

51.11

А

На правах рукописи



ЛАВШУК Дмитрий Алексеевич

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНИКИ ГИМНАСТИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ НА ОСНОВЕ
ДАННЫХ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ
ДЕЙСТВИЙ

13.00.04 – теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки,
оздоровительной и адаптивной физической культуры

01.02.08 – биомеханика

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Москва – 2007

А

А
Работа выполнена на кафедре теории и методики физического воспитания
Учреждения образования «Могилевский государственный университет
им. А.А.Кулешова»

Научный руководитель:

Доктор педагогических наук, доцент, Загrevский Валерий Иннокентьевич

Официальные оппоненты:

Доктор педагогических наук, профессор Гавердовский Юрий Константинович

Кандидат педагогических наук, профессор Фураев Александр Николаевич

Ведущая организация:

Всероссийский научно-исследовательский институт физической культуры и спорта



Т000005111

ЦОБ по ФКиС
РГАФК

Защита состоится «10» апреля 2007 года в «13-00» часов на заседании диссертационного совета по защите диссертаций Д. 311.003.01 при Российском государственном университете физической культуры, спорта и туризма по адресу: 105122, Москва, Сиренский бульвар, 4, ауд. 603.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке
Российского государственного университета
физической культуры, спорта и туризма

Автореферат разослан « ____ » _____ 2007 г.

Учсный секретарь
диссертационного совета

Шалманов А. А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

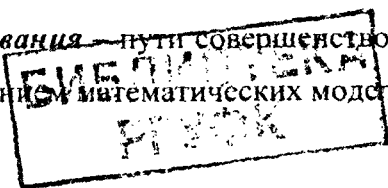
Актуальность темы диссертации. До последнего времени исследования, проводимые в области биомеханики двигательных действий, сводились, в основном, к биомеханическому анализу, т.е. к изучению уже известных форм движений на основе данных оптической регистрации спортивных упражнений. Подобный подход биомеханического исследования техники спортивных упражнений можно представить в виде следующей методологической цепочки: *освоенное двигательное действие - биомеханический анализ - выводы и рекомендации по совершенствованию техники упражнений и методики обучения им.* В то же время, здесь уместно отметить определенную ограниченность данного подхода, которая заключается прежде всего уже в том аспекте вопроса, какое место занимает научное исследование в методологической цепочке взаимосвязи науки и практики: первоначально на практике осваивается какое-либо движение, а лишь затем оно подвергается биомеханическому анализу.

В настоящее время запросы практики спортивной деятельности требуют принципиально иного подхода в области теории построения движений: недостаточно ограничиваться анализом уже известных форм движений, а необходимо *разрабатывать технику упражнений с заранее заданными качествами и свойствами.* Методологическая цепочка взаимосвязи науки и практики выглядит в этом случае следующим образом: *биомеханический синтез исследуемого движения - биомеханический анализ - выводы и практические рекомендации - освоение движения.* То есть коренным образом меняется место и роль научного исследования в процессе обучения. Вместо констатирующего фактора оно носит *прогнозирующий* характер с активным участием непосредственно в учебно-педагогическом и тренировочном процессах.

Исследования в данном направлении уже проводились рядом авторов (П.Г.Бордовский, 1986; С.П.Евсеев и др., 1985; В.И.Загrevский, 1982, 1994; А.В.Зинковский, 1977, 1983, 1988; В.Т. Назаров, 1973, 1974). Однако, и в настоящее время синтез движений человека на ЭВМ не получил достаточно широкого распространения.

Объект исследования — процесс совершенствования техники упражнений в спортивной гимнастике.

Предмет исследования — пути совершенствования техники гимнастических упражнений с использованием математических моделей.



Цель исследования. Цель диссертационной работы заключалась в теоретическом обосновании применения математических моделей для совершенствования техники больших оборотов назад и вперед на перекладине и в создании программной компьютерной системы, позволяющей синтезировать оптимальное управление движениями биомеханических систем в вычислительном эксперименте на ЭВМ.

Гипотезой исследования явилось предположение о том, что имитационное моделирование движений человека на ЭВМ позволит получить не просто различные варианты технических действий спортсмена, но и сконструировать оптимальную биомеханическую структуру изучаемых движений индивидуально для каждого исполнителя с учетом его антропометрических особенностей и уровня силового потенциала.

Задачи исследования. Для достижения поставленной цели нам необходимо было решить следующие задачи:

1. Выявить биомеханические закономерности построения рациональной техники большого оборота назад и большого оборота вперед на перекладине.
2. Разработать алгоритмы автоматизированного построения расчетных моделей анализа и синтеза движений биомеханических систем на ЭВМ.
3. Обосновать и построить оптимальную технику изучаемых упражнений с учетом масс-инерционных характеристик и силовых ресурсов каждого из исполнителей.
4. Обосновать возможность совершенствования техники больших оборотов назад и вперед на перекладине, на основе математических моделей оптимизации в педагогическом эксперименте.

Методология и методы проведения исследования.

Методологическую основу исследования составляют: учение П.К.Анохина о функциональной системе; теория построения движений Н.А.Бернштейна; системный подход изучения исследуемых процессов; теоретические положения о взаимосвязи обучения и воспитания; концепция ведущих элементов двигательных действий (В.Т.Назаров, 1970) и построения целенаправленных движений человека (Г.В.Корсунь, 1974), формирование программного управления на кинематическом и динамическом уровнях в математических моделях синтеза движений человека на ПЭВМ (В.И.Загrevский, 1994)).

В работе использовались следующие *методы*:

1. Анализ литературных источников.
2. Видеосъемка спортивных упражнений.

3. Компьютерная обработка видеоматериалов регистрации движений спортсменов и построение видеограмм упражнений на ПЭВМ.
4. Аналитический метод определения геометрии масс тела человека.
5. Аналитический расчет биомеханических характеристик движения.
6. Механико-математический метод моделирования динамических систем.
7. Математические методы оптимизации движений биомеханических систем.
8. Вычислительные эксперименты на ПЭВМ.
9. Педагогический эксперимент.
10. Методы математической статистики для обработки результатов вычислительных и педагогических экспериментов.

Организация исследования. Первый этап исследования включал в себя анализ литературных источников, а также выбор и разработку методов проведения исследования, была разработана методика выполнения промеров по данным видеосъемки. Второй этап исследования заключался в разработке математической модели синтеза движений биомеханической системы для построения оптимальной техники спортивных упражнений. На третьем и четвертом этапах исследования была разработана и протестирована компьютерная программа для поиска оптимальной техники спортивных упражнений. Пятый этап исследования проводился в русле констатирующего педагогического эксперимента, в котором принимало участие 46 испытуемых. Цель проведения – сравнительный биомеханический анализ решения двигательных задач со сформированным двигательным навыком и с поставленной двигательной задачей. На шестом этапе исследования изучался вопрос возможности совершенствования техники модельных упражнений у группы наиболее квалифицированных спортсменов, принимавших участие в констатирующем педагогическом эксперименте. Для выявления возможности совершенствования кинематической структуры упражнений применялся метод компьютерной оптимизации движений. На седьмом этапе исследования проводился сравнительный педагогический эксперимент, в котором приняло участие 16 юных гимнастов в возрасте 13-14 лет. Обучение упражнениям в контрольной и экспериментальной группах проводилось по общепринятой методике, но для исполнителей экспериментальной группы, предварительно, в вычислительном эксперименте на ПЭВМ, были построены оптимальные траектории с учетом индивидуальных антропометрических особенностей и силовых ресурсов спортсменов. Для контрольной группы эталонная техника упражнений не конструировалась.