

УДК 531.3; 796.01

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ДВИЖЕНИЯ С
ПОМОЩЬЮ «КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ»

А. Е. ПОКАТИЛОВ, В. И. ИЛЬЕНКОВ

Учреждение образования
«МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОДОВОЛЬСТВИЯ»
Могилев, Беларусь

Современное развитие спорта, в том числе и спорта высоких достижений, требует углубленной теоретической и экспериментальной разработки новых методов и методик тренировки в различных сложно-координированных видах спорта. Знание закономерностей движения человека необходимо в области медицины как при протезировании, так и при разработке различных реабилитационных методов лечения, в которых предметом восстановления является двигательная функция опорно-двигательного аппарата человека.

Важнейшим аспектом разработки новых экспериментальных и теоретических методов является использование современных достижений, полученных в смежных областях науки и техники, занимающихся человеком. Это позволяет значительно продвинуться в области разработки методов учебной и тренировочной деятельности для решения задач спорта и физической культуры. К таким новым методам относится технология «компьютерного зрения» с использованием математических моделей на основе алгебры кватернионов, позволяющая исследовать пространственное движение человека.

Существуют области науки, техники, отрасли промышленности и направления индустрии развлечения, в которых исследуются проблемы пространственного движения человека или решаются задачи, подобные задачам механики и биомеханики. Методы, методики, теоретические разработки и созданная аппаратура могут быть применены не только для решения узких задач какого-либо одного направления, но и для исследования биомеханики движения человека в целом. Таким образом, абстрагируясь от конкретных проблем определенной области применения таких исследований, можно получить общие методы и теорию движения управляемого тела и развить определенные направления биомеханики.

В результате анализа выявлены следующие перспективные области, в которых изучается движение человека.

1. Робототехника.
2. Медицина.
3. Кинематограф.
4. Компьютерная анимация.
5. Биомеханика.

Большой интерес для изучения пространственного движения человека представляют методы, получившие на сегодняшний день развитие в кинематографе и компьютерной анимации. Методы известны под общим названием «захват движения» (*motion capture*). Проблемы исследования пространственного движения биомеханических систем в спорте, биомеханике и кинематографе во многом совпадают, так как имеют один объект исследования – движение человека. Различие лишь в целях, поэтому методы имеют отличные друг от друга выходы: в биомеханике необходимы численные решения задач кинематики и динамики, а в кинематографе на последней стадии необходима визуализация, т. е. картинка. Теоретическое исследование такого направления технологии «захвата движения» как «компьютерное зрение» позволило выполнить сравнительный анализ существующих методов.

Технология «захват движения» имеет два направления: маркерное и безмаркерное. Для маркерной системы используется специальное оборудование. На человека надевается костюм с датчиками, человек выполняет движения, при этом данные с датчиков фиксируются камерами и поступают в компьютер, где сводятся в единую трёхмерную модель.

В безмаркерной технологии не требуется специальных датчиков или специального костюма для видеосъемок. Данный метод основан на применении технологии «компьютерного зрения» и распознавания образов. В последние годы появилась доступная версия такой технологии, представляющая собой две компьютерные программы и достаточно простое и дешевое оборудование. Технология разработана фирмой *iPi Soft* (г. Москва) и включает использование двух компьютерных программ:

- *iPi Recorder* – осуществляет запись с видеокамер;
- *iPi Mocap Studio* – выполняет анализ видеозаписи по технологии «компьютерного зрения».

В биомеханике спорта тоже существует необходимость получения данных по механике движения человека. Но экспериментальные методы измерения координат, при перемещении спортсмена во время выполнения упражнения, не получили такого мощного развития, как в кинематографе, анимации и в технологиях разработки компьютерных игр. Тем не менее, варианты маркерных технологий в биомеханике движения человека используются, но не вышли за пределы изучения плоского движения.

Недостатком данной технологии в биомеханике является отсутствие методов и аппаратуры для автоматического определения координат человеческого тела, так как эта процедура в ручном режиме весьма трудоемка. Поэтому обычно применяется для исследования небольших фрагментов упражнений, длительностью в несколько секунд. Использование технологии «компьютерного зрения» во многом решает эти проблемы, раскрывая новые возможности в исследованиях пространственного движения человека.