speed-strength training. **Results:** the concept of speed-strength training climbers, which in its general form can be used at any stage of training. It was revealed that the components of the speed-force readiness (strength, speed and speed-strength endurance) are in an inverse relationship to each other. These dependences are hyperbolic. The relationships between strength, speed and the time limit for execution of work are summarized in the form of a hyperboloid. It is shown that the inverse relationship between the components of speed-strength readiness is a difficulty in the construction of the training process, as required in climbing all three aspects of speed strength training. The solution to this problem is the interchange of the funds allocated for the development of contradictory qualities. **Conclusion:** it is shown that there are particular manifestations of the various components of speed strength training of elite climbers, specializing in climbing to the complexity, speed, and mountain climbers.

## Ключевые слова:

скалолазание, альпинизм, скорость, сила, выносливость, концепция, взаимосвязь, физические качества, сложность.

скелелазання, альпінізм, швидкість, сила, витривалість, концепція, взаємозв'язок, фізичні якості, складність.

rock climbing, mountain climbing, speed, strength, endurance, concept, relationship, physical quality, complexity.

## Введение.

В настоящее время особую актуальность приобретает развитие видов спорта, которые основаны на взаимодействии человека с природными объектами, рельефом, в том числе и просто пребыванием в природных условиях. Взаимодействие с природой наполняет человека энергией, раскрывает скрытые способности, способствует гармоничному физическому и духовному развитию. Один из таких видов спорта – скалолазание. Занимающиеся скалолазанием считают (<http://www.spiritclimbing.com/ru/944>), что пребывание в горах, у скал, на природе, активное движение, контроль дыхания, нагрузки на все мышцы и системы организма делают способствуют оздоровлению людей. Кроме того, скалолазание способствует выработке эндорфинов – «гормонов счастья», поскольку комплексно воздействует на мышцы, вызывая, по

выражению И.П. Павлова, «мышечную радость» [7], усиливающуюся от сознания преодоления очередных трудностей и от единения с природой.

Скалолазание происходит в природных условиях (за исключением тренировок в зимнее время на тренажерах), и является природой человека, поскольку активизирует базовые навыки. Скалолазы считают, что при восхождении они подражают кошкам, обезьянам, ящерицам; в процессе восхождения ежесекундно соприкасаются со скалой – её структурой, её логикой и её загадкой (<http://www.spiritclimbing.com/ru/944>). Жизнь на скалах, непосредственный контакт с горами, ветром и солнцем объединяют человека с миром, естественной частью которого он является. Это ощущение является весьма редким и крайне необходимым в технократическую эпоху.

Древнекитайские трактаты описывают умение лазать по скалам, как один из самых сложных и действенных способов гармонизации жизни и здоровья (<http://www.spiritclimbing.com/ru/944>).

В процессе восхождения скалолаз уподобляется отшельнику, ушедшему в горы и практикующему активную медитацию, где крайнее напряжение сменяется расслаблением, в котором заканчивается суeta повседневной жизни и начинается духовное развитие. Пре-вращая себя из новичка в скалолаза, человек проходит удивительный путь трансформации, как физической, так и духовной, что является необходимым условием физического и духовного совершенствования.

Естественно, тренировочный процесс в скалолазании имеет свои законы построения, которые в настоящее время только начинают разрабатываться [1, 3, 12, 13, 14, 17]. Тренировочный процесс в скалолазании основан на развитии скоростно-силовых качеств, проявляющихся в нестандартных природных условиях [18, 19].

В этой связи назрела необходимость разработки теоретико-методологических основ развития скоростно-силовых качеств в скалолазании.

Исследование проведено по теме Министерства образования и науки, молодежи и спорта Украины на 2011-2016 гг. 91 «Теоретико-методические основы индивидуализации в физическом воспитании и спорте» (№ государственной регистрации 0112U002001) и по бюджетной теме 3-13 Министерства образования и науки, молодежи и спорта Украины на 2013-2014 гг. «Теоретико-методические основы применения информационных, педагогических и медико-биологических технологий для формирования здорового способа жизни» (№ государственной регистрации 0113U002003).

#### **Цель, задачи работы, материал и методы.**

*Цель работы* – разработать концепцию развития скоростно-силовых качеств в скалолазании.

*Методы исследования:* теоретический анализ и обобщение литературных источников, методы индукции и дедукции, педагогические, физиологические, психофизиологические методы исследования [4, 8, 10, 11], математико-статистические методы.

В исследовании приняли участие 26 спортсменов мужского пола, из них – 10 мастеров спорта международного класса, специализирующихся в скоростном лазании, 10 мастеров спорта международного класса, специализирующихся в лазании на сложность и 6 альпинистов международного класса. Возраст спортсменов составил 19-22 года.

#### **Результаты исследования.**

Для разработки общих закономерностей (принципов) построения тренировочных программ по развитию скоростно-силовых качеств на занятиях по скалолазанию была разработана концепция скоростно-силовой подготовки скалолазов, которая в общем виде может применяться на любом этапе подготовки.

Центральным понятием концепции является развитие скоростно-силовых качеств спортсменов [2, 5, 6, 15].

Для более детального анализа скоростно-силовой подготовки мы выделили ее составляющие: силу, скорость и скоростно-силовую выносливость. Данные составляющие были проанализированы с точ-

ки зрения их взаимосвязи между собой по данным, имеющимся в литературе, как в теоретическом, так и в экспериментальном аспекте. Было выявлено, что составляющие скоростно-силовой подготовленности находятся в обратных взаимосвязях между собой. Так, сила и скорость обратно связаны между собой, данная взаимосвязь представляет собой гиперболическую кривую. Аналогичным образом связаны сила и длительность мышечного сокращения, а также скорость и длительность мышечного сокращения. Данное положение представляет определенную трудность в построении тренировочного процесса по развитию скоростно-силовых качеств, поскольку в скалолазании необходимы все три аспекта скоростно-силовой подготовленности.

Разработанная нами концепция развития скоростно-силовых качеств базируется на методологических принципах, которые, помимо общенаучных методологических принципов, включают биологические основы скоростно-силовых качеств, в частности, взаимосвязи компонентов скоростно-силовых качеств – силы, скорости, и длительности мышечного сокращения. Кроме того, методологической основой является анализ особенностей проявления скоростно-силовых качеств в скалолазании по сравнению с другими скоростно-силовыми видами спорта. Для этого был проведен анализ скоростно-силовой подготовленности ведущих скалолазов с точки зрения проявления разных компонентов скоростно-силовых качеств.

#### **Взаимосоотношение уровня развития различных компонентов скоростно-силовой подготовленности в скалолазании.**

Согласно данным ведущих специалистов в теории и практике спорта [7, 15], наиболее целесообразными и универсальными являются математические модели, которые основываются на фундаментальных законах физики, математики, т.е. заимствованы из фундаментальных наук.

В этой связи является актуальным поиск универсальных математических моделей для определения индивидуальных особенностей спортсменов.

В результате проведенного анализа взаимосвязи возможностей проявления индивидуальных особенностей развития физических качеств была определена наиболее универсальная модель взаимосвязи проявления скоростно-силовых качеств, на основе которой можно определять индивидуальные особенности спортсменов.

Работа, производимая мышцей при сокращении, равна, согласно уравнению Хилла, соответствует следующей формуле:

$$A = P \cdot v = b P t (P_0 - P) / (P + a),$$

где:  $v$  – скорость укорочения;

$P$  – сила (нагрузка);

$P_0$  – максимальное изометрическое напряжение, которое может развивать мышца;

$b$  – константа, имеющая размерность скорости;

$a$  – константа, имеющая размерность силы.

Если нагрузка в точности равна тому полному изо-

метрическому напряжению, которое мышца способна развить, то внешнего укорочения не произойдет. При другом предельном значении нагрузки – нулевом – скорость укорочения должна быть максимальной.

Экспериментальные данные удовлетворительно описываются гиперболическим уравнением Хилла:

$$V = b(P_0 - P) / (P + a), \quad P = \{[(P_0 + a)/(v/b) + 1]\} - a,$$

где:

$v$  – скорость укорочения;

$P$  – сила (нагрузка);

$P_0$  – максимальное изометрическое напряжение, которое может развивать мышца;

$b$  – константа, имеющая размерность скорости;

$a$  – константа, имеющая размерность силы.

В.М. Зацюрский [5, 6], Я.М. Коц [16], приводя теоретические и экспериментальные данные, указывают, что при анализе взаимосвязей между физическими качествами необходимо учитывать две зависимости: «сила – скорость» и «сила – длительность» мышечного сокращения.

В соответствии с зависимостью «сила – скорость» (рис. 1) при динамическом сокращении проявляемая сила обратно пропорциональна скорости укорочения мышц (скорости движения перемещаемого звена тела): чем больше эта скорость, тем меньше проявляемая сила. Другая формулировка этой зависимости: чем больше внешняя нагрузка (сопротивление, вес), тем ниже скорость укорочения (движения) и тем больше проявляемая сила, и наоборот, чем меньше внешняя нагрузка, тем выше скорость движения и меньше, проявляемая мышечная сила. Произведение силы на скорость мышечного сокращения определяет его мощность.

Зависимость «сила – длительность» мышечных сокращений выражается в том, что чем больше сила (или мощность) сокращений мышц, тем короче их предельная продолжительность. Это справедливо как для локальной и региональной статической и динамической работы, так и для глобальной работы [7].

По проявляемым силе и мощности мышечных сокращений и связанной с ними предельной продолжи-

тельности работы все физические упражнения можно разделить на три группы: силовые, скоростно-силовые (мощностные) и на выносливость.

Силовыми можно считать упражнения с максимальным или почти максимальным напряжением основных мышц, которое они проявляют в статическом или динамическом режиме при малой скорости – движения (с большим внешним сопротивлением, весом). На рис. 1 силовым упражнениям соответствует левая часть кривой «сила – скорость». Предельная продолжительность упражнений с максимальным проявлением силы исчисляется несколькими секундами. Сила является основным двигательным качеством, определяющим успех выполнения силовых упражнений.

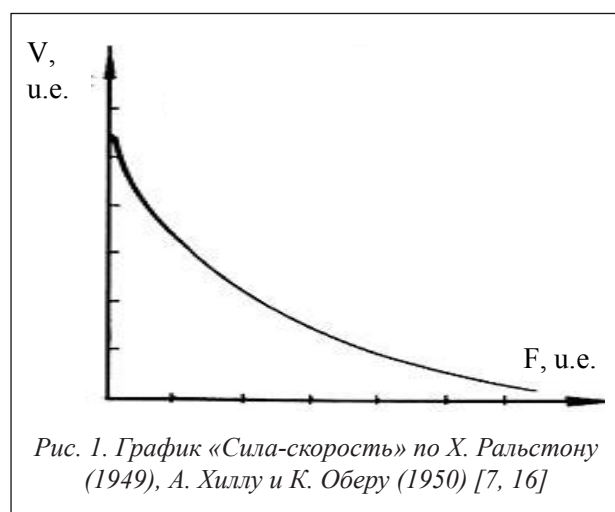
Существуют сила и скорость, при которых мощность мышечного сокращения наибольшая. Этот режим имеет место, когда и сила, и скорость составляют примерно 30% от максимально возможных величин.

Скоростно-силовыми (мощностными) являются такие динамические упражнения, в которых ведущие мышцы одновременно проявляют относительно большие силу и скорость сокращения, т. е. большую мощность. Максимальная мощность мышечного сокращения достигается в условиях максимальной активации мышцы при скорости укорочения около 30% от максимальной для ненагруженной мышцы. На кривой «сила – скорость» скоростно-силовые упражнения занимают срединное положение – до 50-60% от максимальной скорости (рис. 1). Максимальную мощность мышцы развивают при внешнем сопротивлении (грузе), составляющем 30-50% от их максимальной (статической) силы. Предельная продолжительность упражнения с большой мощностью мышечных сокращений находится в диапазоне, от 3-5 с до 1-2 мин – в обратной зависимости от мощности мышечных сокращений (нагрузки). Мощность играет важнейшую роль в скоростно-силовых упражнениях.

Упражнения на выносливость считаются такие упражнения, при выполнении которых ведущие мышцы развивают не очень большие по силе и скорости сокращения, но способны поддерживать или повторять их на протяжении длительного времени – от нескольких минут до многих часов (в обратной зависимости от силы или мощности мышечных сокращений) [7, 15]. Выносливость – ведущее физическое качество для упражнений этой группы.

Выносливость при статической работе определяется по времени, в течение которого поддерживается постоянная сила давления или удерживается в постоянном положении некоторый груз [7, 9].

Предельное время статической работы находится в обратной зависимости от развиваемых мышечных усилий (рис. 2). Когда требуемая сила составляет менее 20% от максимальной силы, статическая работа может выполняться в течение очень длительного времени. В литературе [7, 9] имеются данные о том, что в диапазоне давления (груза) 20 – 80% от максимальной силы предельное время статической работы уменьшается с увеличением силы давления (груза) согласно



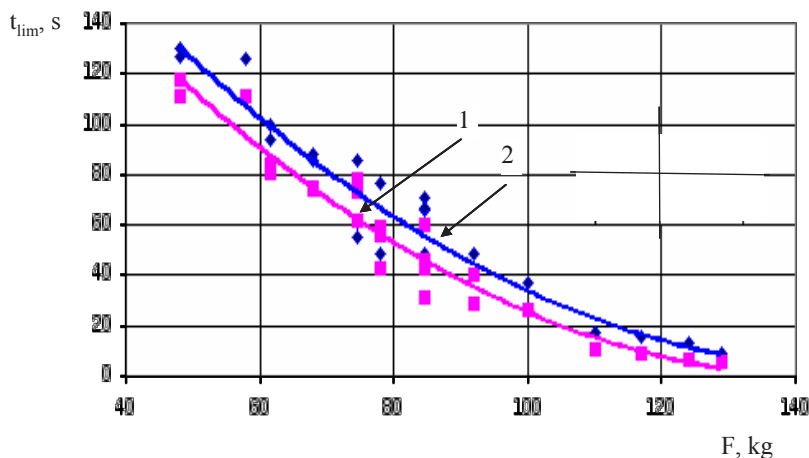


Рис. 2. Зависимость предельного времени виса на перекладине ( $t_{lim}$ ) от массы тела ( $F$ ) [9]:  
1 - левая рука, 2 - правая рука

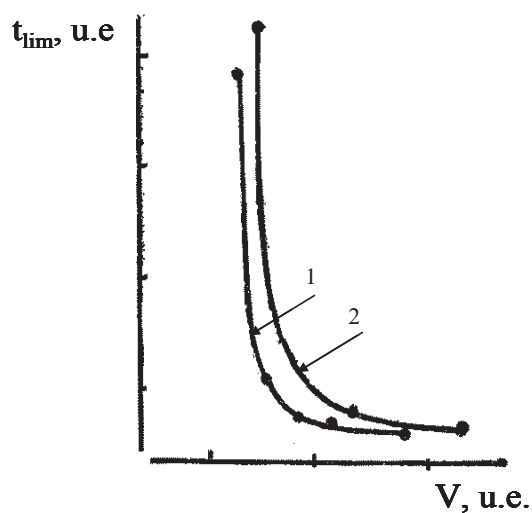
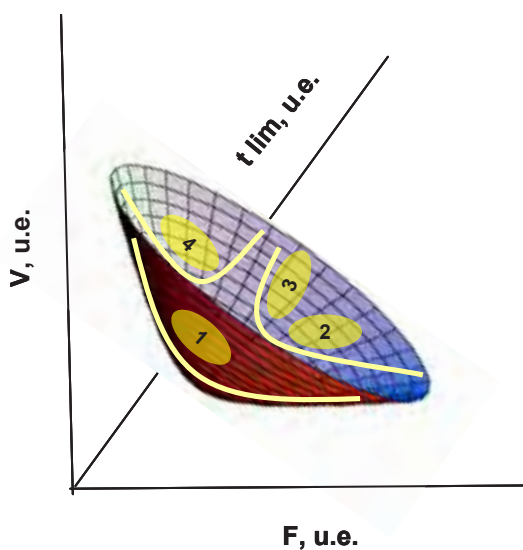


Рис. 3. Зависимость предельного времени работы ( $t_{lim}$ ) от скорости (частоты) ( $V$ ) движений [9]:  
1 - левая рука, 2 - правая рука



- 1 – скоростно-силовые качества (больше выражен скоростной аспект), в нашем исследовании соответствует особенностям физической подготовленности скалолазов – (лазание на скорость);
  - 2 – силовая выносливость (больше выражен силовой аспект), в нашем исследовании соответствует особенностям физической подготовленности скалолазов – (лазание на сложность);
  - 3 – силовая выносливость (больше выражен аспект выносливости) в нашем исследовании соответствует особенностям физической подготовленности альпинистов;
  - 4 – скоростная выносливость (больше выражен скоростной аспект), в нашем исследовании соответствует особенностям физической подготовленности скалолазов (лазание на скорость);
- $V$  – скорость;  
 $F$  – сила;  
 $t_{lim}$  – предельное время работы.

Рис. 4. Схема взаимосвязи силы, скорости и максимально возможного времени мышечной работы в виде верхней части двуполостного гиперboloида; разные участки гиперboloида соответствуют проявлению разных физических качеств



следующей зависимости:

$$t_{\text{lim}} = K/(F/F_{\text{max}}),$$

где:  $t_{\text{lim}}$  – предельное время статической работы;

$K$  – константа;

$F$  – сила давления (груза);

$F_{\text{max}}$  – максимальная сила.

Из формулы видно, что даже небольшое снижение силы статического сокращения приводит к значительному увеличению продолжительности времени, в течение которого возможно поддержание этого сокращения.

Аналогичная закономерность характерна для зависимости максимального времени работы от скорости движений (рис. 3).

Таким образом, в спортивной физиологии и биомеханике подтверждается зависимость между проявлением различных физических качеств: сила и быстрота находятся в обратной зависимости по отношению друг к другу, выносливость, определяемая предельным временем работы на заданной силе или скорости мышечных сокращений, находится в обратной зависимости от силы, скорости или мощности мышечных сокращений. Данные зависимости являются гиперболическими.

Если представить схематически зависимости между силой, скоростью и предельным временем выполнения работы в обобщенном виде в форме пространственной диаграммы, то объемный график данных зависимостей будет представлять собой гиперболоид, точнее, верхнюю часть двуполостного гиперболоида (рис. 4).

Теперь применим описанные закономерности к задачам спортивной тренировки. При одинаковой возможности выполнения внешней работы и общего количества энергетических ресурсов, работа может выполняться преимущественно за счет повышения силы ( $F$ ) при уменьшении скорости ( $V$ ) и общего времени работы ( $t$ ). В этом случае спортсмен будет склонен к выполнению работы силового характера. Работа может также выполняться за счет повышения скорости ( $V$ ) при уменьшении других параметров. В этом случае спортсмен будет отличаться выраженными скоростными качествами. Работа может быть также обеспечена преимущественным увеличением произведения силы и скорости ( $F \cdot V$ ), т.е. мощности нагрузки и уменьшением временем ее выполнения ( $t$ ). В этом случае спортсмен будет отличаться выраженными скоростно-силовыми качествами с примерно равным проявлением силового и скоростного компонента.

Физическая работа может быть также выполнена за счет увеличения общего времени ее выполнения ( $t$ ) при уменьшении ее мощности ( $F \cdot V$ ). В этом случае спортсмен будет отличаться преимущественным развитием специальной выносливости.

Кроме того, физическая работа может быть выполнена за счет равномерного проявления всех показателей и оптимальной регуляции проявления данных показателей в необходимом количестве в необходимый

момент времени. В этом случае спортсмен будет отличаться выраженными координационными способностями.

Естественно, что при повышении уровня тренированности происходит общее увеличение энергетического потенциала, и, соответственно, увеличение потенциально возможного количества выполняемой внешней работы. Однако индивидуальные склонности к проявлению и развитию разных двигательных способностей сохраняются при любом уровне энергетического потенциала.

В этой связи заметим, что согласно полученным нами данным, а также согласно описанным выше взаимосвязям между различными компонентами скоростно-силовых качеств, существуют особенности проявления различных компонентов скоростно-силовой подготовленности элитных скалолазов, специализирующихся в лазании на сложность, скорость, и альпинистов. Так, у скалолазов, специализирующихся в лазании на сложность, преобладает силовой компонент скоростно-силовых качеств, а также силовая выносливость на коротких отрезках времени (5-10 мин). У скалолазов, специализирующихся в лазании на скорость, преобладает скоростной компонент развития скоростно-силовых качеств и скоростная выносливость. У альпинистов преобладает компонент силовой выносливости на длительных интервалах времени.

На рисунке 4 отмечены разные участки гиперболоида, соответствующие проявлению разных физических качеств. Так, область, отмеченная цифрой 1, соответствует большей выраженности скоростного компонента в скоростно-силовых качествах, в нашем исследовании соответствует особенностям физической подготовленности скалолазов – (лазание на скорость); область, отмеченная цифрой 2, соответствует большей выраженности силового аспекта в скоростно-силовых качествах, в нашем исследовании соответствует особенностям физической подготовленности скалолазов (лазание на сложность); область, отмеченная цифрой 3, соответствует большей выраженности силовой выносливости, в нашем исследовании соответствует особенностям физической подготовленности альпинистов; область, отмеченная цифрой 4, соответствует большей выраженности скоростной выносливости, в нашем исследовании соответствует особенностям физической подготовленности скалолазов (лазание на скорость).

Поскольку компоненты скоростно-силовой подготовленности, т.е. сила, скорость, скоростно-силовая выносливость, обратно связаны между собой, представляет определенную трудность построение тренировочного процесса в скалолазании по развитию скоростно-силовых качеств. Особенно это актуально на начальном этапе подготовки студентов, которые начали заниматься скалолазанием фактически в вузе. Следует отметить, что на последующих этапах подготовки данная проблема остается актуальной, не теряя своей значимости и для спортсменов высокой квали-

фикации. Сложность вызывает поиск оптимального сочетания средств, направленных на развитие силы, скорости, скоростно-силовой выносливости, поскольку усиленное применение средств, направленных, например, на развитие силы, тормозят развитие скоростных качеств и скоростно-силовой выносливости. Средства, направленные на развитие скорости, затрудняют развитие силы и выносливости. Соответственно, развитие выносливости вступает в противоречие с развитием скорости и силы.

Решение данной проблемы мы видим в постепенном чередовании средств, направленных на развитие противоречащих друг другу качеств.

#### Выводы.

1. Разработана концепция скоростно-силовой подготовки скалолазов, которая в общем виде может применяться на любом этапе подготовки, однако в нашем случае основные положения концепции раскрыты для развития скоростно-силовых качеств студентов на начальном этапе подготовки в скалолазании.
2. Выявлено, что составляющие скоростно-силовой подготовленности (сила, скорость и скоростно-силовая выносливость) находятся в обратных взаимосвязях между собой. Так, сила и скорость обратно связаны между собой. Данная взаимосвязь представляет собой гиперболическую кривую. Аналогичным образом связаны сила и длительность мышечного сокращения, а также скорость и длительность мышечного сокращения. Данные

зависимости являются гиперболическими. Представлены зависимости между силой, скоростью и предельным временем выполнения работы в обобщенном виде в форме пространственной диаграммы. Объемный график данных зависимостей представляет собой верхнюю часть двуполостного гиперболоида.

3. Показано, что обратная взаимосвязь между компонентами скоростно-силовой подготовленности представляет определенную трудность в построении тренировочного процесса, поскольку в скалолазании необходимы все три аспекта скоростно-силовой подготовленности. Решение данной проблемы мы видим в постепенном чередовании средств, направленных на развитие противоречащих друг другу качеств.
4. Показано, что существуют особенности проявления различных компонентов скоростно-силовой подготовленности элитных скалолазов, специализирующихся в лазании на сложность, скорость, и альпинистов. У скалолазов, специализирующихся в лазании на сложность, преобладает силовой компонент скоростно-силовых качеств, а также силовая выносливость на коротких отрезках времени (5-10 мин). У скалолазов, специализирующихся в лазании на скорость, преобладает скоростной компонент развития скоростно-силовых качеств и скоростная выносливость. У альпинистов преобладает компонент силовой выносливости на длительных интервалах времени.

#### Литература:

1. Байковский Ю.В. О концепции классификации видов спорта и видов деятельности по степени экстремальности / Байковский Ю.В. // 3 Международная научно-практическая конференция «Экстремальная деятельность человека, проблемы и перспективы подготовки специалистов», 31 окт.-1 нояб. 2007 г. : тез. докл. / [под общ. ред. Ю.В. Байковского] ; Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма [и др.]. – М., 2007. – С. 7-13.
2. Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов / Ю.В. Верхошанский – М.: Физкультура и спорт. – 1988. – 331 с.
3. Двоеносов В.Г. Особенности адаптивных реакций кардиореспираторной системы, газообмена и регуляции сердечного ритма у спортсменов-скалолазов в условиях соревнований / В.Г. Двоеносов // Теория и практика физ. культуры. – 2009. – N 7. – С. 87-91.
4. Ермаков С.С. Психологические тесты в сети интернет и перспективы их применения в спортивной практике / С.С. Ермаков. // Физическое воспитание студентов творческих специальностей: Сб. научных трудов под ред. проф. Ермакова С.С. — 2004. — N 3. — С. 8-24.
5. Донской Д.Д. Биомеханика двигательных качеств [Текст] / Д.Д. Донской, В. М. Зацiorsкий Биомеханика: уч-ник для ин-тов физ. культ. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – С. 91-119.
6. Зацiorsкий В.М. Биомеханика двигательного аппарата человека [Текст] / В.М. Зацiorsкий, А.С. Аруин, В.Н.Селуянов. – М.: Физкультура и спорт. – 1981. – 141 с.
7. Зимкин Н.В. Физиология человека / Н.В. Зимкин – М.: Физкультура и спорт. – 1975. – 432 с.
8. Інформаційне забезпечення визначення індивідуальних психологічних здібностей студентів технічного вищого навчального закладу / [Барібина Л.М., Козіна Ж.Л., Тихенко В., Толстобров А.] // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : Харків: ХДАДМ(XXIII), 2009. – №3. – С.14-19.
9. Кожуркин А.Н. Теория и методика подтягиваний на перекладинах / А.Н. Кожуркин. – М. – 2013. – 156 с.

#### References:

1. Bajkovskij Ju.V. O koncepcii klassifikacii vidov sporta i vidov deiatel'nosti po stepeni ekstremal'nosti [On the concept of classification of sports and activities on the degree of extremeness]. *Ekstremal'naia deiatel'nost' cheloveka, problemy i perspektivy podgotovki specialistov* [Extreme human activities, problems and prospects of training], Moscow, RSUPCST, 2007, pp. 7-13.
2. Verkhoshanskij Ju.V. *Osnovy special'noj fizicheskoj podgotovki sportsmenov* [Fundamentals of special physical preparation of athletes], Moscow, Physical Culture and Sport, 1988, 331 p.
3. Dvoenosov V.G. *Teoriia i praktika fizicheskoj kul'tury* [Theory and practice of physical culture], 2009, vol.7, pp. 87-91.
4. Iermakov S.S. *Fiziceskoe vospitanie studentov tvorceskikh special'nostej* [Physical Education of the Students of Creative Profession], 2004, vol.3, pp. 8-24.
5. Donskoj D.D., Zaciorskij V.M. *Biomekhanika dvigatel'nykh kachestv* [Biomechanics of motor characteristics], Moscow, Physical Culture and Sport, 1979, pp. 91-119.
6. Zaciorskij V.M., Aruin A.S., Seluianov V.N. *Biomekhanika dvigatel'nogo apparata cheloveka* [Biomechanics of human musculoskeletal system], Moscow, Physical Culture and Sport, 1981, 141 p.
7. Zimkin N.V. *Fiziologija cheloveka* [Human physiology], Moscow, Physical Culture and Sport, 1975, 432 p.
8. Kozhurkin A.N. *Teoriia i metodika podtiagivaniy na perekladine* [Theory and methods of pull-ups on the bar], Moscow, 2013, 156 p.
9. Baribina L.M., Kozina Zh.L., Tikhenco V., Tolstobrov A. *Pedagogika, psihologija ta mediko-biologichni problemi fizicnogo viovanna i sportu* [Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports], 2009, vol.3, pp. 14-19.
10. Kozina Zh.L., Barybina L.N., Grin' L.V. *Fiziceskoe vospitanie studentov* [Physical Education of Students], 2010, vol.5, pp. 30-35.
11. Kozina Zh. L., Baribina L.M., Korobiebnikov G.V., Mishchenko D. I., Cikunov O. A., Kozin O. V. *Oficijnij biuleten'*. [Official Bulletin]. Derzhavna sluzhba intelektual'noyi vlasnosti Ukraїni [State

10. Козина Ж.Л. Особенности структуры психофизиологических возможностей и физической подготовленности студентов разных спортивных специализаций / Козина Ж.Л., Барыбина Л.Н., Гринь Л.В. // Физическое воспитание студентов: научный журнал под ред. Ермакова С.С. – Харьков: ХГАДИ (ХХПИ), 2010. – №5. – С.30-35.
11. Комп'ютерна програма «Психодіагностика». Авторське свідоцтво № 39679 / Козина Ж.Л., Барыбина Л.Н., Коробейников Г.В., Мищенко Д.І., Цикунов О.А., Козін О.В.; заявка від 10.06.2011 // Авторське право і суміжні права: офіційний бюлетень / Держ. служба інтелектуальної власності України. – Київ, 2002- №25. – 2011. – С.15.
12. Кравчук Т.А. Разработка морфофункциональной модели скалолазов / Т.А. Кравчук // Теория и практика прикладных и экстремальных видов спорта. – 2008. – N 2 (14). – С. 21-23.
13. Кравчук Т.А. Морфофункциональная модель скалолазов / Т.А. Кравчук, Т.Н. Жмакина // Физкультурное образование Сибири. – 2005. – N 1. – С. 50-54.
14. Мавлютова С.З. Тренажерные технологии подготовки альпинистов в условиях города = Gym simulator technology of training climbers in the city / Мавлютова Светлана Забировна, Байковский Юрий Викторович // Теория и практика прикладных и экстремальных видов спорта. – 2010. – N 2. – С. 53-55.
15. Спортивная физиология: Учеб. для ин-тов физ. культ./Под ред. Я. М. Коца. – М.: Физкультура и спорт. – 1986. – 240 с.
16. Физиология мышечной деятельности: Учеб. для ин-тов физ. культ./ Под ред. Я. М. Коца. – М.: Физкультура и спорт. – 1982. – 347 с.
17. Шарафутдинов Д.Р. Индивидуализация в подготовке спортсменов-скалолазов высшего уровня / Д.Р. Шарафутдинов // Теория и практика физ. культуры. – 2012. – N 5. – С. 35-37.
18. Burke S.M., Durand Bush N., Doell K. Exploring feel and motivation with recreational and elite Mount Everest climbers: An ethnographic study. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2010, vol.8(4), pp. 373–393. doi:10.1080/1612197X.2010.9671959.
19. López-Rivera E., González-Badillo J.J. The effects of two maximum grip strength training methods using the same effort duration and different edge depth on grip endurance in elite climbers. *Sports Technology*. 2012, vol.5(3-4), pp. 100–110. doi:10.1080/19346182.2012.716061.
- Intellectual Property Service of Ukraine], 2002, vol.25, pp. p. 15.
20. Kravchuk T.A. *Teoriia i praktika prikladnykh i ekstremal'nykh vidov sporta* [Theory and practice of application and extreme sports], 2008, vol.2(14), pp. 21-23.
21. Mavliutova S.Z., Zhmakina T.N. *Fizkul'turnoe obrazovanie Sibiri* [Physical education Siberia], 2005, vol.1, pp. 50-54.
22. Mavliutova S.Z., Bajkovskij Iu. V. *Teoriia i praktika prikladnykh i ekstremal'nykh vidov sporta* [Theory and practice of application and extreme sports], 2010, vol.2, pp. 53-55.
23. Koc Ia. M. *Sportivnaia fiziologiya* [Sport physiology], Moscow, Physical Culture and Sport, 1986, 240 p.
24. Koc Ia. M. *Fiziologiya myshechnoi deiatel'nosti* [Physiology of muscular activity], Moscow, Physical Culture and Sport, 1982, 347 p.
25. Sharafutdinov D.R. *Teoriia i praktika fizicheskoi kul'tury* [Theory and practice of physical culture], 2012, vol.5, pp. 35-37.
26. Burke S.M., Durand Bush N., Doell K. Exploring feel and motivation with recreational and elite Mount Everest climbers: An ethnographic study. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2010, vol.8(4), pp. 373–393. doi:10.1080/1612197X.2010.9671959.
27. López-Rivera E., González-Badillo J.J. The effects of two maximum grip strength training methods using the same effort duration and different edge depth on grip endurance in elite climbers. *Sports Technology*. 2012, vol.5(3-4), pp. 100–110. doi:10.1080/19346182.2012.716061.

#### Інформація об авторах

**Козина Жаннета Леонидовна:** ORCID: 0000-0001-5588-4825; д.н. ФВіС, проф.; Zhanneta.kozina@gmail.com; Харьковский национальный педагогический университет; ул. Артема 29, г. Харьков, 61002, Украина.

**Репко Елена Александровна:** ORCID: 0000-0001-6879-6015; Zhanneta.kozina@gmail.com; Харьковский национальный педагогический университет; ул. Артема 29, г. Харьков, 61002, Украина.

**Прусик Кристоф Янович:** ORCID: 0000-0001-7534-675X; prusik@hot.pl; Академия физического воспитания и спорта; Ул. Веска 1, 80-336, Гданьск, Польша

**Прусик Екатерина Казимировна:** ORCID: 0000-0002-2960-5105; prusik@hot.pl; Академия физического воспитания и спорта; Ул. Веска 1, 80-336, Гданьск, Польша

**Цеслицка Мирослава Зигмунтовна:** ORCID: 0000-0002-0407-2592; rektor@ukw.edu.pl; Университет Казимира Великого в Быдгощ; ул. Ходкевича 30, г.Быдгощ 85-064, Польша.

**Цитируйте эту статью как:** Козина Ж.Л., Репко Е.А., Прусик Кристоф, Прусик Екатерина, Цеслицка Мирослава. Теоретико-методологическое обоснование развития скоростно-силовых качеств в скалолазании // Физическое воспитание студентов. – 2014. – № 1 – С. 27-33. doi:10.6084/m9.figshare.903690

Электронная версия этой статьи является полной и может быть найдена на сайте: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/arhive.html>

Это статья Открытого Доступа распространяется под терминами Creative Commons Attribution License, которая разрешает неограниченное использование, распространение и копирование любыми средствами, обеспечивающими должное цитирование этой оригинальной статьи (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.ru>).

Дата поступления в редакцию: 28.12.2013 г.  
Опубликовано: 28.12.2013 г.

#### Information about the authors

**Kozina Zh.L.:** ORCID: 0000-0001-5588-4825; Zhanneta.kozina@gmail.com; Kharkov National Pedagogical University; Artema str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine.

**Ryepko O.O.:** ORCID: 0000-0001-6879-6015; Zhanneta.kozina@gmail.com; Kharkov National Pedagogical University; Artema str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine.

**Prusik Krzysztof:** ORCID: 0000-0001-7534-675X; prusik@hot.pl; Academy of Physical Education and Sports; ul. Wiejska 1, 80-336 Gdansk, Poland

**Prusik Katarzyna:** ORCID: 0000-0002-2960-5105; prusik@hot.pl; Academy of Physical Education and Sports; ul. Wiejska 1, 80-336 Gdansk, Poland

**Cieśllicka Mirosława:** ORCID: 0000-0002-0407-2592; rektor@ukw.edu.pl; Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz; Chodkiewicza str. 30, 85-064 Bydgoszcz, Poland.

**Cite this article as:** Kozina Zh., Ryepko O.A., Prusik Krzysztof, Prusik Katarzyna, Cieśllicka Mirosława. Theoretical-methodological study of development of power-speed in climbing. *Physical education of students*, 2014, vol.1, pp. 27-33. doi:10.6084/m9.figshare.903690

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/3.0/deed.en>).

Received: 28.12.2013  
Published: 28.12.2013