

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ БРОСКА USHI-MATA В ЕДИНОБОРСТВАХ**

**К. К. Бондаренко,**

*кандидат педагогических наук, доцент,  
заведующий кафедрой физического воспитания и спорта  
УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,  
e-mail: [kostyabond67@gmail.com](mailto:kostyabond67@gmail.com)*

**И. В. Макаров**

*преподаватель кафедры спортивных дисциплин  
УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,  
e-mail: [igor.makarov@tut.by](mailto:igor.makarov@tut.by)*

*В статье рассматриваются вопросы определения модельных параметров бросковой техники квалифицированных спортсменов, занимающихся каратэ и дзюдо. При проведении исследований были выделены узловые элементы броска «uchi-mata» и в каждом из данных элементов определены изменения положений в сочленениях рук и ног. Выявлены различия в выполнении элементов бросковой техники в параметрах плечевых суставов и коленных суставов ноги. Дан анализ масс-инерционных характеристик системы Тори-Уке в момент выполнения соревновательного движения. Выявлен меньший диапазон угла поворота плеча во второй половине броска у дзюдока по сравнению с каратэками. При этом, определено, что стандартная модель движения, не зависимо от характера выполнения, имеет эффективные траектории.*

**Ключевые слова:** *модельные параметры, биомеханика движений, масс-инерционные характеристики, дзюдо, каратэ.*

**Постановка проблемы.** *Использование стандартной модели движений не всегда является эффективной при обучении техники броска. Усредненные модели движений могут не отражать важные биомеханические характеристики броска «uchi-mata», особенно у единоборцев различных видов спорта. Нами предпринята попытка стандартизации модели движения броска «uchi-mata» для единоборцев дзюдо и каратэ.*

**Анализ последних исследований и публикаций.** *Эффективность выполнения технического действия во многом определяется модельными параметрами движения. Вместе с тем, использование стандартной модели*

движений не всегда является резульативной в соревновательной деятельности. Усредненные модели движений могут не отражать важные биомеханические характеристики техники движения [6, с. 506]. Модельные параметры в единоборствах во многом зависят не только от характера стандартности их выполнения, но и от изменчивости поединка в зависимости от действий соперника [5, с. 422]. Кроме того, немаловажным является фактор утомления, приводящий к изменению структуры движения и, в большинстве случаев, влияющий на результат поединка [1, с. 71]. Точное понимание траекторий и создаваемых усилий при выполнении приёмов в единоборствах способствует эффективности обучения и совершенствования технических действий [3, с. 14]. Оценка биомеханических параметров бросковой техники позволяет найти наиболее эффективные средства и методы обучения и способствует достижению большого процента резульативности [4, с. 52; 8, с.242].

**Формулирование целей статьи.** Цель исследования состояла в определении модельных параметров движения при выполнении броска «*uchi-mata*» спортсменами различных видов единоборств

**Изложение основного материала.** В исследовании приняли участие 8 квалифицированных спортсменов, занимающихся каратэ и 9 квалифицированных спортсменов, занимающихся дзюдо. Участие в исследовании принимали высококвалифицированные спортсмены, занимающиеся единоборствами не менее 10 лет и имеющие квалификацию уровня мастера спорта и мастера спорта международного класса (из них один – заслуженный мастер спорта). В качестве методов исследования использовались: метод стандартизации усреднённой модели движения бросковой техники [9, с. 149], метод определения узловых элементов движения [2, с. 236], метод определения масс-инерционных характеристик движения [7, с. 139]. Видеосъёмка движений осуществлялась посредством трёх синхронизированных видеокамер «Fastvideo-200» в трёх проекциях. Скорость видеосъёмки составляла 200 к/с. Каждым из участников было выполнено по десять попыток броска спарринг-партнёра из положения, характерного для соревновательных условий. Видеоанализ движения выполнялся в научно-исследовательской лаборатории физической культуры и спорта Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины при помощи программного обеспечения «KinoVea».

Видеоанализ выполнялся в координатно-осевой проекции, где ось  $X$  определяла медиально-боковое положение, перпендикулярное осям  $Y$  (линия направления движения атакующего спортсмена (Тори)) и  $Z$  (вертикальное перемещение). Аналогично определялось изменение положения тела защищающегося (Уке). В каждом из узловых элементов определялся общий центр масс тела Тори ( $OЦМ_{(T)}$ ), Уке ( $OЦМ_{(Y)}$ ), системы взаимодействия тел

(ОЦМ<sub>(C)</sub>). Угол неустойчивости системы тел ( $\varphi_{(c)}$ ) определялся как угол между точкой опоры и (ОЦМ<sub>(C)</sub>) по отношению к её высоте ( $h$ -ОЦМ<sub>(C)</sub>). Расстояние от точки опоры до точки проекции (ОЦМ<sub>(C)</sub>) показывает отношение к границе устойчивости тела ( $d_{lim}$ ). С целью определения некоторых факторов причин, определяющих изменения угла устойчивости, был рассчитан угол наклона туловища Тори относительно горизонтальной линии ( $\varphi_{(H)}$ ). Для этого туловище определялось вектором положения, проксимальная точка которого представляет собой координаты ( $x, y, z$ ) лобковой точки, а дистальная - координатами ( $x, y, z$ ) надгрудинной точки (рис. 1).



*Рис. 1. Схема определения угла устойчивости положения тел спортсменов в момент выполнения броска «uchi-mata»*

Кроме того, проводилось сравнение кинематических параметров движения коленного сустава и у обеих групп и оценивался характер угла поворота плечевых суставов в горизонтальной плоскости. Все описательные действия в статье изложены исходя из положения броска подхватом правой ноги.

Первоначально, в зависимости от педагогических задач оценки движения были выявлены узловые элементы броска «uchi-mata» у спортсменов, занимающихся дзюдо и каратэ, а именно:

- начальное положение (НП) (в дзюдо – захват одной рукой за рукав дзюдоги, второй рукой - сверху за ворот дзюдоги с подшагиванием к Уке; в

каратэ – блок рукой бьющей руки соперника с переходом на захват руки, вторая рука без захвата сбоку);

- первое мультипликационное положение (МП1) – скручивание туловища;

- второе мультипликационное положение (МП2) – подшагивание второй ногой в ближайшее положение к Уке;

- третье мультипликационное положение (МП3) – начало наклона туловища с разворотом от Уке и переносом ОЦМ на ближайшую к Уке ногу;

- четвёртое мультипликационное положение (МП4) – подхват изнутри под одну ногу;

- пятое мультипликационное положение (МП5) – выведение Уке из равновесия;

- шестое мультипликационное положение (МП6) – максимальный мах подбивающей ноги вверх с доворотом туловища;

- конечное положение (КП) – касание части тела Уке татами (рис. 2).

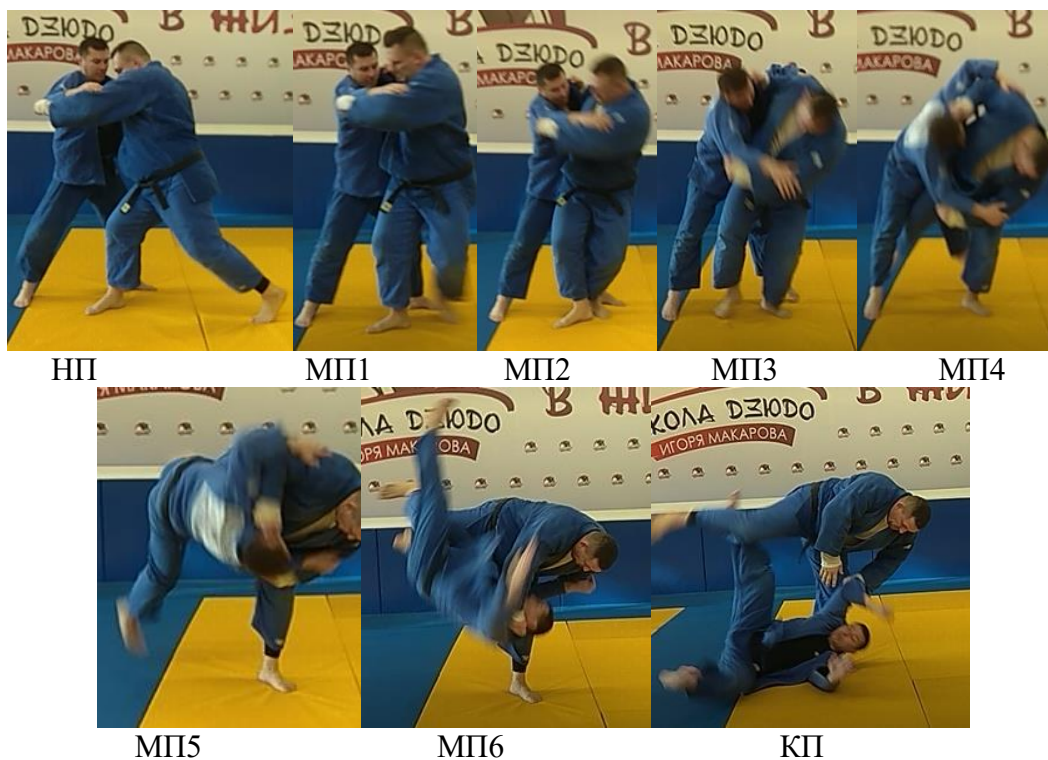


Рис. 2. Узловые элементы «uchi-mata»

В момент переноса ОЦМ на ногу, выполняющую подхват после подшагивания к Уке, начиналась фаза скручивания туловища. Заканчивалось данная фаза, когда выполняющая подхват нога Тори, касалась ноги Уке (узловые элементы МП1-МП3). Фаза броска определялась от конца фазы скручивания туловища до момента, когда часть тела Уке соприкасалась с татами (МП4 – КП). Движение в начальном положении представляет момент,

когда пятка опорной ноги Тори в момент подхвата поднимается на свою максимальную высоту. Угол неустойчивости постепенно увеличивался от МПЗ до МП5. Сгибание туловища имеет важное значение для стабильности системы во время выполнения броска «uchi-mata». При этом подразумевается, что указанное сгибание должно достигать значения ниже горизонтали до достижения положения  $-30^\circ$ . Если сгибание не сопровождается вращением туловища вокруг продольной оси, то в конечном положении может произойти падение Тори головой вниз, что может привести к травмированию его шейного отдела туловища.

Другой очень важный аспект, касающийся движения туловища Тори, заключается в том, что ему необходимо не только самому согнуть туловище, но и с помощью захватов заставить сгибать туловище Уке. Таким образом, большая часть системы взаимодействия тел ( $OЦM_{(C)}$ ) двигается к пределу опорного основания, в результате чего, угол неустойчивости непрерывно увеличивается, пока не превышает отметку в  $90^\circ$ . В этот момент система становится нестабильной, что приводит к падению.

Наибольшие различия в движениях дзюдок и каратэк отмечаются в узловых положениях НП, МП1 и МП3. В начальной фазе движения в дзюдо Тори выполняет раздергивание соперника для получения наиболее выгодного положения для проведения броска. Действия каратэки определяются либо атакующими ударными движениями с последующим захватом руки Уке и проведением броска с последующим добиванием, либо уходом от атакующего удара Уке под углом  $45^\circ$  вперёд - в сторону с выполнением блока (как правило – учи-уке) и последующим переходом на захват блокированной руки (нагаши).

В соответствии с индексным изменением программы позы, в начальном положении наиболее оптимальные суставные движения дзюдок находятся в следующих диапазонах (при выполнении броска подхватом правой ноги): диапазон коленного сустава правой ноги составляет  $-29^\circ - -34^\circ$ , диапазон коленного сустава левой ноги –  $-20^\circ - -25^\circ$ . Диапазон отклонений в крестцово-поясничном сочленении позвоночного столба от вертикальной анатомической оси составляет  $18^\circ - 24^\circ$ . Диапазоны наиболее оптимальные суставных изменений в сочленениях коленных суставов и пояснично-крестцовом сочленении позвоночного столба у каратэк составили: правая нога ( $-44^\circ - -51^\circ$ ), левая нога ( $-2^\circ - -7^\circ$ ), позвоночный столб ( $18^\circ - 25^\circ$ ). Диапазон наиболее оптимальных суставных изменений в положении МП1 у дзюдок составлял  $-25^\circ - 31^\circ$  в коленном суставе правой ноги,  $-31^\circ - -37^\circ$  в коленном суставе левой ноги,  $29^\circ - 37^\circ$  в пояснично-крестцовом сочленении позвоночного столба. У каратэк, соответственно:  $-49^\circ - -57^\circ$ ;  $-28^\circ - -33^\circ$ ;  $15^\circ - 19^\circ$ . Узловое положение МП3 характеризуется опусканием левого плеча у дзюдок и отклонением туловища у каратэк. Суставные изменения коленного сустава правой ноги у



дзюдок и каратэк находились в диапазоне  $-27^{\circ} - -30^{\circ}$ , левой ноги  $-15^{\circ} - -21^{\circ}$ . При этом, диапазон изменений пояснично-крестцового сочленения позвоночного столба относительно анатомической вертикали у дзюдок составлял  $8^{\circ} - 12^{\circ}$ , в то время как у каратэк отклонение туловища находилось по другую сторону оси вертикали и составляло  $-7^{\circ} - -13^{\circ}$  (рис. 3).

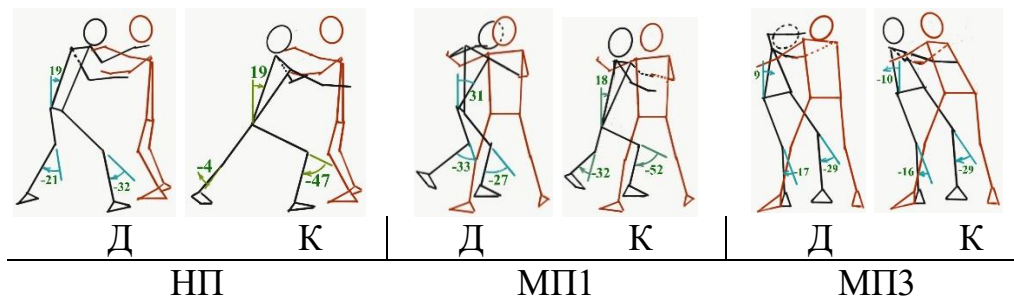


Рис. 3. Модель движения дзюдоки (Д) и каратэки (К) в узловых положениях

Наибольший интерес вызывает изменение суставных изменений колена ноги, выполняющей подхват и поворота плеча относительно вертикальной оси у спортсменов обеих групп. Начиная с момента подхвата изнутри ноги Уке (МП3), нами не было выявлено достоверных различий изменения движения в коленных суставах правой ноги между дзюдоками и каратэками. При этом, отмечается достоверность различий по углу поворота туловища. А именно, угол поворота туловища меньше у каратэк, чем у дзюдок ( $P < 0,05$ ). Кроме того, отмечено отклонение плоскости плечевых суставов относительно поперечной оси. Диапазон отклонения у дзюдок составляет  $12^{\circ} - 16^{\circ}$ . Отклонение линии плеч относительно поперечной плоскости у каратэк колебалось в диапазоне  $\pm 2^{\circ}$ . Данные различия отмечены и в узловом положении МП4. Начиная с положения МП5, не отмечено значимой разницы в угле поворота плеч между двумя группами ( $P > 0,05$ ). Угол сгибания колена ноги, выполняющей подхват в положениях МП5 и МП6 был значительно больше у дзюдок по сравнению с каратэками ( $P < 0,05$ ).

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Понимание кинематики суставных движений при выполнении бросковых действий в дзюдо и каратэ, имеет решающее значение при обучении базовой технике броска. Нами обнаружены различия в модельных параметрах изменения диапазонов суставных изменений положений в коленных суставах ног, поворота и осевого отклонения плеч в основных узловых положениях броска между двумя группами. Однако, значительных различий в угловых положениях поворота плеча в фазе конечного положения между двумя группами не выявлено.

Результаты настоящего исследования позволили выявить модельные параметры движения между дзюдоками и каратэками по параметрам угла

сгибания колена, наблюдаемое в узловых положениях НП, МП1, МП5 и МП6. Отклонение от данных параметров угловых положений коленных суставов, проекции положения туловища и горизонтальной и вертикальной линий плеч, может способствовать действиям Уке по нахождению положения, не позволяющим Тори выполнить эффективно данный бросок.

Наше исследование показало отличия в ключевых фазах движения между квалифицированными дзюдоками и каратэками в суставных положениях коленных суставов, изменения отклонения позвоночного столба от вертикали и поворотных движений плеч. Особенно данные различия отмечаются в начальных фазах движения, что связано со спецификой предыдущих движений и требованиями правил вида спорта по характеру разрешённого захвата. Выбранные биомеханические параметры сравнения стандартной модели движения имеют различия в ключевых узловых положениях в зависимости от характера начального действия.

Настоящее исследование показало, что стандартная модель движения броска «uchi-mata» характерна для дзюдок и каратэк. В будущем метод стандартной модели движения обеспечит обучение спортсменов, занимающихся дзюдо и каратэ с помощью полученных моделей движения. Тренеры могут предоставить спортсменам соответствующий образец движения, используя модель движения, выявленную в этом исследовании.

Перспектива дальнейших исследований предполагает определение наиболее рациональных тренировочных средств для обучения броску «uchi-mata» с учётом модельных параметров движения. Кроме того, предполагается провести исследование по определению взаимосвязи структурных компонентов движения броска «uchi-mata» с броском «o-soto-gari».

### ***Список использованных источников***

1. Бондаренко К.К., Бондаренко А.Е. Изменение характера движений при утомлении в карате. *Физическая культура, спорт, наука и образование* : матер. II всерос. науч. конф. / под ред. С.С. Гуляевой, А.Ф. Сыроватской. Чурапча, 2018. С. 68-72.

2. Бондаренко К.К., Волкова С.С. Рациональность кинематических и динамических структур узловых элементов гребкового движения в баттерфляе. *Современные технологии физического воспитания и спорта в практике деятельности физкультурно-спортивных организаций* : сб. науч. тр. / Всерос. науч.-практ. конф. и Всерос. конк. науч. работ в обл. физич. культ., спорта и безопасности жизнедеятельности ; под общ. ред. А.А. Шахова. Елец, 2019. С. 235-239.

3. Бондаренко К. К. Биомеханические параметры скоростей движения звеньев тела при выполнении ударов в карате. *Проблемы физической культуры*

*и спорта в современных социально-экономических условиях* : сб. науч. ст. междунауч.-практ. заоч. конф. Гомель, 2020. С.11-14

4. Бондаренко К.К. Биомеханические параметры выполнения броска «о-сото-гари» в карате. *Спорт и спортивная медицина* : матер. междунауч.-практ. конф. «Спорт и спортивная медицина», посвящен. 40-летию со дня осн. Чайковского гос. ин-та физич. культ. Чайковский, 2020. С. 49 – 55

5. Изменение кинематики движения при выполнении ударных действий в карате: матер. докл. 51-ой Междунар. науч.-техн. конф. преподавателей и студентов : сб. научн. матер. В 2-х томах. – Т.1. Витебск, 2018. С. 422-424.

6. Старовойтова Л.В., Грицева П.К., Бондаренко К.К. Биомеханические параметры ударных действий в карате. *Актуальные проблемы физического воспитания студентов* : матер. Междунар. научно-практ. конф. Чебоксары, 2019. С. 504-507.

7. Селуянов В.Н., Чугунова Л.Г. Масс-инерционные характеристики сегментов тела человека. *Современные проблемы биомеханики*. Сб. №7. Биомеханика мышц и структура движений. Н. Новгород, 1993. С. 124–143.

8. Ishii T., M. Ae, Y. Suzuki, & Y. Kobayashi Kinematic comparison of the seoi-nage judo technique between elite and college athletes. *Sports Biomechanics*. 2017. №17 (2). С. 238-250.

9. Suzuki Y., Ae M., Takenaka S. & Fujii N. Comparison of support leg kinetics between side-step and cross-step cutting techniques. *Sports Biomechanics*. 2014. №13 (2). С. 144-153.

**Bondarenko K. K., Makarov I. V.**

## **EFFICIENCY OF PERFORMING THE UCHI-MATA THROW IN**

### **UNIT**

*The article deals with the issues of determining the model parameters of the throwing technique of qualified athletes going in for karate and judo. The study involved 8 qualified karate athletes and 9 qualified judo athletes. Based on the data of the coordinate-axial projection, in each of the nodal elements, the total center of mass of the body of attacking athletes ( $GCM_{(T)}$ ), defending athletes ( $GCM_{(U)}$ ) and the system of body interaction ( $GCM_{(S)}$ ) was determined.*

*Comparison of the kinematic parameters of movement of the knee statute and in both groups was performed and the character of the angle of rotation of the shoulder joints in the horizontal plane was assessed. During the research, the nodal elements of the throw "uchi-mata" were identified, and in each of these elements changes in the positions in the joints of the arms and legs were determined.*

*Differences in the implementation of the elements of the throwing technique in the parameters of the shoulder joints and knee joints of the leg were revealed. The analysis of mass-inertial characteristics of the Tori-Uke system at the moment of*



*performing the competitive movement is given. A smaller range of the angle of rotation of the shoulder in the second half of the throw was revealed in judokas compared to karateka. It has been determined that the standard model of movement, regardless of the nature of the execution, has effective trajectories. Differences in the key phases of movement between qualified judokas and karatekas in articular positions of the knee joints, changes in the deviation of the spinal column from the vertical and rotational movements of the shoulders were determined. Especially these differences are noted in the initial phases of the movement, which is associated with the specificity of previous movements and the requirements of the rules of the sport for the nature of the permitted grip. The selected biomechanical parameters for comparison of the standard model of movement differ in key nodal positions depending on the nature of the initial action. The prospect of further research assumes the determination of the most rational training means for teaching the throw "uchi-mata" taking into account the model parameters of the movement.*

*Стаття надійшла до редакції 2.12.2020 р.*

УДК 796.011.7:483

## **ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЗАНЯТТЯХ ІЗ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ**

**Є.В. Філіпов,**

*викладач (асистент) фізичного виховання*

*Кременчуцького педагогічного коледжу імені А.С. Макаренка (*

*e-mail: [alinaberkalo@gmail.com](mailto:alinaberkalo@gmail.com)*

*У статті обґрунтовано сучасні теоретичні засади застосування фітнес-технологій на заняттях із фізичного виховання студентів. Виявлено суперечності між зростаючими вимогами суспільства до фізичного самовдосконалення студентів і не розробленістю теоретичної й методичної бази для забезпечення цих вимог. З'ясовано, що невирішеною залишається проблема застосування фітнес-технологій на заняттях із фізичного виховання студентів через відсутність науково обґрунтованої методичної системи застосування фітнес-технологій, єдиних методичних підходів і вимог організації освітнього процесу з фізичного виховання у закладах вищої педагогічної освіти та міждисциплінарної взаємодії освітнього процесу з фізичного виховання студентів у закладах вищої освіти.*