

Д.А.Лавшук

**МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ВИДЕОМАТЕРИАЛОВ
РЕГИСТРАЦИИ ДВИЖЕНИЙ**

Любое биомеханическое исследование, связанное с изучением техники спортивных упражнений, включает в себя следующие этапы:

1. Экспериментально-аналитическое определение масс-нерционных характеристик исполнителя.
2. Оптическая регистрация движений.
3. Проявление кинофотоматериалов регистрации движений.
4. Выполнение промера исследуемого упражнения по материалам оптической регистрации движений.
5. Вычисление биомеханических характеристик движения.
6. Биомеханический анализ техники исследуемого упражнения по данным биомеханических характеристик.
7. Педагогические выводы и рекомендации по совершенствованию техники исследуемого упражнения.

Вышеизложенная схема является классической в сложившейся в настоящее время практике биомеханических исследований. Содержательная часть второго пункта схемы предусматривает использование в качестве средств оптической регистрации движений киносъёмку, фотоциклосъёмку, светодиодную фотоциклосъёмку, стробоскопическую фотоциклосъёмку упражнений. Видеомагнитофонная запись движений отличается доступностью и технологической простотой, что обусловило ее широкое распространение в качестве демонстрационного средства создания представления о технике упражнений.

В биомеханических же исследованиях возникают определенные трудности использования видеомагнитофонной записи при выполнении промера упражнений. Это связано со следующими факторами:

1. Видеозапись упражнения необходимо перенести в память компьютера (оцифровать изображение). Для этого необходимо специальное оборудование – так называемая плата захвата видеоизображений.
2. Использование компьютерной техники при выполнении промеров требует специальных навыков работы на ПЭВМ.

В наших биомеханических исследованиях мы использовали следующую методику обработки видеоматериалов лабораторных экспериментов.

Передача данных с видеомагнитофона в ПЭВМ осуществлялась с помощью видеоплаты migoVIDEO DC-10, специально предназначенной для перевода изображения с видеопленки, записанного аналоговым способом, в цифровой. На вход видеоплаты через соответствующий кабель с видеомагнитофона подается аналоговый сигнал, и далее представляется в компьютере в виде цифровой информации - файла видеоролика упражнения. Этот видеоролик можно теперь просматривать на компьютере.

Но для выполнения промеров необходимо получить набор кадров с заранее заданной частотой дискретизации видеоматериала. Для этих целей существуют специальные программы видеомонтажа. В своих исследованиях мы пользовались программой Ulead MediaStudio. Одна из ее возможностей – “нарезка” кадров с заданной частотой по данным видеоролика. В качестве исходной ин-

формации она принимает видеоролик, а на выходе – набор кадров исполняемого упражнения, представленный в виде отдельных файлов.

Следующий этап – считывание базовых координат (координаты суставов в декартовой системе) каждого полученного кадра. Возможны три способа считывания базовых координат.

Первый способ заключается в распечатке каждого кадра на бумажном носителе и выполнение промеров по классической схеме (с использованием транспортира). Данный способ представляется нам довольно трудоемким и сопровождается большими погрешностями (3-5 градусов).

Второй способ – использование специальных программ – графических редакторов изображений. Каждый кадр видеоролика последовательно загружается в графический редактор. Далее последовательно наводим указатель “мышки” на каждый сустав. Координаты указателя “мышки” выводятся на экран компьютера, что позволяет их зафиксировать для каждого из суставов. Этот способ считывания координат можно назвать полуавтоматическим.

Третий способ заключается в автоматизации процедуры считывания координат суставов. Для этой цели необходимо создание специальной компьютерной программы, которая будет последовательно просматривать строки кадра изображения для распознавания маркеров суставов. Под маркерами суставов понимаются специально нанесенные метки, выполненные контрастным цветом (например, кружок лейкопластыря черного цвета, прикрепленный к суставам спортсмена). При распознавании маркера программой его координаты автоматически вносятся в память компьютера. В настоящее время данный подход в исследованиях не реализован, а является перспективной идеей автоматизации выполнения промеров. Этот метод можно уже уверенно отнести к автоматическим процедурам обработки видеоизображений.

В наших исследованиях применялся второй способ считывания координат. Практическая реализация технологии компьютерной обработки видеоматериалов показала ее эффективность в исследованиях.