

для молодого специалиста и позволяло ему реализовать свои потенциальные возможности в трудовой деятельности.

Как видно из рисунка, студенты, опрошенные в сентябре 2011 года, на вопрос «Будете ли Вы работать по специальности в дальнейшем?» в большинстве (62 %) ответили, что это зависит от предлагаемых им вариантов выбора места работы. В настоящий момент окончательное решение трудиться в сфере физической культуры и спорта приняло 17 % студентов, и, лишь 3 % не собираются работать по специальности вовсе. Согласно работать в сфере физической культуры при условии достойной оплаты труда 18 % респондентов.

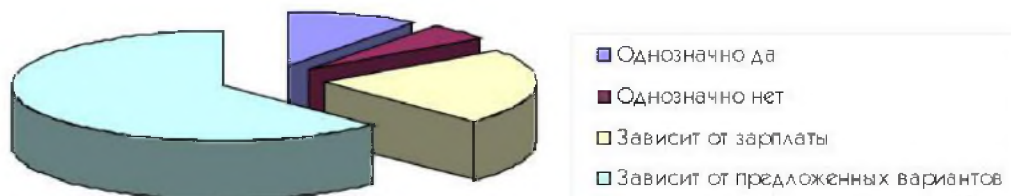


Рисунок – Результаты ответов на вопрос «Будете ли Вы работать по специальности в дальнейшем?»

По сравнению с 2008–2010 годами, в 2011 увеличилось количество студентов, желающих продолжить свое профессиональное образование на следующих уровнях подготовки – в магистратуре и аспирантуре (с 2 до 10 %).

Вывод: Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что более трети опрошенных выпускников довольны выбранной профессией. Многие уже работают по специальности и планируют продолжить свою карьеру. По сравнению с исследованиями трех предыдущих лет, наблюдается незначительная положительная динамика, которая выражается в том, что большее количество студентов выпускных курсов БГУФК желает стать высококвалифицированными специалистами в сфере физической культуры и спорта.

1. Богданова, С.В. Современное состояние и проблемы управленческо-экономической подготовки специалистов по физической культуре и спорту / С.В. Богданова // Реализация государственных общеобразовательных стандартов в подготовке кадров, связанных с физической культурой и спортом: материалы Межрегион. науч.-метод. конф. – Омск: СПб ГАФК, 1999. – С. 113–116.

2. Киршев, С.П. Диагностические межпредметные задачи в оценке подготовленности специалистов в ИФК: автореф. дис. ... канд. нед. наук / С.П. Киршев. – М., 1990. – 23 с.

3. Свищев, И.Д. Профессиональная подготовка и повышение квалификации специалистов сферы физической культуры и спорта / И.Д. Свищев, С.В. Ерегина // Теория и практика физ. культуры. – 2001. – № 12. – С. 22.

4. Сургучев, В.А. Исследование готовности выпускников физкультурных вузов к работе в различных должностях сферы физической культуры и спорта / В.А. Сургучев // Теория и практика физ. культуры. – 1985. – № 2. – С. 35–37.

## ОБ АНАЛИЗЕ МЫШЕЧНОГО КОМПОНЕНТА СУСТАВНОГО МОМЕНТА СИЛЫ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОГО УПРАЖНЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ МОМЕНТА ОТТАЛКИВАНИЯ ПРЫЖКА В ДЛИНУ)

*Е.В. Короткевич,*

Белорусский государственный университет физической культуры,  
Республика Беларусь

Специальная силовая подготовка является важнейшей частью подготовки спортсмена, во многом определяя успешность соревновательной деятельности в избранном виде спорта. Согласно принципу динамического соответствия Верхошанского, специальное силовое упражнение должно соответствовать соревновательному по ряду параметров, а именно: амплитуде и направлению, акцентуемому участку рабочей амплитуды движения, величине динамического усилия, скорости проявления максимума усилия, режиму работы мышц [1]. Для применения этого принципа на практике необходимо обладать знаниями об указанных характеристиках суставного движения. Требование к соблюдению внешнего сходства выполняется достаточно просто, в то время как определение динамических характеристик движения сопряжено с известными трудностями [2].

В представленной работе обсуждаются результаты исследования, посвященного вопросу определения мышечного компонента суставного момента силы, имеющего место в соревновательном движении. Одним из возможных решений этой проблемы является совмещение традиционного биомеханического анализа и компьютерного анализа видеосъемки соревновательного упражнения [2].

Для расчета мышечного момента использовалось уравнение динамики суставного движения в форме кинетического момента [3]. Параметры правой части этого уравнения могут быть определены в ходе биомеханического анализа на основе высокоскоростной видеосъемки. Для видеосъемки использовалась цифровая видеокамера Casio EX-F1, установленная на штативе и обеспечивающая частоту съемки 300 кадров в секунду. В ходе видеосъемки были получены видеogramмы выполнения прыжка в длину с разбега 10 высококвалифицированными спортсменами. Обработка изображения осуществлялась с использованием программ Virtual Dub и Excel 2003. В ходе обработки отбирались кадры через каждые 0,01 секунды от момента полной постановки стопы на опору до момента начала отрыва точки опоры от плоскости. На каждом из кадров выполнялась разметка характерных точек для определения линейных координат тела и суставных углов [4]. Затем вычислялся мышечный компонент суставного момента силы  $M(t)$ .

На основе полученных данных были построены кривые, характеризующие динамику мышечного компонента суставного момента силы  $M(t)$ . Полученные функции однотипны, имеют схожую форму и описываются уравнениями 2-й степени с квадратом смешанной корреляции  $R^2 \sim 0,8$  [5].

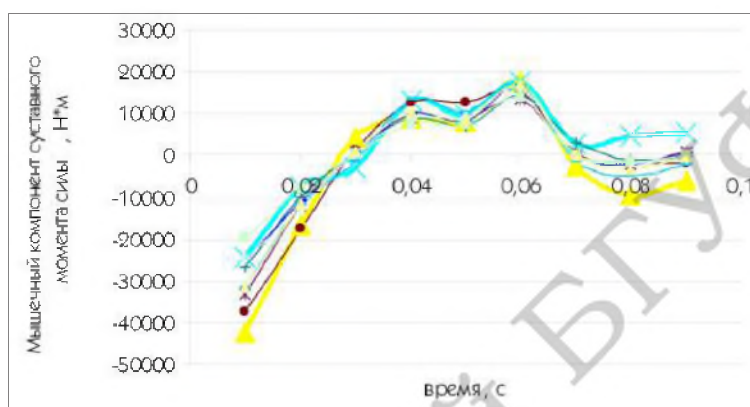


Рисунок 1 – Мышечный компонент суставного момента силы при выполнении соревновательного упражнения

1. На рисунке 2 показаны 1–4-й кадры видеogramмы, которым соответствуют точки 1–4 на кривой мышечного компонента суставного момента силы. Эти точки характеризуют движение спортсмена от момента полной постановки стопы на опору до начала выноса колена маховой ноги вперед. На кривой происходит нарастание мышечного компонента до первого максимума функции в точке 4.

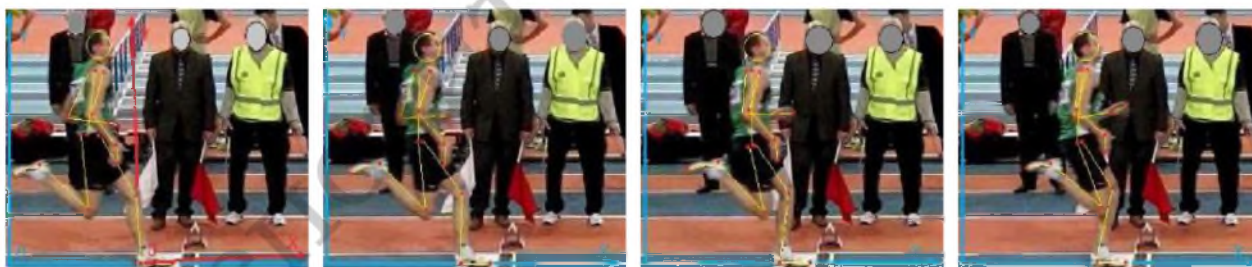


Рисунок 2 – Кадры 1–4 видеogramмы прыжка

2. На рисунке 3 зафиксирован момент пересечения траекторией ОЦМ вертикали, проходящей через точку контакта, полное выпрямление колена опорной ноги; в точке 5, соответствующей этому моменту, наблюдается минимум функции  $M(t)$ .



Рисунок 3 – Кадр 5 видеogramмы прыжка

3. На рисунке 4 зафиксирован момент начала выноса колена и голени маховой ноги вперед (точка 6 на кривой  $M(t)$ ) Эта точка характеризуется супремумом функции.



Рисунок 4 – Кадр 6 видеозаписи прыжка

4. Кадры, представленные на рисунке 5, отражают движения маховых звеньев с одновременным отталкиванием толчковой ноги от опоры. На кривой им соответствуют точки 7 и последующие. Кривая  $M(t)$  демонстрирует плавное уменьшение функции с некоторым возрастанием к моменту отрыва точки опоры от поверхности.

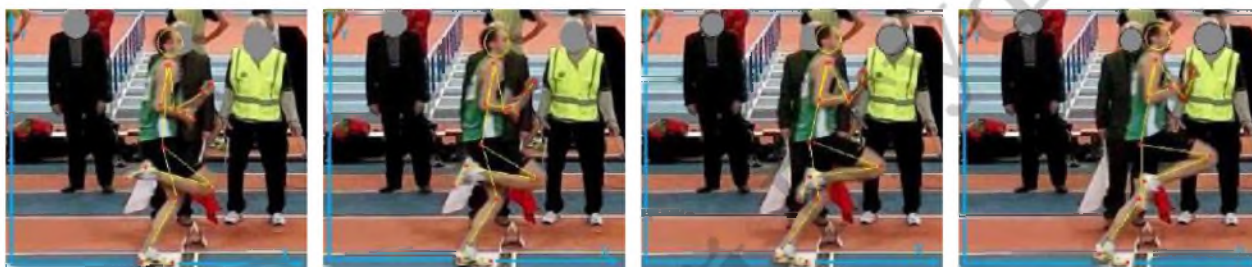


Рисунок 5 – Кадры 7–10 видеозаписи прыжка

#### Выводы

В ходе проведенного исследования были получены зависимости, описывающие динамику мышечного компонента суставного момента силы при выполнении соревновательного упражнения. Обнаружено, что они однотипны и могут быть описаны полиномом второго порядка, при этом могут различаться величиной коэффициентов уравнения.

На наш взгляд, значение момента во втором максимуме функции должно оказывать серьезное влияние на результат прыжка. Сделанный вывод не только не противоречит положениям, сформулированным предыдущими исследователями [6, 7, 8], но и логически продолжает уже сформулированные закономерности биодинамики прыжка и дополняет их количественными характеристиками.

Знание динамической картины момента отталкивания прыжка позволит анализировать специальные силовые упражнения легкоатлетов на предмет согласования с принципом динамического соответствия Верхошанского и, таким образом, осуществлять подбор новых и коррекцию существующих упражнений с целью повышения эффективности специальной силовой подготовки легкоатлета.

1. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю.В. Верхошанский. – М., 1977. – 216 с.
2. Сотский, Н.Б. Об особенностях биомеханического синтеза специального силового упражнения с аналитическим представлением силового момента / Н.Б. Сотский // Спортивные технологии: проблемы и перспективы: Материалы VIII Междунар. науч. сессии по итогам НИР за 2004 г. «Научное обоснование физ. воспитания, спорт. тренировки и подгот. кадров по физ. культуре и спорту» / сост.: М.П. Стунень [и др.]; редкол. М.Е. Кобринский (председатель) [и др.]; Бел. гос. ун-т физ. культуры. – Минск: РИВШ, 2005. – 90 с.
3. Назаров, В.Т. Движения спортсмена / В.Т. Назаров. – Минск, 1984. – 176 с.
4. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики / С.М. Тарг. – 7-е изд., стереотип. – М.: Наука, 1970. – 478 с.
5. Берк, К. Анализ данных с помощью Microsoft Excel / К. Берк; пер. с англ. – М.: Вильямс, 2005. – 560 с.
6. Биомеханические аспекты техники прыжка в длину / С.Ю. Алепинский [и др.]. – М., 1980. – 38 с.
7. Донской, Д.Д. Биомеханика с основами спортивной техники / Д.Д. Донской. – М.: Физкультура и спорт, 1971. – 288 с.
8. Верхошанский, Ю.В. Роль маховых движений в отталкивании / Ю.В. Верхошанский // Легкая атлетика. – 1963. – № 11. – С. 22–23.