

БИОМЕХАНИКА УДАРНЫХ ФОРМ ШТУРМОВОГО РУКОПАШНОГО БОЯ**BIOMECHANICS OF SHOCK FORMS OF ASSAULT HAND-TO-HAND COMBAT****Махов Станислав Юрьевич**

кандидат педагогических наук, профессор
кафедры физической подготовки и спорта
Орловский юридический институт МВД России имени В. В. Лукьянова
г. Орел, Россия

Makhov Stanislav Yurievich

Ph. D., professor
department of physical training and sports
Lukyanov Orel Law Institute of the Ministry of the Interior of Russia
Orel, Russia

Баркалов Сергей Николаевич

кандидат педагогических наук, доцент
начальник кафедры физической подготовки и спорта
Орловский юридический институт МВД России имени В. В. Лукьянова
г. Орел, Россия

Barkalov Sergey Nikolaevich

Ph. D., associate professor
head of department of physical training and sports
Lukyanov Orel Law Institute of the Ministry of the Interior of Russia
Orel, Russia

Аннотация. В статье рассмотрены особенности биомеханики эффективных ударных форм штурмового рукопашного боя.

Abstract. The article discusses the features of biomechanics of effective shock forms of assault hand-to-hand combat.

Ключевые слова: штурмовой рукопашный бой; кинематическая модель; линейное движение; спиралевидное движение; полная ударная динамика.

Keywords: assault hand-to-hand combat; kinematic model; linear motion; spiral motion; full shock dynamics.

Кинематическая модель человека в штурмовом рукопашном бою. Приспособление организма человека и животных к постоянно меняющимся условиям внешней среды осуществляется за счет сложнейших рефлекторных реакций, важное место среди которых занимают двигательные акты. Двигательная деятельность выполняется специальной системой тканей и органов, получивших название двигательного аппарата. Двигательный аппарат позвоночных животных состоит из сочлененных костей скелета и сложной системы поперечнополосатых мышц, приводящих в движение костные рычаги. С функциональной точки зрения, к двигательному аппарату относятся нейроны, проводящие нервные импульсы к мышечным волокнам.

Тело человека является от природы подвижным и очень гибким, и его нельзя

сравнивать с жесткими конструкциями. Строение человеческого тела нами рассматривается как упругая и подвижная модель, использующая основные суставы в качестве подвижных шарниров, имеющих несколько степеней свободы в тех границах, которые доступны данному человеку в пределах его гибкости (рис. 1).

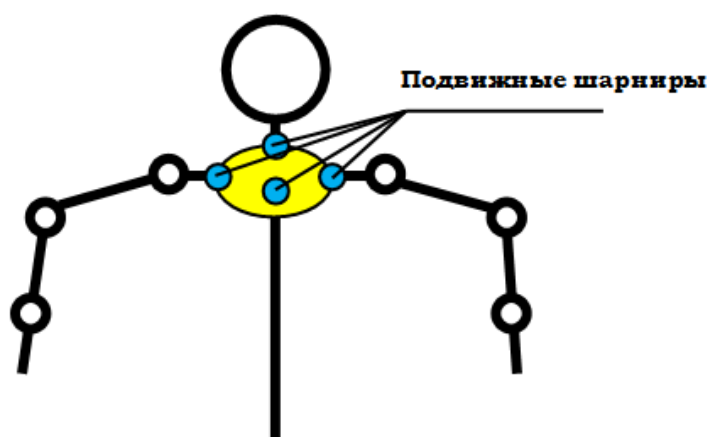


Рис. 1. Подвижная модель человека

При таком подходе, например, плечевой пояс имеет возможность не только вращаться по горизонтали, но и двигаться во фронтальной и вертикальной плоскости. При этом плечи не закреплены жестко относительно друг друга на проходящей через них оси. Такой естественный подход к анатомии человеческого тела породил все последующие решения.

На основе данного двигательного аппарата мы рассмотрим кинематическую модель человека (КМЧ) в штурмовом рукопашном бою. Кинематическая модель человека представляет собой (рис. 2):

- систему рычагов с соответствующими приводами;
- рычаги имеют определенную иерархию;
- между рычагами и приводами существует видимая связь;
- система рычагов имеет вполне четкие двигательные границы, степени свободы, характерные особенности и так далее.

При построении движений представляется возможным рассматривать верхние и нижние конечности в функционировании, как отдельных элементов, так и полным компоновочным составом. Выбирая реакцию опоры, мы определяем, что:

1. В соответствии с имеющимися в человеческом теле рычагами и точками их вращения представляется возможность создать кинематическую модель человека.
2. Кинематическая модель человека составляют простые и сложные рычаги, соединенные суставными организациями, с различной степенью свободы.
3. В кинематической модели человека выделяются опорные ударные элементы (кисть, локоть, плечо).
4. Имеются основные и вспомогательные суставы. Основные – многофункциональные, участвующие, как в создании собственного основного рабочего движения, так и в передаче опоры. Вспомогательные – однофункциональные, участвующие только в передаче опоры.

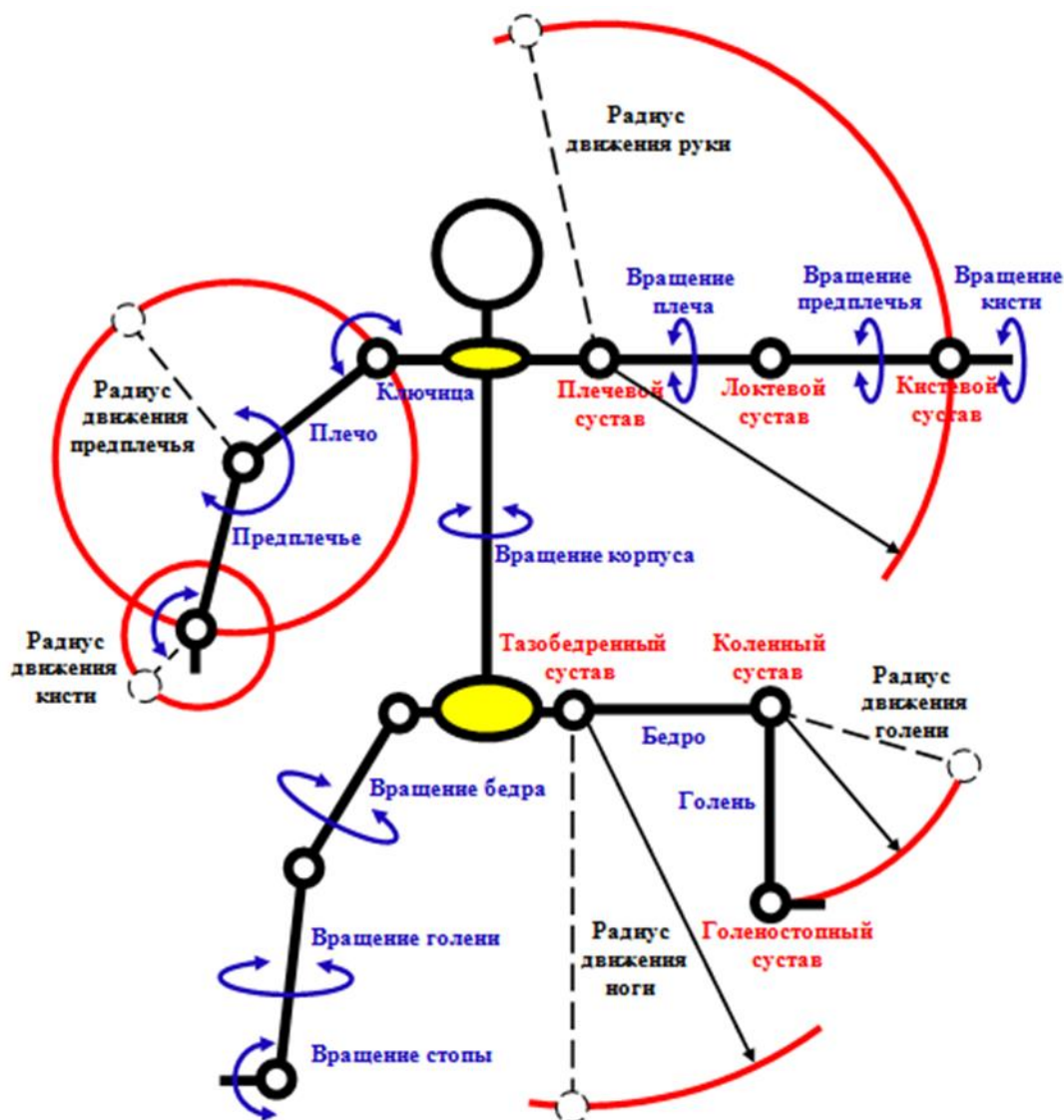


Рис. 2. Кинематическая модель человека

Рассматривая кинематическую модель человека, мы отмечаем тот факт, что все суставные организации обладают одним очень важным свойством – вращением. Однако – это свойство для каждого отдельного сустава выражено вполне определенной степенью свободы.

В некотором роде можно сказать, что импульс круговых движений – это база линейных движений. Создавать перечисленные формы движений отдельно – относительно просто. Сложности начинаются при компоновке. Чтобы избежать тупиковых путей в боевой теории и практике, вводится понятие принципов организации движений. По своей сути принципы – это фрагменты формы, содержания и связи работы элементов в рамках ударного движения. Другими словами, это стороны процесса движения, которые определяют форму и содержание движения, а также показывают соотношения элементов КМЧ в рамках производимого движения.

Принципы выбирают некоторые отношения в характере движения рычагов, за которыми лежат наибольшие эффекты создания движений, с одной стороны, и наиболее эффективное взаимодействие с препятствием, – с другой. Приведем некоторые принципы организации движений:

1. *Принцип кругового движения* – движение в любом суставе КМЧ представляет собой простейший сгиб-разгиб или круговое движение и имеет от одной до трех степеней свободы. Таким образом, работая с одним суставом, боец в состоянии выполнять круговые и дуговые движения, ограниченные его строением. Однажды инициировав движение, боец может прокатывать его импульс по кругу, практически не теряя энергии. Очень быстро достигается высокая эргономичность кругового движения и импульс движения не успевает гаснуть за время одного оборота, но в отправной точке снова происходит инициатива.

2. *Принцип суммирования импульса* – импульс удара, который боец формирует в своем теле, складывается из многих импульсов, рожденных в разных частях тела и устремленных в одном направлении. Например, боец человек бьет прямой рукой, то импульс движения, производимый этой рукой, будет складываться из импульсов, идущих снизу-вверх от ног, бедер, корпуса и другой руки в одном направлении – к плечу руки бьющей, с последующей передачей суммарного импульса кулаку. Каждая часть тела или сочленение этой части к начальному импульсу добавляет свой импульс силы.

3. *Принцип формирования акцентированного удара* – путем перелива механической энергии толчка всего тела в конечный исполнитель воли бойца – кулак. Под кулаком, при этом, нужно понимать любую форму, которую он может принимать: непосредственно кулак, ладонь, «медвежья лапа» и так далее.

4. *Принцип взаимодействия разных движений* – связывает удар с захватом в единое движение. Например, проводится круговой удар предплечьем вперед. В момент касания препятствия данный удар не выходит на новую траекторию, а выполняет захват с тем же вектором воздействия, с которым движется предплечье по выходу на новую траекторию удара.

5. *Принцип сложения скоростей* – большая скорость накладывается на меньшую, но не наоборот. Во втором случае общая скорость меньше начальной. Причина: большая скорость в конце движения рычага, меньшая скорость в начале движения рычага.

6. *Принцип соответствия напряжений мышц силе удара* – это выбор опоры. Если выбран локоть – к нему приводится рычаг предплечья, если выбран плечевой сустав – к нему приводится реакция опоры от всей руки. И, естественно, этот узел в прокручивании напрягается.

7. *Принцип сочетаемости* – выражает связь в рычагах: сочетание ударов по криволинейным траекториям с линейными перемещениями.

8. *Принцип передачи импульса* – состоит в том, что задающий рычаг должен тянуть за собой ведомый, выступая причиной его движения, образуя с ним соотношения.

9. *Принцип плоскости развития удара* – рычаги, принимающие участие в ударном движении, должны приводиться к единой плоскости развития удара. В противном случае, будет крайне затруднена передача и суммирование ударного импульса по всем рычагам.

10. *Принцип угловой постановки рычага опоры на плоскость препятствия* – рычаг опоры необходимо ставить под углом на препятствие, чтобы использовать всю

рабочую характеристику задающего рычага.

11. *Принцип единой динамики* – создание единой ударной динамики, посредством перераспределения энергии удара между круговыми и линейными движениями.

Представленные принципы со свойственным им содержанием и необходимым личностным компонентом, отражают аспекты организации движений и условия создания передачи импульса. Однако, чем больше обращаться к принципам, тем больше рассуждений они вызывают, что требует более глубокого и полного изучения двигательной динамики КМЧ во взаимодействии с агрессивной средой.

Способы использования ударных форм могут быть различными: установка на молниеносную технику мощного удара; высокая подвижность и концентрация на силе и скорости; выстраивание ударного вектора по наработанным траекториям подчеркнута изящно и прочее. В штурмовом рукопашном бою механика ударных форм имеет свою отличительную особенность, позволяющую эффективно использовать ударную динамику.

В бою динамика поведения человека строго индивидуальна и практически неповторима. Можно не обладать большой силой и скоростью, иметь посредственную реакцию и выносливость и, тем не менее, эффективно справляться с сильным противником. Нужна только надлежащая координация, четкость, согласованность движений рук, ног и туловища. Конечности могут двигаться независимо друг от друга, работать самостоятельно, совершая одновременно атакующие и защитные действия. Но при этом каждая конечность постоянно «помнит», что она – часть тела и умеет использовать всю его силу.

Отсутствие такой координации присуще обычно почти для многих бойцов, так как лишь очень немногие тратят достаточное количество времени на то, чтобы освоить двигательные возможности своего тела. Движения в защите или атаке должны быть естественными и соответствовать природным данным.

Движение в любом суставе кинематическая модель человека представляет собой простейший сгиб-разгиб или круговое движение и имеет от одной до трех степеней свободы. Таким образом, работая с одним суставом, рукопашник в состоянии выполнять круговые и дуговые движения, ограниченные его строением. Чтобы совершить любое другое движение, то это потребует подключения одного или более других суставов.

Тело человека – это сложная система, состоящая из десятков шарнирных соединений, обеспечивающих высокую подвижность и гибкость тела, а также способность совершать сложнейшие движения в пространстве. Основные варианты перемещения тела и его составных элементов в пространстве представлены смещением, вращением и спиралевидным движением (рис. 3).

Смещение – линейное движение, при котором все точки тела перемещаются равномерно вдоль оси в одном направлении. Например, линейным является движение поезда в тоннеле. Вращение – движение, при котором все точки тела неравномерно перемещаются вокруг оси, пронизывающей плоскость. Точки, расположенные ближе к оси, вращаются с меньшей скоростью, чем расположенные дальше от нее. Вращение колес машины, или падение спиленного дерева отражают законо-

мерности вращательного движения.

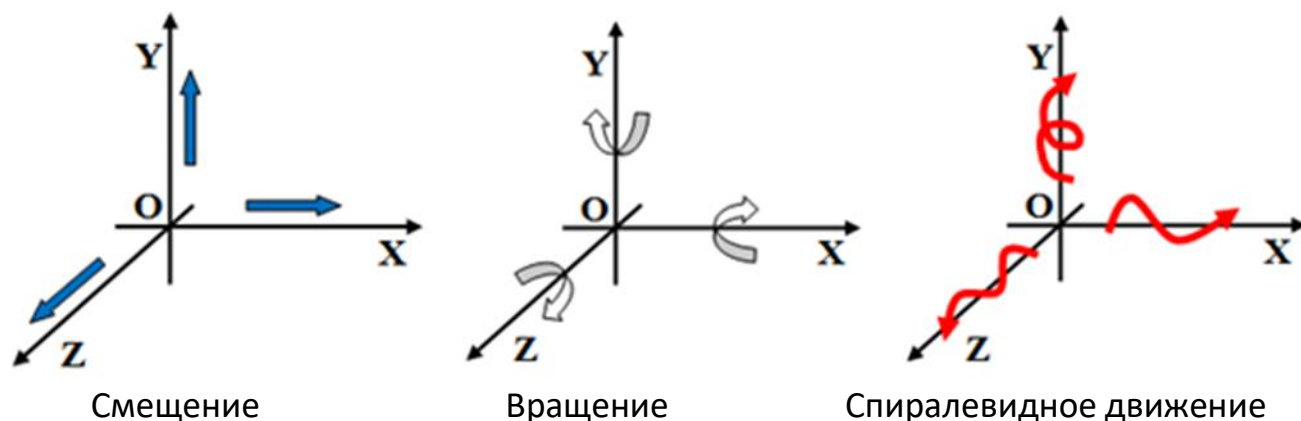


Рис. 3. Направление движения в пространстве

Спиралевидное движение – это комбинация вращательного движения со смещением вдоль одной и той же оси одновременно (например, ввинчивание шурупа). При этом ось, по которой совершается спиралевидное движение, может, как совпадать с одной из трех координатных осей, так и располагаться под углом к ним. Все виды движения человека могут быть проанализированы на основании мысленного разложения направления движения на три взаимно перпендикулярные оси координат: вертикальную, фронтальную, сагиттальную.

В основе любой системы боевого выживания лежит движение. В штурмовом рукопашном бою нельзя стоять – нужно двигаться, постоянно и непредсказуемо. Тело человека является от природы очень гибким и его нельзя сравнивать с жесткими конструкциями. Такой естественный подход к анатомии человеческого тела породил все последующие решения.

Вполне очевидно, что исторический разработчик каратэ учитывал изначально цель атаки – защита своей жизни от самурайского меча одним стремительным и мощным ударом. Отсюда родилась идея соревновательного каратэ – выиграть в одно касание, где бой останавливают после каждого выполненного удара и оценивают проведенное боевое действие. Ценность отдельно взятого удара в штурмовом рукопашном бою не имеет решающего значения. Стратегией удара является не его завершающая роль, а рассматривается как звено в цепочке достижения финала.

Удар является кратковременным приложением силы к некоторой площади. Принимая во внимание определение удара, есть опасность потерять его в истинном смысле. Рукопашник, наносящий удар, концентрируется на его скорости и силе выполнения. Такой удар, бесспорно, эффективен, но, как правило, требует некоторого замаха. Поэтому возникает проблема его точного попадания в цель с нужной дистанции и в нужный момент времени. Цель, к которой стремится удар, не стоит на месте, а движется в пространстве. Следовательно, необходима или огромная скорость, чтобы можно было пренебречь смещением цели атаки, или очень точный расчет и предугадывание положения цели в последующий, после начала атаки, момент времени. И то, и другое требуют высочайшего класса мастерства, до которого доходят в своем росте лишь немногие, ведь этот путь очень сложен и труден. В связи

с этим, для более эффективного использования ударной динамики рук ударов, необходимо сочетание *линейной* и *криволинейной* (круговой) механики движений.

В основе нанесения *линейного удара* лежит принцип скорейшей доставки ударной массы до цели по кратчайшей траектории (рис. 4).

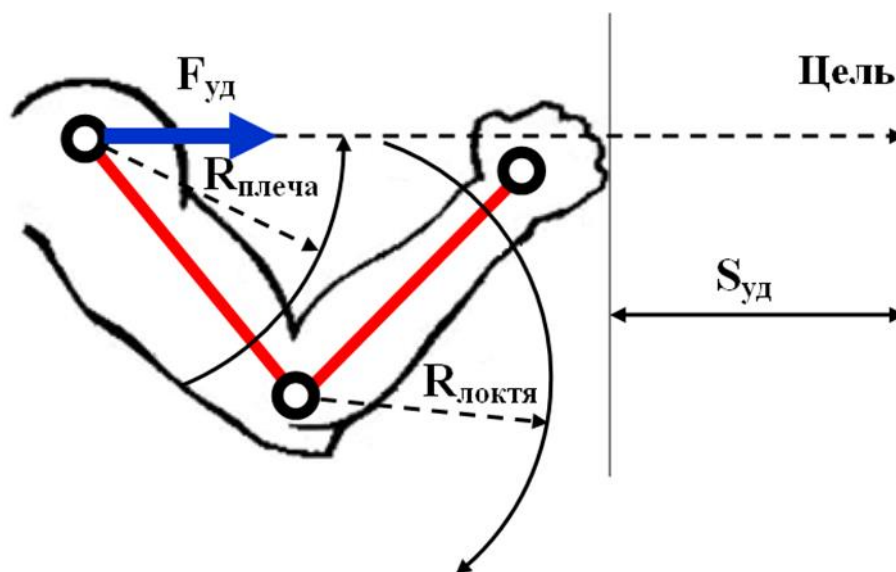


Рис. 4. Принцип линейного удара

Основным двигателем удара является плечо. В задачу плеча входит проведение инерции путем перекачивания снизу-вверх волны, создаваемой и поддерживаемой последовательным действием крупных суставов тела. Предплечье, разгоняя удар, ведет его по направлению, задаваемому плечом. Нужно помнить, что не кулак таскает за собой предплечье, а рука вбивает кулак в цель. Поэтому, если в разгоне удара не участвует локоть, тяжесть руки становится невольной обузой, и кулак не столько вбивается в предмет, сколько растягивает висящую на ударе руку. Толкателем кулака и предплечья выступает локоть. Важнейшей задачей которого, является создание плоскости удара.

Если локоть остается в одной плоскости с плечевым посылом, то и кулак не покинет эту плоскость, если же локоть проваливается под вектор – кулак будет направлен снизу-вверх и выполнит апперкот, а, при поднятии локтя, кулак, соответственно, пойдет по дуге сверху вниз. Кулак – это средство пробивания, и ничего более. Он опирается на лучезапястный сустав, являющийся самым слабым звеном во всей конструкции удара. Лучезапястный сустав способен подломить удар, а, поскольку кулак набирает уже максимальное ускорение в развитии действия, то и травмировать связки кулака.

Это единственный элемент во всей системе, доказывающий, что по природе своей необходимо бить не кулаком, а ладонью. Однако лучезапястный сустав имеет свою ценность для построения удара. Он – шарнир, который позволяет подкрутить удар по осевой линии. В этом и заключается его главное полезное свойство. Складывается схема:

- плечо – инерционно-разгонный узел;
- предплечье – толкатель;

– кулак – переносчик в нужный момент времени в требуемую точку пространства основного усилия.

В основном линейные удары обладают мощным силовым эффектом. Использование объемности биомеханической цепи основных трех суставов рук: плечевого, локтевого и лучезапястного – дает возможность применять в схватке, как секущие, так и мощные удары. Выполнение ударов руками строится по принципу шарнирности основных суставов рук, на сочетании объемных движений кулака, предплечья и плеча с жесткой их фиксацией.

Криволинейные удары выполняются по круговым траекториям, где основными точками вращения являются: плечевой сустав, локтевой сустав, лучезапястный сустав (рис. 5).

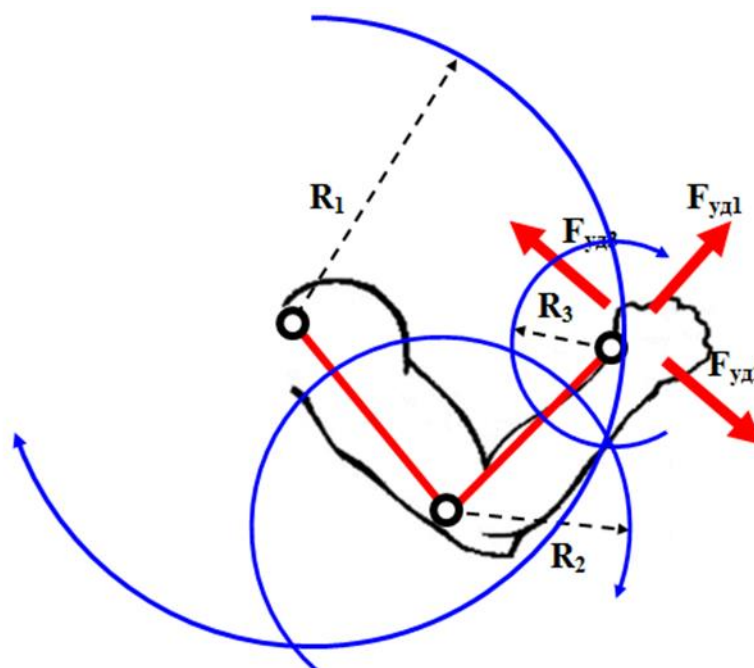


Рис. 5. Принцип криволинейного удара

Размер малого круга определяется радиусом действия (r_3) соответствующий длине ладони человека. Средний круг определяется длиной предплечья равный радиусу (r_2). В большом круге радиус (r_1) вращения равен расстоянию от движущегося конца конечности (ладонь) до центра вращения (плечевой сустав).

Принцип кругов является основополагающим для суставов, поскольку их строение способно обеспечить разнообразные круговые движение. Круги почти никогда не совершаются полностью и взаимно накладываются друг на друга для совершения сложного движения с непредсказуемой траекторией.

Выполнение движения одного и того же типа на кругах разного размера ведет к качественному изменению техники. Эти три основных размера позволяют совмещать одновременное выполнение различных кругов в процессе выполнения техник.

Также возможно одновременное выполнение нескольких кругов разного типа с целью создания взаимонезависимых свободных движений, которые в бою позволяют одновременно реагировать на самые разные виды воздействий с любой стороны. Такая организация ударных действий позволяет использовать более эффектив-

ные методы наработки техники, которые ускоряют переход на более высокий уровень мастерства без полного охвата в изучении приемов предыдущего уровня.

Фактически, любая ударная связка представляет собой определенное сочетание разноразмерных кругов. Они запускаются самовозобновляющимися двигательными программами, легко работающими в автономном режиме. Данный режим позволяет переходить к выполнению сопутствующих тактических задач, не теряя ни скорости, ни силы, и обеспечивает атакующее подавление на определенном участке боевого пространства.

Очень важно научиться инициировать импульс в любой точке траектории, что впоследствии позволяет вложить силу в любой случайный контакт, а также перейти на другой круг или же соединять несколько кругов в сложную динамическую структуру.

Импульс удара складывается из многих импульсов, рожденных в разных частях тела и устремленных в одном направлении. Каждая часть тела к начальному импульсу добавляет свой импульс силы. Так как результирующей траекторией движения всех импульсов, рожденных в теле субъекта, является кривая линия, то и траектория этого суммарного импульса движения должна быть продолжением этой кривой. Перечислим цепь следствий, идущих от криволинейности движений:

1. Криволинейность движений позволяет организовать систему замкнутых петель – траекторий движения рук, позволяющих воспроизводить удары, перемещения и другие технические действия в непрерывном, слитном режиме. А также, производить удары и другие действия не в прямой зависимости от действий противника, а по логике «разворачивания» петли в ту или иную сторону сложности.

2. Наличие системы петель позволяет разрабатывать замкнутые боевые схемы с учетом индивидуальных особенностей и организовывать их наработку и освоение за короткое время, за счет сжатия размаха движений и увеличения частоты повторений.

3. Усложнение петель, организованных в боевые замкнутые схемы, в сочетании с гибкой технической базой позволяет составлять индивидуальную «боевую сферу» любой степени сложности, меняя картину боя.

Криволинейность при выполнении ударов в сочетании с гибкостью в формировании позиций тела позволяет организовать чередование этих движений в замкнутом цикле. Иными словами, конечности во время выполнения боевых телодвижений совершают траекторию замкнутой петли. Соединение этих технических элементов в единое слитное движение обеспечивает:

- пресечение возможных атак противника;
- изменение скорости и траектории удара в любой момент;
- нанесение сокрушительного удара с любой точки пространства;
- непредсказуемое превращение атакующего действия в защитное и наоборот.

Выполнение непрерывного чередования петель, восьмерок, спиралей и вееров дает возможность перенаправлять сектора атак и, таким образом, эффективно и непредсказуемо действовать для противника. Такая система, выполняемая двумя руками, позволяет создавать непредсказуемые боевые схемы для решения любых

боевых задач. Здесь выход с боевой петли на удар производится по касательной.

Такое решение, безусловно, обеспечивает достаточную гибкость, поскольку выполнить касательную линию можно в любой точке петли. Это свидетельствует о том, что жесткий удар кулаком можно нанести с любой точки пространства без предварительного замаха и возврата руки назад, что обеспечивает, прежде всего, непредсказуемость атаки и сохранение энергии удара.

Полная ударная динамика выполняется в режиме сферического переплетения быстрых секущих ударов с мощной техникой, создавая вокруг себя индивидуальную «боевую сферу», пресекающую возможные атаки противника (рис. 6).

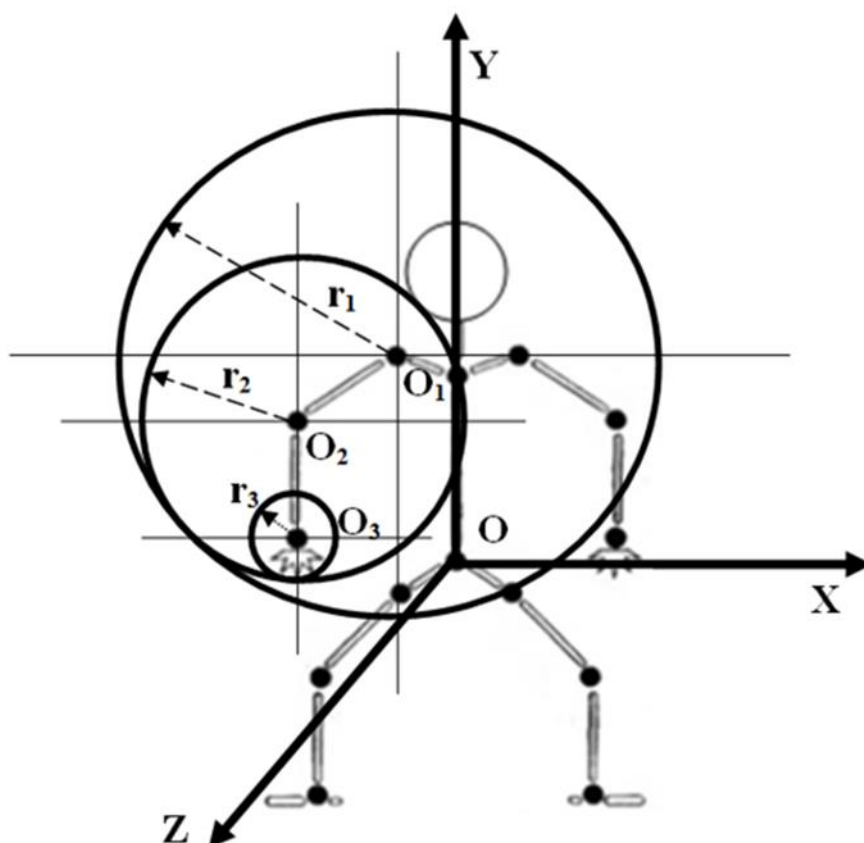


Рис. 6. Принцип криволинейного удара

Выполняя какое-либо ударное движение, субъект не прекращает его до последнего, если в процессе его исполнения противник пытается помешать ему. То есть, сохранив кинетическую энергию своего движения, субъект перенаправляет его в другое место, находящееся в это время в пределах досягаемости движения субъекта.

Сохранить энергию ударного движения особенно важно в ситуации сверхскоростного боя с несколькими противниками. В этом случае некогда менять траекторию движения и возвращать руку в исходное состояние, вместо этого необходимо трансформировать форму ударной части, способ воздействия, или превращать захват в удар или наоборот. В противном случае возможно торможение ударного действия, где противник может результативно атаковать.

Мишени для ударов конечностями обычно находятся не на поверхности тела противника, а внутри его или даже за ним. При убойных ударах повреждаются

преимущественно суставы и кости, связки и мышцы, близлежащие внутренние органы (печень, селезенка, почки), лопаются мелкие кровеносные сосуды. От секущих ударов, обладающих так называемым «взрывным» эффектом, страдает в первую очередь периферическая нервная система (импульс боли молниеносно передается по нервам), рвутся крупные кровеносные сосуды, повреждаются органы, расположенные в глубине тела.

Конечности могут двигаться независимо друг от друга, работать самостоятельно, совершая одновременно атакующие и защитные действия. Но, при этом, каждая конечность постоянно «помнит», что она – часть тела и умеет использовать всю его силу. Отсутствие такой координации присуще для многих бойцов, так как лишь очень немногие тратят достаточное количество времени на то, чтобы освоить двигательные возможности своего тела. Движения в защите или атаке должны быть естественными и соответствовать природным данным субъекта.

Такая организация ударных действий позволяет использовать более эффективные методы наработки техники, которые ускоряют переход на более высокий уровень мастерства без полного охвата в изучении приемов предыдущего уровня. Такой подход позволяет ускорить динамику подготовки бойцов до реальных сроков обучения не за 5–7 лет, а за несколько месяцев.

Литература

1. Баркалов С. Н. Применение функционального силового тренинга для формирования психофизической готовности сотрудников полиции к обеспечению личной безопасности // Автономия личности : Безопасность личности: исследования, проекты, практики : материалы III Международной научно-практической конференции (г. Орел, 12 февраля 2022 г.). Орел : МАБИВ, 2022. № 1 (27). С. 198-206.

2. Баркалов С. Н. Совершенствование физической подготовки сотрудников полиции к применению мер насильственного воздействия на основе моделирования типовых ситуаций оперативно-служебной деятельности // Наука-2020 : Интеграция науки и спортивной практики: опыт и развитие : материалы V Международной научно-практической конференции (г. Орел, 9 июня 2022 г.). Орел : МАБИВ, 2022. № 4 (58). С. 64-80.

3. Махов, С. Ю. Программа тренировочного процесса в штурмовом рукопашном бою ГРОМ на этапе начальной подготовки юношей старшего возраста // Наука-2020 : Физическая культура, спорт, туризм: инновационные проекты и передовые практики: материалы VII Международной научно-практической конференции (г. Орел, 28-29 апреля 2018 г.). Орел : МАБИВ, 2018. № 1 (17). Вып. 1. С. 73-84.

4. Махов С. Ю. Взрывной атакующий штурмовой бой ГРОМ в подавлении любых форм агрессивного нападения // Наука-2020 : Физическая культура, спорт, туризм в XXI веке. Часть I : материалы II Международной научно-практической конференции (г. Орел, 24-25 ноября 2017 г.). Орел : МАБИВ, 2017. № 4 (15). С. 66-74.