

Развитие сильных спортсменов, часть 2: практическое применение

Источник:

https://www.nsc.com/contentassets/e4dd144726594fd3ba2cc4af571d6079/developing_powerful_athletes_part_2_practical.3.pdf?srsId=AfmBOoo-n3aQJqmRo39M31iCjIwARlssXrnVtRVtoZxfer5ArCo2awfp

Перевёл Роман Тимофеев

Обсуждение практических действий, направленных на развитие скоростно-силовых способностей у спортсменов

Учитывая то, что двигательные действия в спортивной практике совершаются менее чем за 0,3 секунды, скорость нарастания рабочего усилия (СНРУ) вытесняет способности проявлять пиковую силу как основной параметр спортивной производительности. Также в любом виде спорта требуется проявление различных двигательных навыков, что требует тренировки скоростно-силовых способностей в широком диапазоне нагрузок.

Цель данной статьи – обсудить тренировочные подходы, призванные решить данную задачу. В начале, перед тем как оценивать методы, направленные на совершенствование мощности, речь пойдет о подходах, способствующих совершенствованию скорости нарастания рабочего усилия, а в конце будет разговор о влиянии силовых тренировок на достижение поставленных целей. Также будет показано, что каждый из подходов взаимосвязан, а также почему спортсменам рекомендуется развивать мощность, опираясь на крепкий фундамент силовых способностей.

Скорость нарастания рабочего усилия (СНРУ)

В то время как силовые тренировки обычно нацелены на развитие пиковой силы, баллистические тренировки рекомендуются для совершенствования СНРУ, что следует понимать как усилие, проявляемое в начале выполняемого движения (рис. 1).

Совершенствование СНРУ или «взрывной» силы связано со способностью эфферентного проведения нервных импульсов, в особенности с совершенствованием частоты импурсации двигательных единиц. Таким образом, СНРУ является функцией нейромышечной активации и проявляется в способности индивидуума придавать ускорение объектам. Рекомендация использовать баллистический подход для развития СНРУ находит свое объяснение при оценке влияния различной нагрузки на кривую «сила-скорость» во время приседаний. Kubo и коллеги исследовали приседания с весом 0, 12, 27, 42, 56, 71 и 85% от 1 ПМ и обнаружили, что при работе со всеми весами наблюдалась фаза торможения (негативный импульс) в конце концентрической порции движения и увеличивалась относительная продолжительность данной фазы по мере того как вес уменьшался. В такой ситуации сложно стимулировать нервно-мышечную систему, используя полный диапазон движения. При использовании баллистического подхода данную проблему удастся избежать естественным образом (во время выполнения упражнений из тяжелой атлетики и упражнений с переменным сопротивлением данный эффект можно уменьшить), когда штангу можно ускорять на протяжении всего диапазона движения.

Баллистические упражнения лучше всего подходят под описание «взрывных» движений (быстрое ускорение при внешнем сопротивлении), во время этих движений масса, представляющая интерес (штанга и/или спортсмен), становится подобна снаряду.

Плиометрические тренировки, броски набивного медицинского мяча, соревновательные упражнения из тяжелой атлетики и их производные, возможно, наиболее подходящие средства для развития СНРУ по причине того, что они могут быть дополнительно адаптированы к специфике конкретного вида спорта. Эти упражнения предполагают полное ускорение, а торможение в системе (спортсмен-снаряд) достигается в основном из-за воздействия силы притяжения земли, а не из-за торможения, возникающего в нервно-мышечной системе. Также стоит отметить, что соревновательные упражнения из тяжелой атлетики и производные от них приводят к проявлению самых высоких показателей мощности, чем любые другие виды упражнений. Например, во время выполнения упражнений из пауэрлифтинга, таких как тяга (deadlift), создаются относительно не высокие скорости, в результате чего относительная мощность составляет всего 12 ватт на килограмм массы

тела. В то же время производные от соревновательных упражнений из тяжелой атлетики могут вызывать проявление мощности до 80 ватт на килограмм массы тела.

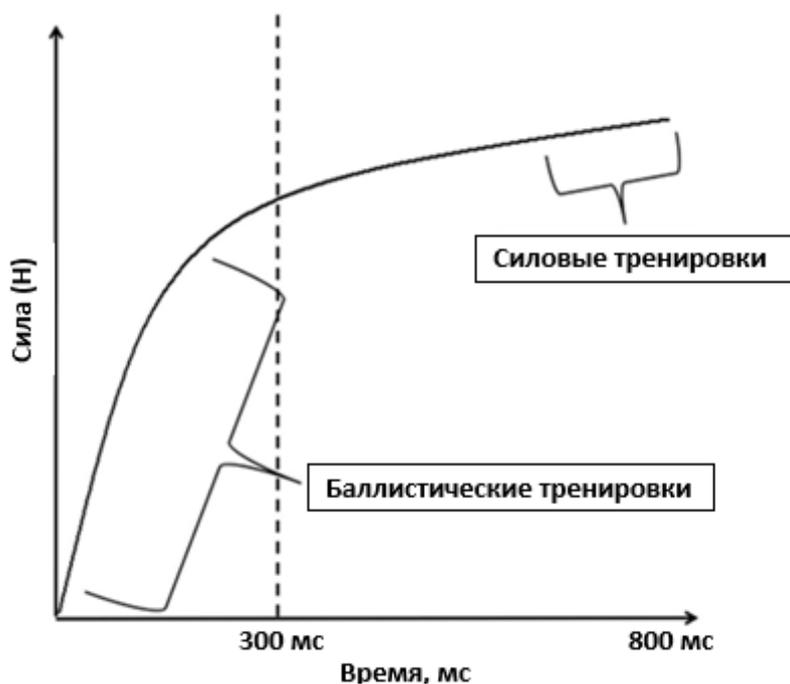


Рисунок 1

Также необходимо отметить, что второе тяговое движение (the second pull) в тяжелоатлетическом упражнении – это фаза, когда возникают самые значительные вертикальные силы реакции опоры. Comfort и коллеги в своем исследовании показали, что тяга от середины бедра (исходное положение – штанга от середины бедра, движение выполняется без фиксации на плечах) демонстрирует наиболее значительные изменения в характеристике «сила-время», чем при силовом взятии на грудь (с подседом) или даже взятии на грудь с вися (исходное положение штанги – выше колен). Это происходит вследствие того, что при движении от середины бедра уменьшается путь, и уменьшается доступное для этого время, чем в случае силового взятия и взятия с вися. Следовательно, спортсмену необходимо создать больше импульса, чтобы разогнать снаряд для адекватного движения, особенно если требуется зафиксировать штангу на плечах. Данная информация должна быть встречена тренерами по ОФП со вздохом облегчения, поскольку некоторые спортсмены в процессе освоения тяжелоатлетических упражнений испытывают определенные трудности с обучением и достижением нужных исходных положений, необходимых для выполнения полного цикла движений, и поэтому не могут извлечь весь спектр преимуществ. Дополнительным аргументом в пользу выполнения тяги от середины бедра выступает исключение проблемы мобильности (например, ограниченной дорсифлексии – тыльного сгибания стопы).

Также полезным для тренера может оказаться упражнение «шраги с выпрыгиванием» (jump shrug). В этом упражнении исходное положение – выше колен, движение выполняется с контрдвижением. По данным SuchomeI и коллег, во время выполнения этого движения возникают значительно большие пиковая сила, скорость и мощность, чем во время взятия на грудь с вися и высокой тяги (the high pull) при работе со всеми тестовыми весами (30, 45, 65 и 80% от 1 ПМ во взятии с вися). Также SuchomeI и Sole отмечают, что во время шрагов цель – выпрыгнуть как можно выше, а в случае взятия на грудь – поймать и зафиксировать вес на плечах. Намерение поймать снаряд может приводить к неполному разгибанию в суставах ног (ТБС, КС и ГС), в особенности при значительном весе отягощения. В свою очередь это может привести к снижению СНРУ и потенциально, со временем, к снижению эффекта тренировочных стимулов. В таблице 1 представлены баллистические упражнения, которые, основываясь на изложенном выше, могут сформировать основу тренировочного процесса, направленного на развитие скоростно-силовой подготовленности.

Таблица 1 – Пример баллистических упражнений, способствующих совершенствованию взрывной силы

Упражнения	Заметки для тренера
Броски медицинского мяча вперед, удары, броски через голову, броски с вращением	Данные упражнения рассматриваются как средство для развития нижних конечностей, если спортсмен не загружает ноги (контрдвижение) или не выпрыгивает во время броска, передачи, в таком случае акцент смещается на плечевой пояс.
Соревновательные упражнения из Т/А и их производные	Новички могут извлечь больше выгод из тяговых движений в исходном положении выше колен и от середины бедра. Данные положения снимают проблемы мобильности и невозможности достигнуть положения глубокого седа. Наиболее простым и лучшим упражнением может быть шраги с выпрыгиванием – это упражнение обеспечивает полное разгибание в суставах нижних конечностей.
Выпрыгивание из седа с отягощением	Данное упражнение вызывает значительные силы при приземлении, поэтому спортсмену следует постепенно подходить к увеличению отягощения. Шраги с выпрыгиванием и выпрыгивания с трэп-грифом могут легче контролироваться, в то время как выпрыгивания с весом на спине для контроля требуют использования электромагнитного тормозного устройства.
Медленная и быстрая плиометрика	Существует обилие упражнений из этой категории: от запрыгиваний на тумбу, спрыгиваний, а также различных подскоков в разном направлении.
Броски медицинского мяча сидя	Основной акцент смещен на взрывную силу верхних конечностей.
Выбросы штанги во время жима лежа	Отличный способ выполнять баллистическое упражнение со значительным отягощением (и с легким весом тоже), что невозможно с медицинским мячом. Если нет возможности выполнить «бросок» снаряда, то можно рассмотреть использование резиновых эспандеров и цепей, для того чтобы добиться ускорения на всем протяжении движения.

Мощность и кривая «сила-скорость»

Скорость, с которой спортсмен может перемещать объект, зависит от массы этого объекта. При подъеме снаряда для максимизации мощности спортсмену необходимо быстро проявить предельное усилие и таким образом обеспечить максимальное рекрутирование в нервной системе. До тех пор, пока спортсмен проявляет предельное усилие, он может создавать импульс на протяжении определенного периода времени, что в свою очередь ведет к увеличению скорости. Поскольку в большинстве видов спорта используются разные двигательные навыки, которые можно расположить на всей кривой отношения силы и скорости, то, исходя из этого, уместно предположить, что тренировочная программа также должна адекватно охватывать все точки данной кривой. Охват всей кривой происходит за счет манипуляций тренировочными нагрузками, от которых зависит скорость выполняемых упражнений. Важность использования разнообразных нагрузок и, соответственно, скорости выполнения движений подтверждается исследованиями, демонстрирующими, что нервно-мышечные адаптации проявляют специфичность к рабочим скоростям. Исследователи Naff и Nimphius отразили изложенное выше в своей работе (см. рисунок 2). В исследованиях показывается, что во время силовой тренировки преимущественное движение происходит на кривой «сила-скорость» в сторону региона проявления значительной силы, а тренировки с акцентом на скорость смещаются в противоположную сторону кривой, в область проявления значительной скорости. Тренировки, направленные на развитие максимальной мощности, преимущественно влияют на кривую в регионе, наиболее подходящем для используемого упражнения. Эти данные объясняют рекомендованные методические подходы, когда сила и мощность тренируются одновременно, но в определенном тренировочном блоке значительно выделяется один из параметров. Использование разнообразных упражнений, а не только разнообразных нагрузок, может быть полезно в тренировочном процессе, так как кинематика определенных упражнений лучше подходит для определенной нагрузки. Например, рывковые тяжелоатлетические упражнения, производные от

соревновательных, дают возможность использовать веса, превышающие 1 ПМ спортсмена, в взятии штанги на грудь (в случае если спортсмен не должен фиксировать штангу на груди), и таким образом можно дальше делать акцент на регионе кривой «сила-скорость», нацеленный на проявление значительных усилий, превышающих таковые в упражнении, требующем фиксации снаряда на груди. Шраги с выпрыгиванием дают возможность использовать более легкие веса, чем это необходимо во время вариантов упражнений, требующих фиксации штанги на груди (во время попытки зафиксировать слишком легкий вес может быть скомпрометирована техника движения), также некоторые варианты тяги, где необходимо либо быстро протянуть штангу к подбородку, либо значительно протянуть в вертикальном направлении, позволяют тем самым увеличить границы работы в регионе значительных скоростей на кривой «сила-скорость».

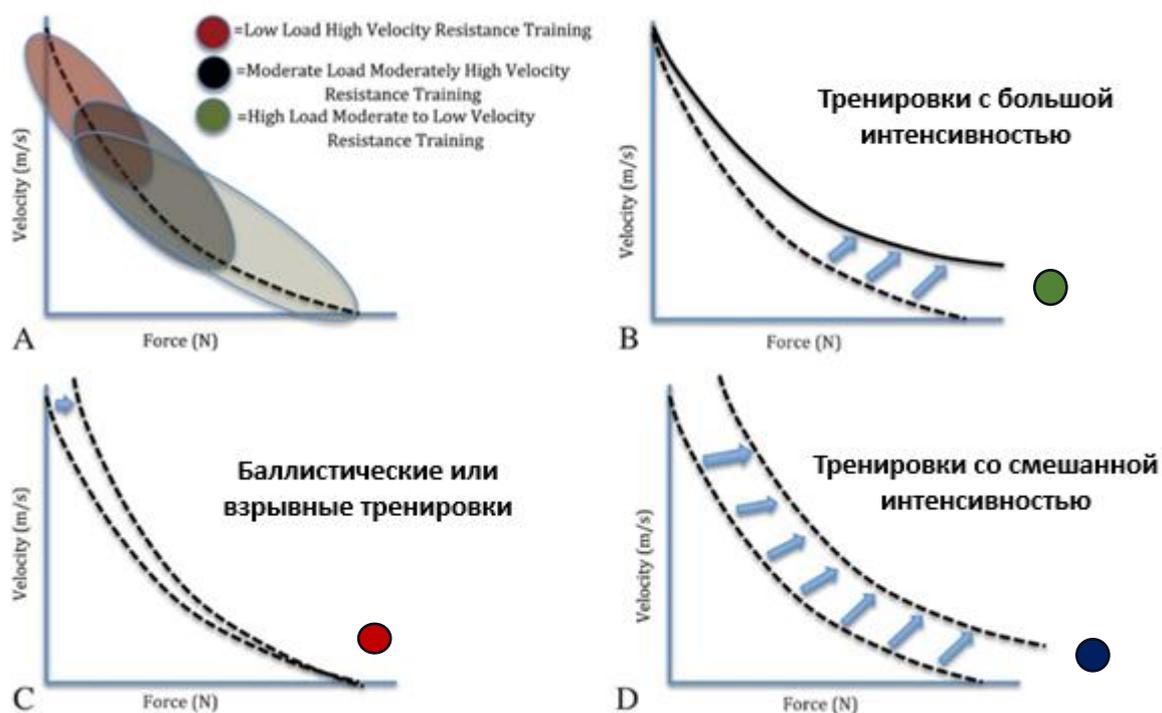


Рисунок 2 – Возможные тренировочные воздействия на кривую «сила-скорость»

- Тренировки с небольшой нагрузкой и высокой скоростью
- Тренировки с умеренной нагрузкой и умеренно высокой скоростью
- Тренировки со значительной нагрузкой и скоростью от умеренной до низкой

«Скорость-сила» и зоны скорости перемещения снаряда

Среди тренерского сообщества скорость (velocity), как векторная величина, и сила (force), как векторная величина, часто выступают синонимами быстроты (speed) и силы (strength), как способностей соответственно, а мощность (power) часто определяют как скоростно-силовой параметр (speed-strength). При дальнейшем развитии мысли различие может быть сделано и между скоростью/быстрота-сила и сила-скорость/быстрота, предполагая, что это отличающиеся физические способности, которые лежат в определенных областях кривой (сила-скорость). Во время формирования рекомендаций и программирования программ по ОФП следует разделять эти способности. Скоростно-силовые способности можно определить, как способность быстро выполнять движение при относительно небольшом внешнем отягощении и оценивать его с точки зрения быстроты выполняемого движения. Сило-скоростные способности можно определить как способность быстро выполнять движение с относительно большой внешней нагрузкой и оценивать с точки зрения поднятого веса. Данные определения способностей призваны обозначить постепенное смещение в тренировочных акцентах от силовых проявлений (низкая скорость) к скоростным (высокая скорость) по мере того, как спортсмен перемещается по кривой, обеспечивая тем самым

полный охват требуемых параметров. Достигается это посредством корректного выбора упражнений и постепенного снижения нагрузки (от 1 ПМ), так происходит смещение от силы к сило-скоростным способностям, далее к скоростно-силовым, и в конце доходит до скоростных способностей (см. таблицу 2). Необходимо сказать, что разграничение между областью сило-скоростной и скоростно-силовой весьма условно, и сложно сказать, какой вес относится к определенной области. Так, одна нагрузка, которая может вызывать пиковую среднюю мощность в определенном упражнении, может относиться к скоростно-силовой области, а превышение данной нагрузки вплоть до 6 ПМ (нагрузка для силовой тренировки) может быть отнесена в сило-скоростную область (см. рисунок 3).

Таблица 2 – Пример упражнений определенной направленности

Сила	Сила-скорость	Скорость-сила	Скорость
Жим лежа (0,10-0,40 м/с)	Выбросы штанги лежа	Плиометрические отжимания	Бросок мяча от груди сидя (>1,5 м/с)
Приседания (0,23-0,60 м/с)	Шаги с выпрыгиванием (>1,0 м/с) Выпрыгивание из седа (40% от МТ)	Прыжки на коробку Выпрыгивания из седа с весом (20% от МТ)	Броски мяча (>1,5 м/с) Выпрыгивания из седа (>2,0 м/с)
Тяга (deadlift)	Взятие на грудь с вися (>1,2 м/с)	Рывок (>1,5 м/с)	Запрыгивание на коробку (>2,0 м/с)
Направленность упражнения может быть изменена в случае изменения отягощения			
МТ – масса тела			

В настоящее время, чтобы определить разграничение этих областей, можно использовать устройства, обеспечивающие измерение скорости перемещения снаряда.



Рисунок 3 – Зоны скорости показаны для приседаний и могут различаться между индивидуумами

Совершенствование скорости нарастания рабочего усилия (СНРУ) и мощности с помощью силовых способностей

Силовые тренировки являются фундаментальным компонентом в развитии мощности, учитывая то, что проявление мощности значительно зависит от способности прилагать значительные усилия (и, следовательно, определяется силовыми возможностями спортсмена). Отмечается значительная и положительная корреляция между пиковой мощностью и максимальной силой как при оценке верхних, так и нижних конечностей. Из уравнения $v = F \times t/m$ можно понять, что для увеличения скорости необходимо увеличить продолжительность приложения силы или величину прикладываемой силы (или и то, и другое), что в свою очередь приведет к усилению импульса или, как вариант, уменьшить вес в системе (либо вес тела, либо вес отягощения). Однако не всегда возможно соблюсти необходимые условия. Так, спортсмен может быть не способен снизить вес в системе взаимодействия с внешним отягощением (либо вес тела, либо вес снаряда, применяемый в

спорте) или увеличить продолжительность движения. На самом деле уменьшение продолжительности может быть желанным или даже необходимым условием. Следовательно, единственным вариантом остается только увеличение проявляемой силы.

Идеально, если сила и время отслеживаются должным образом с помощью анализа графика «сила-время» с целью выявить динамику улучшений требуемых показателей. Рисунок 4 показывает, как увеличение силы (а, следовательно, и СНРУ) может изменять профиль прыжка у спортсмена при улучшении результата (высоты и продолжительности). В итоге возникает распространенный вопрос: насколько сильным должен быть спортсмен? Очевидно, что лежащие в основе физические проявления не устанавливают верхних границ, однако исследователи предполагают, что спортсмены, способные поднять 2 своих веса в приседаниях, могут проявлять значительно больше силы и мощности во время вертикального и горизонтального прыжков, чем спортсмены с более низкими показателями относительной силы (например, 1,6 от своего веса тела). Таким образом, 2 своих веса может быть подходящим стандартом относительной силы спортсмена.



Рисунок 4 – Сравнение силы, мощности, СНРУ и продолжительности движения во время выпрыгивания с контрдвижением между более сильным и более слабым спортсменами

Вотра и Саггеа дали объяснение взаимосвязи между силовой и баллистической тренировками. Они высказали предположение, что мощность развивается посредством физиологического процесса, состоящего из 2-х фаз. Первая фаза состоит из рекрутирования и тренировки быстросокращающихся мышечных волокон посредством силовой тренировки, согласно описанным принципам размера рекрутирования двигательных единицы (Закон Ханнемана), что означает, что спортсмен должен для рекрутирования мышечных волокон типа IIa поднимать достаточно тяжелый вес, в особенности это относится к волокнам IIx. Учитывая значительную корреляцию между процентом волокон 2 типа и проявлением мощности, а также ролью этих волокон в увеличении скорости, фаза силовой тренировки рассматривается как базовый элемент. Вторая фаза направлена на усиление частоты импульсации этих мышечных волокон посредством баллистических тренировок. Напомним что $P = F \times V$ (Мощность = Сила x Скорость), поэтому максимальный прирост будет происходить, если эти два компонента подготовлены. Cormie и McBride сравнили группу, тренировавшуюся на мощность (7 подходов по 6 выпрыгиваний из седа (jump squats) с оптимальным для проявления мощности весом), с группой тренирующихся на силу и мощность (5 подходов по 6 выпрыгиваний из седа (jump squat) с оптимальной нагрузкой для проявления максимальной мощности и 3 подхода по 3 приседания 90% от 1 ПМ). Результаты показали, что комбинированная тренировочная программа, сила и мощность, была так же эффективна, как и программа, где только тренировали мощность в отношении улучшения максимальной высоты прыжка и максимально проявляемой мощности в выпрыгивании из седа (jump

squat). Комбинированная тренировочная программа оказалась более эффективной с точки зрения производимой мощности нижних конечностей относительно «нагрузка-мощность» (от собственного веса тела до 80 кг) в выпрыгивании из седа. К сожалению, не было представлено результатов, где были бы показаны какие-либо различия в процессе выполняемого прыжка (например, продолжительность приложения силы в каждой фазе), а также определить, наблюдается ли иная реакция в том, как изменения импульса приводят к увеличению высоты прыжка. Возможно, самым лучшим примером спортсменов, которые сочетают силовую тренировку и мощность, являются тяжелоатлеты. Эти спортсмены демонстрируют самые значительные показатели изометрической СНРУ и выходной мощности как в вертикальном прыжке с отягощением, так и без отягощения.

Cornie и коллеги показали, что для более слабых индивидуумов оба подхода (сила и мощность) в контексте совершенствования мощности и общего атлетизма в равной степени эффективны. В данном исследовании относительно слабые мужчины (относительная сила в приседаниях меньше 1,6 от массы тела) тренировались в течение 10 недель (3 занятия в неделю) либо в силовом режиме, либо в баллистическо-мощностном. По итогу изменения наблюдались в результатах прыжка, спринта, профиля «сила-скорость», мышечной архитектуре, в нервном возбуждении. Обе группы показали схожие улучшения в измеряемых параметрах, но пришли к этому через разные механизмы. Группа, работавшая в баллистическо-мощностном режиме, улучшила скорость роста ЭМГ-активности во время прыжка, производя больше усилия и улучшая СНРУ, в результате чего за более короткий период наблюдалось более значительное ускорение и скорость перемещения. В группе, работавшей над силой, результаты отразились в одновременном улучшении максимального нервного возбуждения (отраженного в показателе суммарной электрической активности мышц **Integrated EMG**) и плотности мышц, что способствовало усилению сократительной способности и снижению относительной нагрузки. Это позволило проявить большую силу и СНРУ, а также в большей степени проявить способность ускорять свою массу также на протяжении короткого периода времени.

Очевидно, что показатели максимальной силы являются одним из основных факторов развития значительных проявлений мощности, и поэтому, чтобы полностью раскрыть потенциал спортсмена в скоростно-силовых (мощностных) показателях, тренерам по ОФП следует включать тренировки, направленные на развитие силы, в свои программы периодизации. Следует заметить, что достигнутые уровни силы сохраняются в течение 2-х недель, поэтому выглядит разумным включение силовых занятий на протяжении всего периода программы периодизации, тем самым достигается оптимизация и сохранение высокого уровня выходной мощности как на протяжении тренировочного процесса, так и перед соревнованиями.

Выводы и практические рекомендации

Усиление импульса сопровождается усилением сил.

Более слабые спортсмены получают значительные преимущества от силовых тренировок.

Достижение оптимальных показателей силы открывает возможность для использования в периодизации тренировочного процесса смешанные подходы.

Если спортсмены обладают относительной силой, превышающей 1,6 от массы тела, то как силовой, так и баллистическо-мощностной тренировочный процесс может дать определенные преимущества, в случае же, если относительная сила ниже 1,6, то следует сконцентрироваться на силовом компоненте. Следует также напомнить, что, делая акцент на совершенствовании одного аспекта (мощность), следует не забывать про поддержание другого (сила), сохраняя частоту и интенсивность тренировок этого параметра, но при меньшем объеме. Сила и мощность – взаимозависимые параметры, развитие мощности может оказаться неэффективным при утрате силовых способностей.