

УДК 796.89+796.012

МЕТОДИКА БИОМЕХАНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДВИГАТЕЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ В АРМРЕСТЛИНГЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Андрей Викторович Политов, кандидат педагогических наук,

заместитель начальника кафедры,

Военная академия связи, г. Санкт-Петербург.

Игорь Николаевич Никулин, кандидат педагогических наук, доцент,

Алексей Викторович Посохов, кандидат биологических наук, доцент,

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород

Аннотация

В статье представлен современный подход к изучению двигательного действия в армрестлинге с использованием компьютерных технологий. Предложена методика биомеханического анализа двигательного действия в армрестлинге, которая позволит повысить эффективность судейства во время соревнований, а также процесса технической и физической подготовки спортсменов в армрестлинге.

Ключевые слова: биомеханика, армрестлинг, анализ движений, программное обеспечение, Kinovea.

METHODOLOGY OF BIOMECHANICAL ANALYSIS OF PHYSICAL ACTIONS IN ARM-WRESTLING WITH APPLICATION OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES

Andrey Viktorovich Politov, the candidate of pedagogical sciences, deputy chief of department,

Military Academies of Communication, St. Petersburg,

Igor Nikolaevich Nikulin, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer,

Alexey Viktorovich Posokhov, the candidate of biological sciences, senior lecturer,

Belgorod State National Research University, Belgorod

Annotation

The article provided the modern approach to the study of the physical action in arm-wrestling with application of the computer technologies. The methodology of the biomechanical analysis of physical action in arm-wrestling has been offered.

Keywords: biomechanics, arm-wrestling, analysis of movements, software, Kinovea.

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития спорта необходимым является внедрение в тренировочный процесс современных исследовательских технологий. Особенное место среди них занимают технологии, базирующиеся на спортивной биомеханике, позволяющей анализировать сложную систему взаимосвязанных локомоций спортсмена и положения его тела в пространстве [1, 2]. Это необходимо при освоении техники движений, когда отрабатывается рациональная организация действий и методические приемы освоения движений, при проведении технического самоконтроля и совершенствовании техники.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Эффективность выполнения двигательных действий в спорте определяется степенью близости их кинематической и динамической структуры к наиболее рациональному варианту. Однако эффективность может в существенной мере зависеть от подготовительных движений, предшествующих выполнению основной части действия. В частности, в армрестлинге движения выполняются из неподвижного исходного положения и корректируются по ходу поединка. Основная задача таких движений состоит не только в том, чтобы увеличить эффективность силового воздействия на руку соперника, но и сделать его неожиданным для него.

Поединок в армрестлинге зачастую быстротечен, однако может затянуться. При этом за время поединка происходит значительное изменение линейных и угловых характеристик двигательных действий, которые необходимо зафиксировать с помощью видеосъемки и проанализировать методами биомеханики. Целью такого анализа может быть изучение особенностей техники борьбы, выявление ошибок или тех особенностей борьбы, за счет которых спортсмен добился преимущества. Такие исследования могут повысить эффективность тренировочного процесса в этом виде спорта, облегчить судейство при проведении соревнований, а также помочь при подготовке судей.

В последнее время появилось несколько свободно распространяемых программ для биомеханического видеоанализа, в том числе Kinovea. Преимуществом данной программы является нетребовательность к мощности компьютера, русифицированный интерфейс, простота использования, возможность загружать в нее любые видеофайлы, кадровый просмотр вперед и назад и др. [3].

Настоящая работа посвящена разработке и опытному обоснованию методики биомеханического анализа двигательных действий в армрестлинге с помощью программы Kinovea.

Для проведения кинематического анализа с применением компьютерной программы Kinovea необходимо выполнить следующую последовательность действий:

1. Скачать последнюю версию программы с сайта разработчика [3].
2. Установить программу Kinovea на компьютер.
3. Открыть видеофайл с исследуемым движением.
4. Выставить частоту видеосъемки.
5. Задать параметры тест-объекта.
6. Определить исследуемый интервал видеоряда.
7. Произвести измерение определенных углов в суставах.
8. Выполнить оцифровку (трекинг) контрольных точек.
9. Выполнить раскадровку видеоряда.
10. Определить ключевые кадры (моменты смены фаз, периодов, моменты касания поверхности и прочие требующие особенного внимания кадры).
11. Определить угловую кинематику (углы между сегментами тела и углы относительно горизонтали и вертикали и пр.).
12. Определить линейную кинематику (траектории, скорости движения и ускорения контрольных точек и пр.).
13. Экспортировать данные в электронную таблицу.
14. Используя экспортированные данные, построить графики исследуемых значений.
15. Оформить результаты исследования.

Особенности видеосъемки поединка

Для успешной видеосъемки поединка необходимо соблюдать следующие условия (рисунки 1-2):

- Видеосъемку необходимо производить со штатива.
- Камеру располагать перпендикулярно краю стола с ручкой.
- В кадре должен быть виден нижний край стола.
- По центру – ручка стола (тест-объект).



Рисунок 1 – Особенности расположения камеры при видеосъемке



Рис. 2 – Перпендикулярное расположение камеры относительно края стола при видеосъемке



Рисунок 3 – Интерфейс программы Kinovea

ОПЫТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ БИОМЕХАНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДВИГАТЕЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ В АРМРЕСТЛИНГЕ

Апробация методики биомеханического анализа двигательной деятельности была произведена на Чемпионате Российского спортивного студенческого союза по армрестлингу 3-5 апреля 2015 года в г. Белгороде.

Основные возможности программы Kinovea для биомеханического анализа представлены на рисунках 4-12 на примере углового и линейного кинематического анализа двигательных действий спортсменов во время соревнований.



Рисунок 4 – Определение рабочих углов по ходу поединка

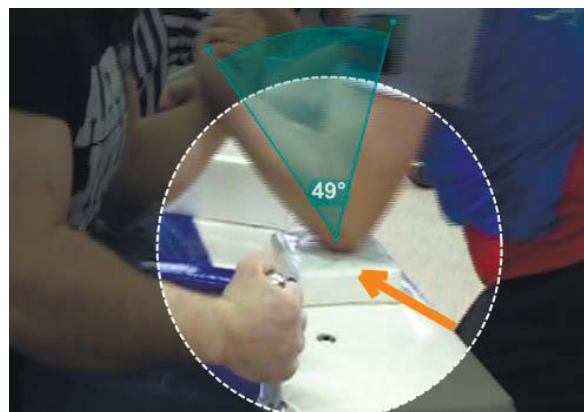


Рисунок 5 – Увеличение важных деталей поединка. Нанесение стрелок, комментариев и т.д.

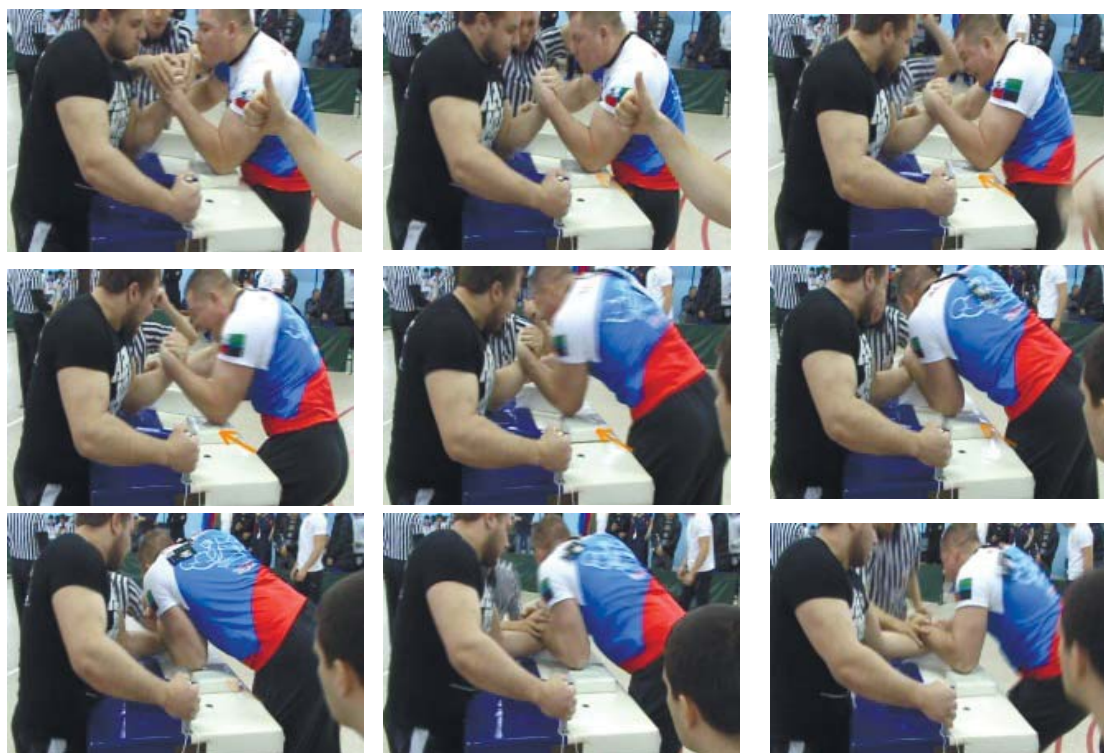


Рисунок 6 – Раскадровка видеоряда с заданной частотой кадров или по ключевым кадрам

Приведем пример углового и линейного кинематического анализа поединка.

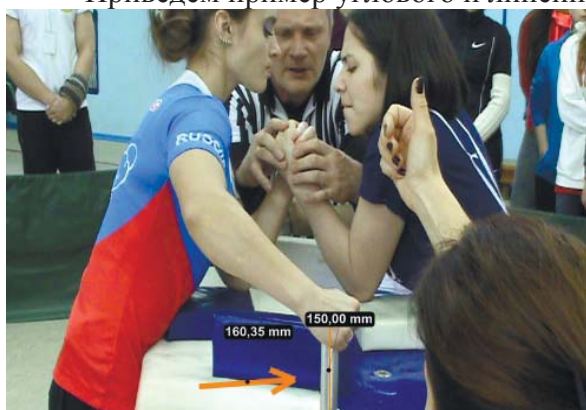


Рисунок 7 – Калибровка изображения перед кинематическим анализом. Для этого мы указали реальный размер ручки (150 мм).

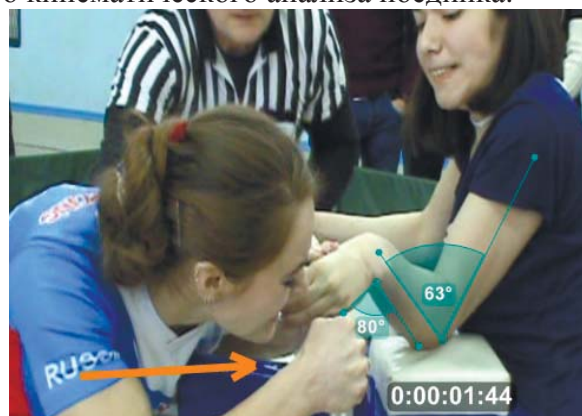


Рисунок 8 – Пример определения рабочих углов между плечом и предплечьем и между предплечьем и кистью по ходу поединка (угловой кинематический анализ)

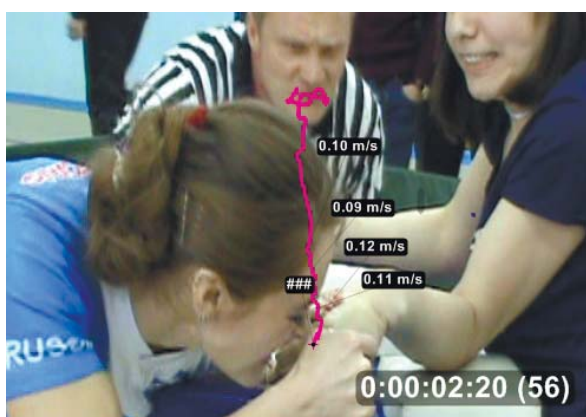


Рисунок 9 – Линейный кинематический анализ. Прорисовка пути движения захвата с определением расстояния, скорости и ускорения в ключевых точках

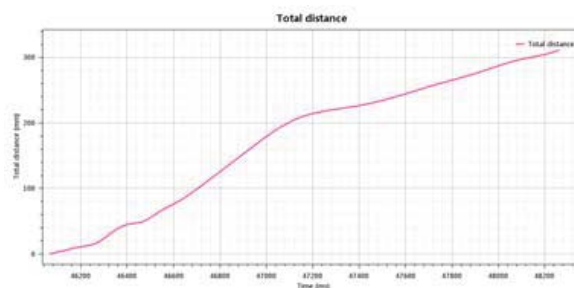


Рисунок 10 – График дистанции при движении захвата рук спортсменов

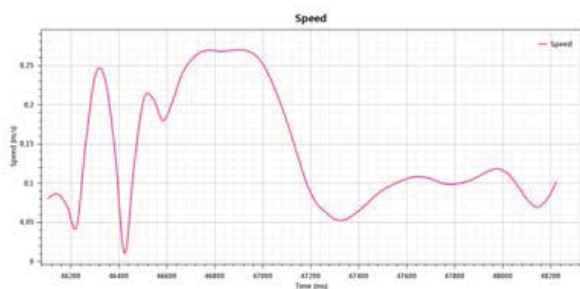


Рисунок 11 – График изменения скорости при движении захвата рук спортсменов

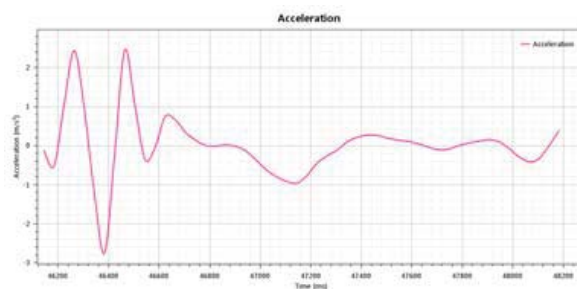


Рисунок 12 – График изменения ускорения при движении захвата рук спортсменов

По графикам дистанции, скорости и ускорения можно проанализировать основные пространственно-временные характеристики движения захвата во время поединка.

После экспорта цифрового материала в электронную таблицу Excel можно провести математическую обработку полученных данных с расчетом статистических показателей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, разработана методика биомеханического анализа двигательных действий в армрестлинге с использованием программы Kinovea, которая позволяет проводить линейный и угловой кинематический анализ поединков.

Разработанная методика позволит повысить эффективность судейства во время соревнований, а также процесса технической и физической подготовки спортсменов в армрестлинге.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коршиков, В.М. Применение программы биомеханического анализа Kinovea в учебном процессе на факультете физической культуры и спорта / В.М. Коршиков // Сборник трудов / Липецкий гос. пед. ун-т. – Липецк, 2014. – С. 33-37.
2. Курашвили, В.А. Программное обеспечение Kinovea для анализа движений / В.А. Курашвили // Вестник спортивных инноваций. – 2012. – № 36. – С. 13.
3. Библиотека международной спортивной информации [Электронный ресурс] // URL : <http://www.kinovea.org/>. – Дата обращения 01.01.2017.

REFERENCES

1. Korshikov, V.M. (2014), "Application of program Kinovea for biomechanical analysis in the educational process at the Faculty of Physical Culture and Sports", *Collection of works LGPU*, Lipetsk, pp. 33-37.
2. Kurashvili, V.A. (2012), "Software Kinovea for motion analysis", *Herald sports innovation*, No. 36, pp. 13.
3. *Website Library international sports information*, available at: <http://www.kinovea.org/>.

Контактная информация: armsport_spb@mail.ru

Статья поступила в редакцию 14.06.2017