

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ KINOVEA В БИОМЕХАНИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ТЕХНИКИ СПОРТИВНЫХ УПРАЖНЕНИЙ

Д. А. Лавшук

(МГУ имени А. А. Кулешова, Могилев, Беларусь)

В статье рассматривается технология использования компьютерной программы Kinovea для выполнения промеров физических упражнений по материалам видеорегистрации движений, отмечаются преимущества и недостатки анализируемого программного обеспечения.

Выполнение количественного биомеханического анализа техники физических упражнений по материалам видеорегистрации движений невозможно без получения числовой информации о пространственных и временных характеристиках анализируемых движений. Данная процедура называется промером упражнения. В дальнейшем этот массив информации используется для углубленного биомеханического анализа, с целью расчета других биомеханических характеристик двигательных действий спортсменов. Данная процедура является самой длительной по времени, так как число анализируемых точек каждого кадра упражнения может достигать нескольких десятков, а число обрабатываемых кадров – несколько сотен.

Безусловно, процедура промера упражнения может быть практически полностью автоматизирована с помощью современных программно-аппаратных комплексов видеорегистрации движений, в состав которых входят высокоскоростные камеры, наборы активных либо пассивных маркеров, регистрируемых камерами и отслеживаемых с использованием специализированного программного обеспечения, входящего в состав комплексов. Однако укажем, как минимум, два существенных недостатка таких комплексов. Во-первых, такие комплексы невозможно использовать при проведении соревнований, вследствие необходимо-

сти крепления маркеров на тело спортсмена. Во-вторых – их высокая стоимость, что сдерживает их внедрение в практику работы спортивных школ, спортивных команд и научно-исследовательский процесс в учреждениях высшего образования. По нашим сведениям, в республике нет ни одного программно-аппаратного комплекса, производимого мировыми лидерами в этой области производства фирм Qualisys (Швеция), SIMI Reality Motion Systems GmbH (Германия), Ariel Dynamics Inc (США).

Однако исследования спортивных локомоций с целью поиска рациональной техники физических упражнений все же возможны и без использования специализированных комплексов. Обладая высокоскоростной цифровой видеокамерой, исследователь получает исходный видеоматериал регистрации техники физического упражнения. Дальнейшие процедуры по обработке результатов регистрации могут быть проведены самостоятельно. В этом случае мы избегаем ограничений, накладываемых комплексом на условия проведения съемки. Возможна организация ручного промера, когда видеофайл обрабатывается вручную, через представление исходного видеофильма в виде последовательности кадров, загрузкой изображений в графический редактор и последовательное считывание координат суставов спортсмена. Другой способ – создание специализированного программного обеспечения по автоматизации промера упражнения. Однако разработка компьютерной программы – трудоемкий процесс. Единственный плюс данного подхода – полное управление процессом с возможностью коррекции исходного продукта под нужды конкретного исследования.

Разумной альтернативой между применением программно-аппаратных комплексов регистрации движений и ручной обработкой результатов регистрации является использование бесплатного некоммерческого программного обеспечения Kinovea. По заявлению производителя программного продукта, Kinovea является видеоплеером, предназначенным для анализа спортивных движений [1]. Его назначение – обработка и анализ видеофайлов, связанных с регистрацией внешней картины исполнения физических упражнений. Основные функции программы:

- 1) замедление/ускорение воспроизведения видеофайла либо его части;
- 2) преобразование видеофайла либо его части: вращение, зеркальное отображение, приближение, деинтерлейсинг, изменение соотношения сторон;

- 3) сравнение и синхронизация двух видеофайлов;
- 4) наложение двух видео друг на друга;
- 5) добавление дополнительной графической информации на видео (метки и цифры, линии и стрелки, кривые, прямоугольники, маркеры, рисунки от руки) – данная возможность позволяет выполнять ручной промер упражнения;
- 6) возможность прослеживания и визуализации траектории движения избранных точек видеоизображения – данная возможность позволяет автоматизировать выполнение промера упражнения;
- 7) рассчитать скорости и ускорения маркированных на видеоизображении точек;
- 8) экспортировать полученные массивы информации в CSV-файл.

Приведенный перечень функций программы – далеко не полон. Однако для получения числовой информации о пространственных и временных характеристиках движений спортсменов и спортивных снарядов приведенного арсенала средств достаточно. На рисунке приведен видеофайл, демонстрирующий возможности программы по трекингу торца грифа перекладины при исполнении рывка в тяжелой атлетике.



**Траектория движения торца грифа перекладины
в тяжелоатлетическом рывке**

Линия, изображающая траекторию движения торца грифа штанги, – результат автоматической работы программ Kinovea, позволяющей отслеживать изменение координат избранных точек изображения.

Таким образом, возможности данной программы позволяют проводить промеры спортивных упражнений, следовательно, рассмотренный программный продукт может быть использован при проведении количественного биомеханического анализа технических действий спортсменов.

Список использованной литературы

1. Kinovea [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https : // kinovea.org](https://kinovea.org). – Дата доступа: 20.11.2019.