### МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

### ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

### ДЕТСКО-ЮНОШЕСКАЯ СПОРТИВНАЯ ШКОЛА Г. АМУРСКА

### АМУРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

### МЕТОДИЧЕСКАЯ РАБОТА

### «ДВИЖЕНИЯ В БОРЬБЕ»

###  Выполнил:

### Старший тренер-преподаватель

###  Бакшеев К.Ф.

### г. Амурск

###  2018 г.

### Количественные характеристики движений

Все двигательные действия в спортивной борьбе могут быть описаны кинематическими характеристиками и динамическими параметрами (схема 1.1., 1.2.).

*Схема 1.1.*

**Кинематические составляющие движений**

Поскольку основная задача в спортивной борьбе – переведение тела сопротивляющегося противника из какого-либо исходного в заданное правилами конечное положение (Ю.А. Шулика, 1988), то первоосновой при организации целенаправленного движения является формирование «модели потребного будущего» (Н.А. Бернштейн, 1991), что и предопределяет доминирование кинематических параметров, влияющих на эту модель.

Действительно, прежде чем проводить бросок или переворот, необходимо учесть особенности взаимной позы, взаимного захвата, при использовании которого можно будет обеспечить собственное перемещение относительно противника и перемещение тела противника совместно со своим телом.

Только определив эту модель и достигнув кинематической связи, можно реализовывать ее в динамическом аспекте, используя силу своих мышц и инерционные факторы.

*Схема 1.2.*

**Динамические составляющие движения**

При изучении движений спортсмена тело его условно принимают за материальную точку (это самая простая модель). Если при анализе движений размерами тела пренебречь невозможно (поскольку теряется смысл решаемой задачи), оно может быть рассмотрено (на кинограмме) как система материальных точек. Допускается еще одно упрощение: тело спортсмена условно считается абсолютно твердым, т.е. формы и размеры его отдельных звеньев считаются неизменными при движениях (расстояния между материальными точками каждого звена или части тела постоянны).

Принимая различные положения, борцы, как правило, должны заботиться о сохранении или изменении **равновесия своего тела и тела соперника**. Для принятия любого фиксированного положения борец должен обеспечить необходимые условия взаимодействия своего тела с опорой (ковром), соперником**.**

**Существуют три вида равновесия тела**: устойчивое, неустойчивое и безразличное. Во время схватки соперники почти никогда не находятся в положении безразличного равновесия, довольно редко – в устойчивом, чаще всего – в неустойчивом. Это требует больших мышечных усилий и значительного расхода энергетических ресурсов. Напряжение мышечной системы тем больше, чем более неустойчиво положение борца. Биомеханическим критерием степени устойчивости тела является место расположения его общего центра масс (ОЦМ), причем любые, даже малозначительные смещения ОЦМ относительно опоры изменяют устойчивость. Наиболее устойчивым положение борца бывает в тех случаях, когда ОЦМ находится ближе всего к опоре, – при низкой стойке.

Однако не только расположением ОЦМ определяется степень устойчивости тела борца. Не менее важным критерием устойчивости является величина площади опоры тела. Степень устойчивости тела прямо пропорциональна площади его опоры. Следовательно, борец должен стремиться к увеличению площади опоры и снижению высоты расположения над ней ОЦМ.

Еще одним критерием устойчивости тела служит линия тяжести (перпендикуляр, опущенный из ОЦМ). Для сохранения равновесия тела необходимо, чтобы эта линия проходила через площадь опоры. В противном случае борец потеряет равновесие. В случае, когда борец для поддержания равновесия не выполняет различными частями тела страхующих движений, его положение будет тем устойчивее, чем ближе к центру площади опоры проходит линия тяжести.

Для более объективной оценки степени устойчивости тела необходимо учитывать величину угла устойчивости – угла, заключенного между линией действия силы тяжести и наклонной линией, проведенной из ОЦМ к любой точке границы площади опоры. Величина угла устойчивости зависит не только от величины площади опоры, но и от высоты расположения ОЦМ над ней. Так, при одной и той же площади опоры угол устойчивости тела борца будет тем больше, чем ближе к площади опоры располагается ОЦМ. Быстрота смены угла устойчивости зависит от конкретных условий и позволяет опытному борцу своевременно принять наиболее устойчивое положение и тем самым обеспечить проведение приема.

Определение так называемого момента устойчивости (Муст) помогает получить интегральную оценку степени устойчивости борца, принявшего конкретную позу. Муст равен произведению силы тяжести тела на плечо в области площади опоры и определяется произведением массы тела борца на длину перпендикуляра, проведенного от границы площади опоры к линии тяжести. Муст зависит от двух величин: массы борца и площади опоры. Площадь опоры тела борца редко принимает очертания фигуры правильной формы, и, естественно, линия тяжести почти никогда не пересекает ее по центру. Регулируя относительную подвижность сегментов тела мощной мускулатурой, можно оказывать значительное влияние на степень устойчивости тела. Сила борца, стремящегося вывести соперника из равновесия, действует на его тело и образует так называемый опрокидывающий момент (Мопр) – момент силы относительно оси вращения. Для сохранения равновесия необходимо, чтобы Mуст был больше Мопр. Этого можно достичь, приняв соответствующую позу, увеличив площадь опоры, приблизив к ней ОЦМ тела и напрягая большие группы мышц (рис. 1.1.).



*Рис. 1.1.* Коэффициент устойчивости, равный соотношению момента устойчивости (Муст) защищающегося борца и опрокидывающего момента (Мопр) атакующего борца (Q – сила действия атакующего)

Отношение Муст к Мопр называется коэффициентом устойчивости (К): К = Муст/Мопр. При К>1 тело сохраняет равновесие, если К=1, оно принимает крайнее положение; когда К<1, тело теряет равновесие.

При выполнении движений без изменения места на ковре ОЦМ тела может перемещаться в горизонтальной и вертикальной плоскостях. В первом случае одновременно перемещается проекция ОЦМ на площадь опоры, что создает угрозу потери равновесия тела. Избегая этого, борец вынужден совершать так называемые компенсаторные движения (дополнительные или сопутствующие основному движению). Обычно они выполняются при малой площади опоры, удержании соперника, защитных действиях и отрыве соперника от ковра. Часто эти движения требуют значительного напряжения многих групп мышц. В основе механики компенсаторных движений лежат закономерности проявления третьего закона динамики, в соответствии с которым при взаимодействии тела борца с опорой (ковром), соперником и частями его тела действие силы всегда вызывает одинаковое по величине и противоположное по направлению противодействие. Благодаря компенсаторным движениям, создается своеобразный баланс сил взаимодействия (действия и противодействия), и спортсмену удается сохранить равновесие. При выполнении компенсаторных движений наибольшая нагрузка приходится на суставы и группы мышц, ближе других расположенных к опоре. Например, при борьбе в стойке наибольшая нагрузка приходится на суставы и мышцы стоп и коленных суставов.

Если борец находится в относительно неподвижном положении (в любой стойке), давление тела на опору равно его весу. Когда он начнет резко перемещать ОЦМ тела вниз, двигаясь с ускорением (при некоторых атакующих действиях), силы инерции масс отдельных звеньев тела будут направлены вверх. В этом случае давление тела (сила тяжести) на опору меньше, чем его вес (на величину, равную силе инерции звеньев тела). При перемещении ОЦМ тела вверх (например, при ускоренном разгибании в коленных, тазобедренных и других суставах во время резкого вставания, подпрыгивания вверх, поднимания соперника и т.д.) давление тела борца на опору складывается из веса тела и силы инерции частей тела, направленных вниз, т.е. в сторону, противоположную движению всего тела.

При равномерном движении ОЦМ тела (без ускорения) в вертикальной плоскости давление на опору равно весу тела. Практически такое движение ОЦМ тела в борьбе не встречается, так как почти все действия выполняются с ускорением звеньев тела, что можно проверить на обычных пружинных весах (в положении стоя весы будут показывать массу борца; во время резкого вставания показатель на весах увеличится за счет силы тяжести).

Выполняя технические действия, связанные с активными широко амплитудными перемещениями, каждый борец должен руководствоваться биомеханическими закономерностями, позволяющими ему наиболее эффективно использовать индивидуальные возможности и другие факторы, к которым относятся, прежде всего, внешние силы тяжести, реакции опоры, инерции, сопротивления соперника и др. Активная борьба возможна только в том случае, если спортсмен способен при помощи внутренних сил (силы собственных мышц) активно преодолевать внешние силы.

Особенности техники борьбы определяются способностью спортсмена освоить биомеханические закономерности движений.

Использовать их – значит добиться большого преимущества над соперником при проведении различных бросков, обманных движений, переводов, сбиваний. В обманных действиях спортсмен ложным движением вызывает ответное действие соперника, масса тела которого начинает движение в определенном направлении с такой скоростью, что для изменения направления движения требуются время и чрезмерные, иногда недоступные спортсмену усилия. Быстрым и ловким движением, правильным выбором места приложения к телу соперника собственных сил атакующий спортсмен увеличивает скорость уже неуправляемого движения обманутого соперника, чем и выводит его из равновесия. Иногда инерцию движения соперника атакующий борец выгодно использует при борьбе в стойке, выполняя разнообразные заведения, осаживания, толчки, рывки. Когда соперник вольно или невольно перемещается по ковру, атакующий борец резким движением сковывает движения его ног. Туловище соперника продолжает двигаться по инерции, компенсаторные движения он выполнить не может, в результате чего, теряя равновесие, падает.

Количественная связь между силами, приложенными к телу спортсмена, и изменением скорости его движения определяется вторым законом динамики: изменение скорости движения (ускорение) прямо пропорционально приложенной силе и обратно пропорционально массе тела. Чтобы придать ускорение движению своего тела или телу соперника, борец должен развить большую силу. Конечный эффект движения будет зависеть от массы того тела, к которому приложена сила.

В качестве примера эффективности использования знаний законов биомеханики при прогнозировании возможностей противника можно привести анализ возможностей сохранения противником статического (противонаправленного) равновесия. Если у противника длина стопы относительно длиннее обычного, то он обладает повышенным качеством статической устойчивости и для его опрокидывания следует использовать броски с вертикальным отрывом от ковра.

Если у противника пяточная кость слишком выдается назад, то он устойчив к выведению из равновесия назад.

Если у противника, при относительно небольшой двуглавой мышце, сухожилие прикреплено к кости предплечья на сантиметр ниже обычного, то ее сила может быть на порядок выше обычной и т.д.

### Двигательные задачи и способы их решения

Все движения борцов выполняются:

* в условиях непосредственного контакта на различных дистанциях;
* с постоянной сменой взаиморасположений, взаимозахватов, взаимоупоров;
* с варьирующими по ритму и величине взаимными усилиями.

Вследствие многообразия техники и тактики борьбы прогнозировать условия противоборства трудно. В любом временном отрезке схватки соперники могут иметь различные целевые установки, предопределяющие выбор и применение конкретных технических элементов, технических и тактических действий и т.п. Основными задачами целью поединка борцов с позиций биомеханики являются:

* перемещение сопротивляющегося соперника из одного какого-либо положения в другое, поощряемое правилами соревнований;
* удержание соперника в определенном, оцениваемом судьями положении.

Если учтены все биомеханические закономерности спортивной борьбы, эти целевые установки схватки осуществляются экономично и эффективно. Борцы решают определенные задачи с помощью чрезвычайно сложных движений. Сложность приемов борьбы во многом зависит от особенностей кинематических цепей, образованных обоюдным захватом, и помех со стороны соперника. Атакующий борец, если рассматривать его движения в сагиттальной плоскости (сбоку), может бросить соперника вперед на грудь (рис. 1.2.) и назад на спину (рис. 1.3.), повернув его тело вокруг поперечной оси на 90°. В первом случае (см. рис. 2.2.) бросок оценивается невысокими баллами, во втором (см. рис. 2.3.) – высокими. Чтобы соперник упал вперед на спину, необходимо повернуть его тело вокруг поперечной оси на 270° (рис. 1.4.).



 *рис. 1.2 рис. 1.3. рис. 1.4.*

*Рис. 1.2.* Опрокидывание вперед на грудь

*Рис. 1.3.* Опрокидывание назад на спину

*Рис. 1.4.* Опрокидывание вперед на спину

Для этого атакующий в случае расположения грудью к груди соперника должен в броске назад, прогибаясь, описать дугу в 180° (рис. 1.5). В этом случае он перебросит соперника через мост, а соперник, описав вокруг поперечной оси дугу в 270°, окажется на спине или на мосту. Этого же можно добиться, если предварительно повернуться к сопернику спиной и, сгибаясь вперед и падая, увлечь его за собой (рис. 1.6.).



*Рис. 1.5.* Опрокидывание вперед на спину, прогибаясь



*Рис. 1.6.* Опрокидывание вперед на спину, повернувшись спиной к противнику и наклоняясь вперед

В основном, броски вперед проводятся не в одной, а в трех плоскостях. Так, можно повернуться не на 180°, а на 90° и в то же время вместе с соперником совершить поворот вокруг своей продольной оси на 180° (рис. 1.7.). Чтобы опрокинуть соперника назад на спину, атакующему в одном случае достаточно наклониться вместе с ним вперед, в другом – зайдя за соперника, прогнуться назад вместе с ним.



*Рис. 1.7.* Ортогональная проекция опрокидывания прогибаясь с одновременным поворотом вокруг продольной оси (А – атакующий, С – противник)

При переворотах соперника в партере решают те же двигательные задачи, но используя с меньшей длиной плеч рычаги, следовательно, прилагая большие усилия.

При дожимании соперника на мосту, удержании и болевых приемах необходимо приложить усилие к телу соперника в таком месте и таким образом, чтобы максимально использовать возможности рычагов.

При бросках часто бывает необходимо выполнить предварительный вертикальный отрыв соперника от ковра, что возможно при условии подведения своего центра тяжести под центр тяжести соперника. Чтобы переместить соперника (после отрыва) в горизонтальное положение, к его телу должна быть приложена пара разнонаправленных сил, что создаст момент вращения.

При выведении соперника из равновесия (без предварительного отрыва от ковра) необходимо приложить к верхней точке его тела силу, которая окажется верхней составляющей пары сил. В этот момент ОЦМ тела станет осью вращения. Если предположить, что опрокидываемое тело жесткое, возникает нижняя, направленная противоположно составляющая пары сил. Поэтому ОЦМ будет приобретать определенное ускорение и окажется в месте соприкосновения с опорой (рис. 1.8.).

Если соперник не успеет переставить ноги в сторону опрокидывания и сохранить равновесие, то появится возможность уменьшить его момент устойчивости и этим вывести проекцию ОЦМ за край площади опоры. Это возможно в том случае, если удастся создать больший опрокидывающий момент, чем момент устойчивости (рис. 1.9.), для чего необходимо увеличить силу рывка (толчка) или приложить усилие в наиболее высокой точке.



*Рис. 1.8.* Условия, обеспечивающие выведение тела из равновесия без отрыва от опоры

*Рис. 1.9.* Условия, определяющие возможность опрокидывания (R – плечо силы тяги, h – плечо силы тяжести)

При отрыве соперника от опоры создается усилие, направленное вертикально вверх. В соответствии с третьим законом Ньютона, силе тяжести обоих борцов будет противодействовать противонаправленная и равная по величине сила реакции опоры. Твердая опора обеспечивает мгновенную и полную передачу усилия (например, на относительно жестком татами в дзюдо). При мягкой опоре часть отталкивающей силы уходит на деформацию опоры, что замедляет скорость отрыва (рис. 1.10). Для того, чтобы сохранить равновесие (при создании горизонтального усилия для опрокидывания соперника), необходимо увеличить угол устойчивости выставлением ноги вперед и в сторону, противоположную броску.



*Рис. 1.10.* Кривые тензограмм при отталкивании борца от твердой (А) и мягкой (Б) опоры

Как уже отмечалось, другим фактором для создания усилия при проведении приемов является энергия свободно падающего тела. Для этого атакующий может уменьшать площадь своей опоры. Выход проекции ОЦТ за край собственной площади опоры позволяет приложить к сопернику силу, направленную вертикально вниз. Поскольку обоюдный захват создает определенную кинематическую цепь и соответственно ОЦТ, то при использовании энергии падения собственного тела следует ориентироваться на выведение проекции ОЦТ за общую площадь опоры (рис. 1.11.). При этом большего эффекта можно достичь, подбивая одну из опор соперника. Если этого делать нельзя по правилам соревнований или по тактическим соображениям, необходимо одновременно создать горизонтальное усилие по отношению к телу соперника.



*Рис. 1.11.* Использование энергии падения собственного тела за счет выведения проекции ОЦТ за общую площадь опоры (ЦТА – проекция центра тяжести атакующего, ЦТП – проекция центра тяжести противника, ОЦТП – проекция общего центра тяжести борющейся пары)

###

### Особенности биомеханической структуры приемов

Прием представляет собой единое (целостное) двигательное действие и состоит из отдельных простых (элементарных) движений руками, ногами и туловищем, сопряженных между собой во времени и пространстве. В борьбе различают:

• движения руками: хват, захват, обхват, прижимание, отталкивание, рывок (вверх, вниз, в сторону, комбинированный), толчок (вверх, вниз), тяга, упор, нажимание и т. д.;

• движения ногами: подставление, переставление, отставление, зашагивание, подталкивание, упор и т. д.;

• движения туловищем: наклон, выпрямление, прогиб, поворот, вращение, сгибание.

Часть движений выполняется одновременно, часть – в определенной последовательности. Чтобы понять логику взаимосвязи элементарных движений, всю структуру приема делят на фазы. Наиболее удобно разделение приема на три фазы. Первая фаза – вход атакующего из исходного положения в стартовое. Вход может быть выполнен одноактно или в два акта (I и II полуфазы) (рис. 1.12.). Вторая фаза – отрыв соперника от ковра или окончательное выведение его из равновесия. Отрыв может фиксироваться визуально, по кинограмме или более точно регистрироваться теизометрическими приборами (на динамографической платформе и др.). Если регистрация производится синхронно с видеосъемкой, на кинокадре можно точно определить момент отрыва соперника от ковра. Момент окончательного выведения соперника из равновесия определить трудней, поскольку показания частичного снятия массы тела с опоры должны быть подкреплены уверенностью в том, что соперник не изменит положения своего тела, не переступит в сторону падения и не сохранит, благодаря этому, равновесие. Третья фаза – полет и приземление (регистрируется визуально).



*Рис. 1.12.* Пофазные позы при опрокидывании через спину проворотом синхронно с реакцией опоры на датчики тензоплатформы, на которой расположен противник (А – в прооекции на сагиттальную плоскость, Б – реакция опоры противника на тензоплатформу: 1 – значение веса тела противника, 2 – снятие веса тела, 3 – падение противника)

В ряде работ предлагалось считать II фазу (отрыв от ковра) основной. Экспериментально доказано, что I фаза продолжительнее II фазы, что в ней совершаются наиболее ответственные действия, а время нахождения атакующего на двух опорах незначительно, что ослабляет его стабильность. Также установлено, что неправильный вход в стартовую позицию влечет за собой срыв броска. Поэтому I фазу следует считать определяющей с точки зрения наиболее рационального построения методики обучения броскам. Некоторые специалисты, разбивая прием на фазы, называют I фазой вход в захват. Но поскольку из одного и того же захвата может быть проведен не один прием, включать захват в пофазную структуру конкретного приема нецелесообразно.

В технике любого броска необходимо выделять основу биомеханической структуры как наиболее важную часть, вокруг которой формируются остальные детали приема. Такую основу можно назвать профилирующей (по движениям туловища). В сагиттальной плоскости это наклоны и прогибы, сгибания и выпрямления; в горизонтальной плоскости – вращения вокруг продольной оси. Эти специфические движения туловища в сочетании с перестановкой ног, атакующими движениями ног и рук составляют целостную структуру приемов. Структура приемов вариативна. Один и тот же прием по форме движения и числу элементарных движений может иметь несколько вариантов, которые различаются пространственно-временной и динамической структурой. Такая вариативность неизбежна в силу индивидуальных различий борцов, но общие требования к усредненной структуре отдельного приема должны быть соблюдены. Иначе будет нарушена логика движения, и прием (в лучшем случае) будет проведен с чрезмерными энергозатратами. Приведем два примера, подтверждающих эту мысль.

1. Бросок проворотом часто выполняется только за счет наклона туловища после входа в стартовую позицию (рис. 1.13.), но в структуре приема может быть продолжение вращения вокруг продольной оси (рис. 1.14.). Если его прекратить, то прием может не удастся.



*Рис. 1.13.*  Ортогональная проекция опрокидывания проворотом без вращения туловища атакующего вокруг своей продольной оси после выхода на стартовую позицию броска (А – атакующий, С – противник)



*Рис. 1.14.* Ортогональная проекция опрокидывания проворотом с вращением туловища атакующего вокруг своей продольной оси после выхода на стартовую позицию броска (А – атакующий, С – противник)

2. При выполнении броска прогибом раньше рекомендовалось делать подшагивание и начинать падение назад в согнутом положении. В настоящее время распространен вариант с предварительным отрывом соперника от ковра за счет разгибания в тазобедренных и коленных суставах и последующего прогибания туловища. Однако для этого необходима более плотная связь за счет обхвата туловища противника на уровне талии или груди.

Опрокидывание соперника проводится в основном за счет одновременного вращения его тела в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Туловище атакующего наклоняется вперед или назад и вращается вокруг продольной оси, если это входит в основную структуру приема. Атакующий в I фазе преследует цель войти в стартовую позицию (лицом к лицу соперника или лицами в одну сторону). Способы опрокидывания наиболее удобно рассматривать в сагиттальной плоскости, механизм опрокидываний – на векторной основе. Самое распространенное начало опрокидывания (во всех видах борьбы) – предварительный отрыв соперника от ковра. Атакующий как бы подводит свой ОЦМ под ОЦМ соперника, для чего при сближении сгибает ноги в тазобедренных и коленных суставах.

Другим способом опрокидывания является выведение из равновесия. Наиболее простой вариант (сваливание) – горизонтальное воздействие на верхнюю часть тела соперника. Ось вращения находится в месте соприкосновения соперника с опорой (рис. 1.16.). Воздействие может быть больше, если приложить противонаправленную силу к одной из опор; роль усилителя при этом играет рука или нога атакующего (рис. 1.17.).



 *Рис. 1.16. рис. 1.17. (а,б)*

*Рис. 1.16.* Принцип сваливания выведением из равновесия без воздействия на ноги противника

*Рис. 1.17.* Принцип сваливания выведением из равновесия и использованием рычага с воздействием на свободную ногу противника рукой или ногой (в греко-римской борьбе не используется)

Однако проекцию ОЦМ соперника не всегда удается вывести за общую площадь опоры одномоментным усилием в направлении намечаемого броска. В таких случаях атакующий рукой или ногой фиксирует ногу соперника, после чего запрыгивает или забегает за него в направлении броска до тех пор, пока проекция ОЦМ не будет выведена за площадь опоры.

Одним из мощных способов опрокидывания является выбивание всей опоры с одновременным противонаправленным горизонтальным рывком руками по верхней составляющей пары сил. Причем выбивание опоры может осуществляться тазом или животом, но чем ниже будет ось вращения соперника, тем эффективнее будет опрокидывание.

При захвате на уровне плеч рывки вверх неэффективны, поскольку руки, поднятые горизонтально, не создают достаточного усилия в этом направлении. Рывки следует проводить в горизонтальном направлении: в движении будут участвовать более сильные группы мышц. При проведении броска подсечкой (в греко-римской борьбе не используется) тяга осуществляется за счет отклонения и прогибания туловища назад и горизонтального рывка руками. Когда ОЦМ соперника выйдет за пределы площади опоры, нагрузка на опору уменьшится, появится возможность сравнительно легко подбить стопу соперника, и он упадет.

Овладение слишком жесткой кинематической структурой каждого приема имеет не только преимущества, но и недостатки. Атакующий не сможет по ходу изменения ситуации адекватно менять даже незначительные детали этой структуры. В такой ситуации необходимо добиваться того, чтобы биомеханическая структура приема была не только жесткой (стабильной), но и вариативной. Это позволит в достаточной степени приспосабливать пространственные характеристики приема к постоянно меняющейся ситуации конкретных поединков. Любой прием, начиная с входа в стартовую позицию, проводится на фоне помех, собственных неточных движений и непредсказуемых реакций соперника. Для освоения большего числа приемов, применяемых в условиях воздействия сбивающих факторов, на занятиях необходимо совершенствовать технику в различных ситуациях (статических и динамических), при различных состояниях спортсмена: утомлении, эмоциональном возбуждении и др.

Для увеличения силового воздействия на соперника в одних случаях к месту захвата одной рукой неожиданно для соперника прилагается усилие другой руки (рис. 1.18.). В других ситуациях решающую роль играет точное соблюдение пространственно-временных характеристик движений. Например, при броске назад с захватом ноги изнутри борцы чаще всего допускают такую ошибку: сосредоточивают внимание на захвате ноги и, наклоняясь, в лучшем случае толкают плечо соперника параллельно опоре. В результате этого соперник получает возможность свободно переставить ногу в направлении атаки. Бывают случаи, когда, сближаясь с соперником и приседая, атакующий делает рывок плеча вниз только усилием широчайшей мышцы спины, но не наклоняется вперед (рис. 1.19.). Если же сделать шаг вперед и, наклоняясь, осуществить рывок вниз, будут работать и сгибатели туловища (рис. 1.20.). В таком случае силовое воздействие на соперника, естественно, увеличится.



*Рис. 1.18.* Вариант сваливания назад горизонтальным усилием по верхней составляющей пары сил

*Рис. 1.19.* Вариант сваливания назад рывком вниз

*Рис. 1.20.* Оптимальный вариант сваливания назад ( F – разложение сил на вертикальную и горизонтальную составляющие)

Следует остановиться на некоторых терминах, относящихся к сваливаниям (броскам) назад. Так, броски (сваливания) назад осуществляются в основном за счет наклона. Но наклон может проводиться за счет сгибания в позвоночнике (рис. 1.21. а.) и за счет разгибания в позвоночнике (рис. 1.21. б.). Те же условности имеются в термине, обозначающем броски прогибом. В одних случаях прогиб осуществляется за счет прогибания в позвоночнике, а в других случаях – за счет сгибания. Однако в обоих случаях результирующая составляющая отклоняется назад, за атакующего.



*Рис. 1.21. а, б.* Векторные схемы вариантов бросков (сваливаний) наклоняясь

Когда  атакующий физически слабее соперника, успех в выполнении приема зависит от увеличения амплитуды «входа в прием» (без полного контакта). Этим можно придать большую скорость движению своего тела к моменту соприкосновения с соперником, и тогда увеличится мощность приема – «живая сила». Лучшим примером может служить различие между углами выхода на стартовую позицию при проведении бросков проворачиваясь с разворотом на 90° (подворот) и 270 ° (проворот).

Для снижения усилий соперника можно, во-первых, применить сковывающий захват, препятствовать возможности разогнать атакующую часть тела, а во-вторых, уступающим движением не дать сопернику использовать для опрокидывания инерцию движения своего тела. Можно увеличить скорость атакующего движения за счет отвлекающего движения, направленного в противоположную сторону (разнонаправленная динамическая подготовка). При этом используется защитная противонаправленная реакция соперника (статическое сохранение равновесия), помогающая в проведении приема. К моменту «входа в прием» атакующий может иметь более высокую скорость, если ему удастся предварительно расслабить мышцы для последующего их сокращения.

Однако разнонаправленные подготовки «срабатывают» не всегда. Иногда противник реагирует на рывок или толчок, динамически сохраняя равновесие (продвигаясь в ту сторону, в которую его пытаются передвинуть). В этом случае возможно поражение атакующего за счет того, что противник среагировал «наоборот». С тем, чтобы исключить такие случаи, применяют многократные динамические подготовки однонаправленного характера (в этом случае они называются повторными бросками) и разнонаправленные сдвоенные (строенные) подготовки.

Проведение приемов с минимальной затратой энергии позволяет борцу экономить силы и тем увеличивать свою работоспособность. Мерой качества выполняемого броска, наряду с другими показателями, являются его амплитуда, скорость и проявленная при этом гибкость. Так, при выведении из равновесия отбивом ноги ногой гибкость помогает поднять ногу соперника на большую высоту, уйти из опасного положения на мосту, от болевых приемов и т.д. Качество выполнения приемов зависит и от телосложения спортсменов. В частности, длина тела вносит коррективы в структуру приема. Различное расположение центров масс отдельных звеньев тела спортсмена также изменяет меру приложения ими усилий. У атакующего борца, имеющего короткие ноги, даже при меньшей, по сравнению с соперником, мышечной массе разгибание в тазобедренных суставах приводит к большему силовому эффекту. Спортсмен с длинными конечностями может создать большие горизонтальные усилия за счет выгодного угла устойчивости. Если у соперника центр тяжести расположен высоко, удобнее проводить приемы с выбиванием всей опоры. Если центр тяжести расположен низко, такой прием не будет иметь успеха (по всей вероятности, в этом случае уместней подводить ОЦМ своего тела под ОЦМ тела соперника и отрывать его от опоры вертикально вверх). При бросках низкорослого соперника целесообразно протягивать его вдоль ковра, а высокорослого – сбивать вниз. Вариативность техники борца будет эффективнее, если он овладеет биомеханически усредненными структурами приемов. Индивидуализация же техники должна осуществляться с учетом специфики его телосложения и функциональных возможностей.

###

### Взаимные положения в борьбе и их влияние на технику приемов

Пространственные характеристики при проведении приемов борьбы включают положение тела и траекторию (путь) движения.

**Положение тела.** Какое бы двигательное действие не совершал человек, он должен придать своему телу определенное положение в пространстве. Сохранение неподвижного положения тела и отдельных его частей осуществляется благодаря статическому напряжению мыщц.

Необходимость выделения фактора положения тела объясняется его большим значением в технике физических упражнений. Различают исходные, промежуточные, конечные положения тела.

Исходные положения принимают для создания наиболее выгодных условий для начала последующих движений, лучшей ориентировки в окружающей обстановке, сохранения устойчивости, обеспечения свободы движений, соответствующего воздействия на определенные органы и системы организма. Так, низкий старт в беге на короткие дистанции дает возможность легкоатлету быстрее развить максимальную скорость; выжидательная поза волейболиста или вратаря в хоккее обеспечивает эффективную подготовку к выполнению действий, соответствующих игровой ситуации; стойка боксера гарантирует удобное наблюдение за соперником и быстроту передвижения в любом направлении, а также защиту наиболее уязвимых участков тела от ударов соперника и возможность быстро нанести ответные удары. Борец меняет положение тела с тем, чтобы повысить свою устойчивость, обеспечить максимальное приложение усилия к противнику. Исходные позы в этом случае характеризуют готовность к решению предстоящей двигательной задачи. Их можно отнести к тем состояниям, которые академик А. А. Ухтомский назвал «оперативным покоем». Хотя в них нет внешних движений, но нигде так ярко не проявляется единство концентрированной целеустремленности организма, как в этих исходных позах.

Особенность исходных индивидуальных и взаимных поз в спортивной борьбе формируют кинематическую ситуацию, предопределяющую выгодность или проигрышность предстоящего действия по пространственным параметрам, что в конечном итоге обеспечивает эффект приложения усилия и скорость проведения различных фаз приема.

###

### Моделирование двигательных действий

Осваивая элементы двигательных действий, борцы участвуют в активном познании внешнего мира. Целью и результатом такого познания должно быть объективное отражение реальности. Решение этой задачи затруднено вследствие чрезвычайной сложности и многомерности изучаемых двигательных действий. Тренер обязан помочь в этом обучающимся, отбирая наиболее существенную информацию о движениях и исключая второстепенную.

Закономерности биомеханического моделирования техники борьбы основываются на теории моделирования. В практике спортивной борьбы могут иметь место физические и идеальные модели.

Натурное, или физическое, моделирование применяется в борьбе чаще всего в тренировочном процессе с целью воспроизведения условий, близких к соревновательным. Для этого при совершенствовании техники ряда приемов пользуются похожими на человека антропоморфными манекенами. Геометрия масс тела этих борцовских манекенов должна быть подобна геометрии масс тела реальных соперников.

Идеальные модели используются в эмпирических и теоретических исследованиях. В эмпирических подходах применяют схемы, рисунки, кинограммы, символы (знаки); в теоретических – модели опорно-двигательного аппарата человека, с помощью которых воспроизводят единицы техники по заданным условиям.

В практике борьбы пока используются только эмпирические модели.

Символический (знаковый) способ моделирования двигательных действий в борьбе отличается тем, что предусматривает использование их условной знаковой записи. К таким моделям относятся блок-схемы тактических действий борцов, разнообразные графики, условная запись применяемых в соревнованиях технических действий и т.д.

Модели движений (элементов техники) представляют собой определенные абстракции по отношению к реально выполняемым (на соревнованиях и тренировках) двигательным действиям.

Моделирование техники двигательных действий используется для решения двух основных задач: исследования движений и обучения им. При биомеханическом моделировании элементов техники часто используют модели, сохраняющие кинематическое подобие оригинальным двигательным действиям (имеется в виду общность форм движения, скоростей, ускорений и т.д.). Динамическое подобие основывается на сходстве сил, вызывающих подобные движения. Антропоморфологическое подобие предусматривает аналогичность в соотношениях линейных размеров, масс звеньев тела борцов, для которых рекомендуется тот или иной вариант техники движений. Элементы техники борьбы, подобные их моделям (по кинематическим и динамическим параметрам), рекомендуемые борцам со сходными антропо-морфологическими параметрами, можно считать биомеханически оправданными. Эти положения имеют большое значение в практике тренировочного процесса, так как от их соблюдения зависит объективность исследований или эффективность и качество обучения.

Биомеханика как наука может много сделать для развития теории спортивной борьбы и, соответственно, для повышения эффективности ее обучению.

В настоящее время основными проблемами биомеханики спортивной борьбы являются:

* + разработка методики построения эффективных педагогических программ обучения и совершенствования технического мастерства борцов на основе познания наиболее существенных механизмов работы двигательного аппарата и особенностей формирования сложных двигательных навыков;
	+ объективизация биомеханического контроля, критериев и количественных оценок качества освоения движений борцами;
	+ разработка и применение новых технических средств обучения, повышающих качество педагогической и управленческой деятельности тренеров и эффективность тренировочного процесса.

Новым мощным стимулом интенсификации тренировочного процесса является применение компьютерной техники, позволяющей проанализировать острую динамику борцовских поединков, многообразие факторов, влияющих на их результативность.