

(уровень значимости  $\alpha$  менее 0.05) **Альфа**  
**ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНФОРМАЦИИ О БИОМЕХАНИЧЕСКОЙ  
СТРУКТУРЕ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОСВОЕНИЯ  
ФУТБОЛЬНОГО УДАРА**

Амир Сейфаддини Мохаммед Реза  
Белорусский государственный университет физической культуры

**Аннотация.** Определены основные составляющие биомеханической структуры футбольного удара – элементы динамической осанки, главные и корректирующие управляющие движения в суставах. Установлено статистически достоверное преимущество экспериментальной группы по точности попадания мяча. При увеличении дистанции удара достоверность преимущества экспериментальной группы существенно возрастала. Показаны возможности использования полученной в ходе биомеханического моделирования информации в качестве эффективной основы обучения футбольному удару.

**Ключевые слова:** футбол, удар, биомеханика, тренировка, спортсмен.

**Анотация.** Амір Сейфаддіні Мохаммед Реза. Про ефективність використанні інформації про біомеханічну структуру як основу педагогічного процесу освоєння футбольного удару. Визначено основні складові біомеханічної структури футбольного удару – елементи динамічної постави, головного й коригувального керуючого руху в суглобах. Установлена статистично достовірна перевага експериментальної групи по точності влучення м'яча. При збільшенні дистанції удару вірогідність переваги експериментальної групи істотно зростала. Показано можливості використання отриманої в ході біомеханічного моделювання інформації як ефективною основи навчання футбольному удару.

**Ключові слова:** футбол, удар, біомеханіка, тренування, спортсмен.

**Annotation.** Amir Seifaddini Mohammed Reza. About efficacy use of the information on biomechanical frame in the capacity of a fundamentals of pedagogical process of mastering of football stroke. Are defined basic amounting biomechanical frames of football stroke - devices of dynamic bearing, principal and adjusting managing locomotions in joints. Reliable advantage of experimental bunch on accuracy of hit of a ball is established statistically. At augmentation of a longitudinal separation of stroke reliability of advantage of experimental bunch essentially increased. Opportunities of use of the information obtained during biomechanical simulation in the capacity of are shown an effective fundamentals of learning to football stroke.

**Keywords:** football, stroke, bodily machinery, training, sportsman.

### **Введение.**

Исследование техники физических упражнений традиционно занимает существенное место в современной спортивной науке. При этом по мере развития исследовательских технологий появляются возможности более глубокого и детального исследования таких проблем, которые раньше могли быть проанализированы только на основе эмпирических методов.

Характерным примером в этом отношении представляются исследования, связанные со становлением технического мастерства в различных видах спорта. Изучение техники спортивных движений традиционно велось на основе оптических и инструментальных методик. При этом первые представляли и представляют в настоящее время наиболее общий подход, охватывающий двигательное действие в целом. Несомненно, при эффективной оптической регистрации двигательного действия возможно получение практически всех его кинематических и динамических характеристик. Однако, даже при использовании современных цифровых технологий процесс оптической регистрации и последующей обработки материалов представляется довольно трудоемким. Кроме этого, если учесть мысль выдающегося биомеханика 20 столетия Н.А.Бернштейна[1], что человек не делает два одинаковых шага на ровной поверхности, при исследованиях такого плана результаты различных исполнителей имеют существенные вариации в зависимости от телосложения, особенностей моторики, исходных положений и т.д. Поэтому, используя такие, достаточно точные методики исследования, к сожалению, удастся построить лишь статистические модели успешного исполнения двигательных действий, использование которых не позволяет определить общий механизм выполнения спортивного движения.

Использование инструментальных методик в большинстве случаев предназначено для изучения частных вопросов технического мастерства. В частности, с высокой степенью точности могут быть определены опорные реакции, усилия, возникающие при взаимодействии спортсмена со спортивными снарядами, величины ускорений и многие другие характеристики. Однако, результаты, как и в случае оптических методов регистрации, приводят в лучшем случае к построению статистических моделей.

Создаваемая ситуация все более настоятельно требует развития новых методов, позволяющих установить биомеханические закономерности реализации техники физических упражнений. В связи с этим актуальной представляется использование подхода, предложенного в свое время В.Т.Назаровым [4] и в последствии развитого в работах его последователей [2,3,5,6]. Этот подход предполагает использование методики компьютерного синтеза (имитационного моделирования) двигательного действия, в ходе которого опорно-двигательный аппарат человека моделируется многозвенной системой, движение которой синтезируется на основе компьютерных технологий. Использование таких моделей позволяет проанализировать роль каждого суставного движения, установить, представляют ли они такие

составляющие двигательного действия как элементы осанки или управляющие движения. Установление указанных составляющих физического упражнения позволяет не только понять механизм его формирования, но и эффективно использовать полученную информацию в педагогическом процессе, связанном как с обучением исполнению двигательного действия, так и с совершенствованием технического мастерства.

К настоящему времени исследования, связанные с биомеханическим синтезом показали свою эффективность в гимнастике, легкой атлетике, спортивной борьбе. Полученные результаты позволяют рассчитывать на эффективность использования такого подхода при изучении техники футбола и в частности таких важных приемов, как выполнение атакующих ударов. В связи с этим определение закономерностей взаимодействия ударных звеньев футболиста и мяча, установление роли суставных движений в реализации футбольного удара и использование полученных результатов в педагогическом процессе представляется весьма актуальной задачей. Ее успешное решение позволит распространить исследовательские технологии, связанные с синтезом двигательных действий человека, на целую область, связанную с биомеханическим обоснованием техники игровых видов спорта.

Работа выполнена по плану НИР Белорусского государственного университета физической культуры.

#### **Формулирование целей работы.**

В настоящей работе представлены результаты исследования возможностей педагогического использования информации о биомеханических составляющих внутренней структуры такого двигательного действия футболиста как удар по мячу.

#### **Результаты исследований.**

На предварительном этапе исследования на основе скоростной видеосъемки были определены такие характеристики рассматриваемого двигательного действия, как амплитуда и время изменения суставных углов футболиста. Затем эти данные были использованы в качестве исходных параметров программы компьютерного синтеза футбольного удара. Здесь, путем численного интегрирования уравнений движения тела спортсмена строилось компьютерное исполнение рассматриваемого двигательного действия и затем, вводя небольшие вариации в характеристики суставных движений, исследовалось влияние последних на параметры футбольного удара (скорость ударного звена, скорость и перемещение общего центра тяжести) [7].

В результате проведенного исследования были выяснены основные составляющие биомеханической структуры футбольного удара – элементы динамической осанки, главные и корректирующие управляющие движения в суставах, составляющие основу освоения данного двигательного действия.

Применимость полученных данных проверялась в ходе педагогического эксперимента, проводимого в естественных условиях учебно-тренировочного процесса детской спортивной школы футбольного клуба «Минск». Эксперимент проходил по классической схеме с участием контрольной и экспериментальной групп. Первая из которых осваивала футбольный удар по традиционной методике, а вторая – на основе последовательной сборки данного приема из элементов осанки с последующим добавлением главных управляющих движений, соединением их в базовом варианте исполнения двигательного действия и последующим совершенствованием с добавлением вспомогательных управляющих движений.

По завершении этапа начального обучения были проведены контрольные испытания, включавшие выполнение ударов с двух различных дистанций (10 и 20м) по неподвижному и по катящемуся мячу. Контрольным параметром здесь была точность попадания мяча, определяемая по величине отклонения точки попадания от цели.

#### **Выводы.**

Результаты педагогического эксперимента показали статистически достоверное преимущество экспериментальной группы по точности попадания мяча (уровень значимости  $\alpha$  менее 0.05) при этом при увеличении дистанции удара достоверность преимущества экспериментальной группы существенно возрастала.

На основании проведенного исследования может быть сделано заключение о возможности использования полученной в ходе биомеханического моделирования информации в качестве эффективной основы обучения футбольному удару.

Дальнейшие исследования предполагается провести в направлении изучения других проблем эффективности использования информации о биомеханической структуре в качестве основы педагогического процесса освоения футбольного удара.

#### **Литература**

1. Бернштейн, Н.А. О построении движений / Н.А.Бернштейн. – М.: Медицина, 1947. – С. 61-80.
2. Загrevский, В.И. Биомеханика физических упражнений: учеб. пособие / В.И.Загrevский. – Могилев: МГУ им. А.А.Кулешова, 2003. – 140 с.
3. Козлова, Н.И. Формирование двигательной структуры финального усилия в метании копья на этапе начальной спортивной подготовки: дис. ... канд.пед.наук: 13.00.04. / Н.И.Козлова. – Минск, 1994. – 172 с.
4. Назаров, В.Т. Движения спортсмена / В.Т.Назаров. – Минск: Полымя, 1984. – 176 с.

5. Руденик, В.В. Совершенствование двигательной структуры отталкивания у прыгунов в длину высокой квалификации: дис. ... канд.пед.наук: 13.00.04 / В.В.Руденик. – Минск, 1998. – 157 с.
6. Сотский, Н.Б. Программированное обучение технике классической борьбы на основе механико-математического моделирования: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Н.Б.Сотский. – Минск, 1987. – 170 с.
7. Сотский, Н.Б., М.Р.Амир Сейфаддини О роли суставных движений при образовании скорости бьющего звена при футбольных ударах // Ученые записки: сб. рец. науч. тр. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры; редкол.: М.Е.Кобринский (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУФК, 2007. – Вып. 10. – С. 200-207.

Поступила в редакцию 07.12.2007г.