516.63
К891

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
И ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ имени П. Ф. ЛЕСГАФТА

Кузнецов Юрий Леонидович

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ СЛОЖНЫМ, ОРИГИНАЛЬНЫМ АКРОБАТИЧЕСКИМ УПРАЖНЕНИЯМ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ИХ ТЕХНИКИ

13.00.04 — Теория и методика физического воспитания и спортивной тренировки (включая методику лечебной физкультуры)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук

ЛЕНИНГРАД
1978

Диссертация выполнена на кафедре гимнастики (заведующий кафедрой С. М. — А. Алекперов) Государственного ордена Ленина и ордена Красного Знамени института физической культуры им. П. Ф. Лесгафта (ректор—кандидат философских наук, и. о. профессора В. У. Агеевец).

Научный руководитель—кандидат педагогических наук,
доцент *Е. М. Аксенов*

Официальные оппоненты:
доктор педагогических наук, профессор *А. Н. Макаров*
кандидат педагогических наук, доцент *В. М. Смолевский*

союзный научно-исследователь-

Государственного
тута физической
кабристов, 35).

ута.

Черняев)

Актуальность. Повышение уровня сложности акробатических упражнений является необходимым, но не единственным условием прогресса в спортивной гимнастике.

По мнению большинства специалистов, дальнейшее совершенствование спортивного мастерства гимнастов в акробатических прыжках должно осуществляться за счет освоения оригинальных упражнении из различных структурных групп.

Но в настоящее время данные упражнения очень редко и нестабильно выполняются на соревнованиях, что отчасти объясняется недостаточной разработкой их техники и отсутствием научно обоснованной методики обучения.

В этой связи в данной работе изучалась группа сложных, оригинальных акробатических упражнений с поворотами вокруг продольной оси тела, которые впервые стали использоваться лишь в начале 70-х годов.

Рабочая гипотеза. Предполагалось, что включение исследуемых акробатических прыжков в состав произвольных вольных упражнений позволит улучшить их композицию и будет способствовать повышению уровня технической подготовки гимнастов, что, в конечном счете, окажет положительное воздействие на результаты выступлений спортсменов в этом виде гимнастического многоборья.

Считалось, что расширение круга сложных акробатических упражнений с поворотами, подвергшихся изучению, поможет дополнить существующие представления о механизме движений, используемых для создания вращения вокруг продольной оси тела.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является разработка и совершенствование средств и методов обучения избранной группе акробатических упражнений на основе биодинамического анализа их техники для улучшения существующей системы акробатической подготовки гимнастов и повышения ее эффективности.

7466

БІБЛІОТЕКА
Львівського державного
інституту фізкультури

В работе были поставлены следующие задачи:

1. Исследовать кинематическую и динамическую структуру сложных, оригинальных акробатических упражнений с поворотами вокруг продольной оси тела и элементов, предшествующих им.

2. Разработать комплекс технических средств и проверить целесообразность его применения при обучении и совершенствовании исследуемых упражнений.

3. Разработать программу обучения избранной группе акробатических прыжков по типу алгоритмических предписаний с использованием существующих и специально изготовленных устройств, приспособлений и тренажеров.

4. Составить комплекс упражнений специальной, акробатической разминки гимнастов.

Дополнительно в работе решался ряд частных задач, направленных на повышение уровня специальной физической и технической подготовки гимнастов в акробатических прыжках, которые представлены в соответствующих разделах диссертации.

Методы исследования. Для решения поставленных задач применялись следующие методы исследования: изучение отечественных и зарубежных литературных источников; педагогические наблюдения на тренировочных занятиях и соревнованиях; анкетирование и беседы с ведущими специалистами и тренерами; модельный (лабораторный) эксперимент с использованием комплекса инструментальных методов (трехплоскостная, синхронизированная киносъемка, тензометрия, электромиография); аналитический расчет кинематических и динамических характеристик; педагогический эксперимент.

Результаты исследований обрабатывались методами математической статистики с помощью ЭЦВМ-МН-32.

Педагогический эксперимент проводился на базе СДЮШОР Ленинградского областного совета «Динамо» и сборной молодежной команды СССР по спортивной гимнастике.

Новизна полученных данных. Исследуемые акробатические упражнения впервые подверглись глубокому биомеханическому анализу, что позволило получить ряд новых данных, характеризующих особенности их исполнения.

Выяснилось, что в основе создания вращения вокруг продольной оси тела, начинающегося в условиях опоры, лежат не маховые движения рук и туловища в сторону пово-

рота, а различные по величине и направлению усилия, развиваемые спортсменом в опорных звеньях правой и левой сторон тела. Движения частями тела, удаленными от опоры, по-видимому, следует отнести к разряду вспомогательных, способствующих увеличению скорости выполнения поворота.

Определены количественные кинематические и динамические характеристики исследуемых упражнений:

— оптимальные углы отталкивания;

— величины кинетической энергии отдельных звеньев и всей системы тела спортсмена в различных фазах движений;

— значения сил реакций связи и суставных моментов мышечных сил в процессе выполнения элементов и др.

Выявлено, что наиболее общей особенностью отталкивания в изучаемых акробатических прыжках является наличие высоких механических нагрузок на сжатие опорно-двигательного аппарата, превышающих вес спортсмена в 7—10 раз.

Получены данные, показывающие, что механическая нагрузка на руки в завершающей фазе полупереворотов с поворотами вокруг продольной оси тела незначительна, а основная часть кинетической энергии, которой обладало тело до приземления, рассеивается в процессе выполнения кувырка. Это опровергает широко распространенное мнение о высокой травмоопасности подобных упражнений.

В педагогическом эксперименте определены состав и наиболее рациональная последовательность подводящих и подготовительных упражнений, а также порядок и условия применения специальных устройств, приспособлений и тренажеров, сконструированных с целью повышения эффективности процесса обучения.

Разработан комплекс средств специальной физической подготовки гимнастов в акробатических прыжках с использованием «ударного» метода развития силы (Ю. В. Верхошанский, 1970).

При этом предпочтение отдавалось упражнениям, которые в определенной степени позволяют моделировать двигательные действия гимнаста при отталкивании на сложные акробатические прыжки. Для этого выявлены:

— оптимальная высота прыжков в глубину с последующим отталкиванием ногами от опоры с применением дополнительных отягощений в виде амортизаторов;

— оптимальная высота прыжков в глубину в положении стойки на руках для подготовки мышц верхнего плечевого пояса к эффективному взаимодействию с опорой.

Разработан комплекс упражнений специальной технической подготовки, предназначенный для освоения управляющих движений, лежащих в основе выполнения поворотов вокруг продольной оси тела.

Установлено, что при выполнении акробатических упражнений в облегченных условиях целесообразнее приземляться на сетку батута, а не в поролоновую яму, что позволяет более точно моделировать реальное их исполнение на гимнастическом ковре.

Разработана и применялась особая форма проведения подготовительной части занятий — специальная, акробатическая разминка гимнастов.

Практическая значимость. Основные положения работы изложены в двух методических письмах, изданных Отделом гимнастики Комитета по физической культуре и спорту при Совете Министров СССР (М., 1975, 1976) и предназначенных для использования в системе подготовки гимнастов высокой квалификации в СДЮСШ, ШВСМ, сборных команд республик и страны.

Разработанная по типу алгоритмических предписаний методика обучения исследуемым акробатическим упражнениям прошла экспериментальную проверку на базе СДЮШОР ЛОС «Динамо» и внедрена в учебно-тренировочный процесс сборных команд Советского Союза по спортивной гимнастике.

Спортсмены, принимающие участие в педагогическом эксперименте, 10 раз становились чемпионами и 6 раз призерами в вольных упражнениях на республиканских, всесоюзных и международных соревнованиях, а двое из них стали мастерами спорта СССР по акробатике и заняли 1 и 3 места на первенстве Ленинграда (1976) по этому виду спорта.

Одним из участников эксперимента был абсолютный чемпион VI Спартакиады народов СССР, призер Кубка мира и XXI Олимпийских игр по спортивной гимнастике А. Дитятин.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов и библиографии. Она содержит 165 страниц машинописного текста, 34 рисунка и 12 таблиц.

Перечень использованной литературы насчитывает 321 название, из них 15 на иностранных языках.

Предварительные педагогические исследования

Необходимость проведения предварительного педагогического эксперимента вызвана отсутствием данных по технике и методике обучения избранной группе акробатических упражнений к моменту начала исследования и невозможностью получения исходных характеристик для биомеханического анализа.

К избранным упражнениям относятся переворот вперед и сальто вперед сгибаясь-разгибаясь с поворотом на 360°; переворот вперед и прыжок прогнувшись с поворотом на 360° в кувырок; переворот назад и прыжок назад с поворотом на 540° в кувырок; переворот назад с поворотом на 360°.

Основной задачей этого периода исследований являлась разработка ориентировочной рабочей программы обучения данным упражнениям.

Решение указанной задачи осуществлялось на основании обобщения опыта работы ведущих тренеров нашей страны. Процесс обучения строился в соответствии с его общей типовой схемой, учитывающей фазовый характер образования двигательного навыка и состоящей из трех этапов (Л. П. Орлов, 1952, 1958; М. Л. Укран, 1958, 1971; В. В. Белипович, 1959; А. Д. Новиков, Л. П. Матвеев, В. Д. Мазниченко, 1967; С. В. Янанис, 1971, 1974; В. И. Филлипович, 1971 и др.).

Начальное обучение проводилось на основе системы разработанных, постепенно усложняющихся подводящих движений. После чего изучаемые упражнения выполнялись полностью, начиная с облегченных условий с последующим изменением их до обычных, а затем и до усложненных. При этом широко применялись такие вспомогательные средства, как батут, поролоновая яма, акробатическая дорожка.

В эксперименте принимали участие две группы гимнастов, по 6 человек в каждой, с примерно одинаковым уровнем технической подготовленности. Необходимость комплектования экспериментальной и контрольной групп вызвана тем, что одной из частных задач предварительных исследований явилось определение эффективности применения тренажерной системы «батут-поролоновая яма» при обучении сложным акробатическим прыжкам.

Поэтому в экспериментальной группе упражнения, выполняемые на батуте, заканчивались приземлением на его

сетку, а в контрольной — в поролоновую яму. Это единственное различие, имеющее место в рабочей модели программы обучения изучаемым упражнениям.

Об эффективности разработанной последовательности обучения судили по данным наблюдений и результатам контрольных испытаний.

Как показала итоговая проверка, занимающиеся экспериментальной группы превзошли спортсменов контрольной группы по всем показателям. Из максимально возможного количества упражнений (24), которыми могли овладеть гимнасты каждой группы, в опытной освоено 18(75%), а в контрольной —13(54,2%) упражнений.

При этом спортсмены экспериментальной группы выполняли упражнения более качественно, что, в конечном счете, сказалось на достоверно большей средней оценке, полученной ими на контрольной проверке ($P<0,05$).

Более низкие показатели занимающихся контрольной группы объясняются тем, что при выполнении упражнений на системе «батут-поролоновая яма» гимнасты, опасаясь получить травму в результате возможного приземления на раму батута, сознательно смещают плечевой пояс назад в процессе отталкивания, т. е. упражнения преднамеренно исполняются со значительными отклонениями от оптимальной траектории движения ОЦТ тела. Кроме того, чрезмерное увлечение данным тренажером приводит к снижению требовательности спортсменов к своим действиям в момент приземления, что сказывается на качестве выполнения упражнений в соревновательных условиях.

Таким образом, результаты эксперимента позволили сделать частный вывод, что при освоении сложных акробатических упражнений подводящие движения целесообразнее выполнять на батуте с приземлением на сетку, не умаляя при этом значения применения системы «батут-поролоновая яма» на начальном этапе обучения.

Тот факт, что никто из участников эксперимента не смог освоить всю программу обучения, говорит, что применяемая методика недостаточно эффективна и нуждается в серьезной доработке.

С этой целью был проведен биодинамический анализ техники изучаемых упражнений, исходные данные для которого получены с помощью комплексной регистрации движений при выполнении данных акробатических прыжков

гимнастами, принимавшими участие в эксперименте, и сильнейшими акробатами нашей страны.

Основные результаты исследования техники акробатических упражнений

Наравне с основными акробатическими упражнениями с поворотами объектом исследования были предшествующие им элементы (перевороты вперед и назад), качество исполнения которых имеет важное значение для успешного решения конечной двигательной задачи, стоящей перед спортсменом.

Сравнительный анализ техники переворотов вперед перед акробатическими прыжками различной сложности показал наличие общих черт в биодинамической структуре движений. Это выражается в однонаправленности волнообразного изменения значений сил реакций связи и результирующих моментов сил в суставах опорных звеньев.

Ведущими элементами координации движений при выполнении переворота вперед следует считать следующие двигательные действия:

при опоре на ноги — ускоренный мах ногой с последующим торможением ее движения в сочетании с постепенным возрастанием усилий, развиваемых в мышцах другой ноги;

при опоре на руки — создание жесткой системы опорных звеньев и ограничение горизонтального перемещения плечевого пояса в направлении движения;

в завершающей фазе переворота и входовой фазе основных действий — ускоренное движение голеней по дуге к опоре с последующим выпрямлением тела из прогнутого положения при отталкивании и ускоренным, маховым движением рук вверх, заканчивающимся резким торможением их движения.

Проведенные исследования показали, что кинематические и динамические характеристики движений спортсмена при выполнении переворота назад, в основном, совпадают с аналогичными данными, полученными В. Н. Курысем (1972) при изучении техники этого элемента перед сальто назад с поворотами различной сложности.

При общем характере изменения результирующих моментов сил и сил реакций связи имеются лишь некоторые расхождения их по величине и направлению, что, по-видимому, объясняется индивидуальными особенностями исполнителей.

Признаком рациональности и эффективности действий спортсмена при выполнении переворотов вперед и назад служит наличие высокой поступательной и вращательной скорости тела к моменту их завершения, при некотором преобладании значений первой.

Общей закономерностью отталкивания ногами в основных исследуемых прыжках являются высокие значения усилий, развиваемых в опорных звеньях, что возможно благодаря специфической способности нервно-мышечного аппарата человека проявлять мощное двигательное усилие сразу же после интенсивного механического растяжения мышц, т. е. при быстром переключении их от уступающей к преодолевающей работе.

Как показали электромиографические исследования и аналитический расчет биодинамических характеристик движений, основная нагрузка при этом ложится на мышцы разгибатели бедра и голени, работающие в фазе амортизации в уступающем, а при выталкивании — преодолевающем режиме.

В связи с тем, что вращение вокруг продольной оси тела в сальто вперед сгибаясь-разгибаясь с поворотом на 360° начинается в безопорном положении, усилия спортсмена в процессе отталкивания, в основном, направлены на создание упругожесткой связи опорных звеньев, что подтверждают значения и однонаправленность результирующих моментов сил в голеностопных и коленных суставах.

При выполнении прыжка прогнувшись с поворотом на 360° в кувырок, прыжка назад с поворотом на 540° в кувырок и переворота назад с поворотом на 360° отталкивание носит более сложный характер, так как вращение вокруг продольной оси в этих упражнениях задается от опоры.

Для того чтобы выявить особенности выполнения поворота в данных акробатических прыжках потребовалось проанализировать характер усилий, прилагаемых спортсменом к опоре, и их внешнее проявление в виде тех или иных движений. Анализ движений показал, что создание вращения вокруг продольной оси тела в этих упражнениях осуществляется с помощью различных по величине и направлению усилий, развиваемых спортсменом в опорных звеньях правой и левой сторон тела, дополняющихся маховым движением рук в сторону поворота.

Подобный характер распределения усилий при взаимодействии с опорой приводит к созданию момента пары сил

относительно продольной оси и выполнению поворота. А движения звеньями тела, удаленными от опоры, по-видимому, следует отнести к разряду дополнительных, способствующих увеличению скорости вращения вокруг продольной оси.

Результаты исследований согласуются с данными, полученными В. Т. Назаровым (1975) при изучении опорного способа поворота на примере упражнений на гимнастических снарядах.

Ведущими элементами координации движений при выполнении отталкивания в прыжок назад с поворотом на 540° в кувырок следует считать активное разгибание тела в основных суставах (голеностопных, коленных и тазобедренных), дополняемое маховым движением рук вверх-вперед, а затем в сторону поворота при одновременном сдерживании перемещения верхнего плечевого пояса в горизонтальном направлении, и разнонаправленность усилий, прилагаемых спортсменом к опоре.

Выполнение поворота в безопорной части упражнений осуществляется с помощью сложных, коротко-амплитудных управляющих движений в поясничном отделе тела, сопровождающихся конусообразными движениями туловища и ног.

В завершающей фазе сальто вперед сгибаясь-разгибаясь с поворотом на 360° кинетическая энергия тела гасится за счет амортизирующего сгибания ног, испытывающих нагрузку в пределах 300—350 кГ.

Суммарная механическая нагрузка в момент приземления на руки в завершающей фазе полупереворотов с поворотами, по данным результирующих сил реакций связи, в лучезапястных суставах составляет 120—140 кГ, а значения результирующих моментов сил достигают 15 кГм.

Как показал анализ двигательных действий спортсмена, основная трудность при исполнении переворота назад с поворотом на 360° заключается в необходимости сохранения направления и увеличения скорости поступательного движения тела в условиях выполнения поворота, начинающегося в опорном положении.

Решение этой задачи возможно только при рациональном перераспределении усилий, направленных сначала на создание вращения вокруг поперечной, а затем — продольной оси тела.

Поэтому в фазе амортизации при отталкивании на переворот основные усилия спортсмена направлены на быстрое перемещение ОЦТ тела за фронтальную плоскость (назад). А с момента начала выталкивания гимнаст выполняет активные действия, направленные на создание поворота вокруг продольной оси тела, которые проявляются в виде различных по силе и направлению толчках правой и левой ногой (при незначительном преимуществе усилий, развиваемых в опорных звеньях ноги противоположной повороту) и дополняются асимметричным маховым движением рук.

Механическая нагрузка на ноги в процессе взаимодействия с опорой, по данным аналитического расчета и тензометрии, составляет 200—250 кГ.

Продолжая выполнение поворота в безопорной части переворота спортсмен к моменту приземления на руки поворачивается в общей сложности на 225—230°, что предопределяет поочередное отталкивание руками.

Вторая половина переворота назад с поворотом на 360° выполняется примерно так же, как и завершающая часть рондата.

Неравнозначность поворота в первой и второй половине упражнения вызвана необходимостью слитного выполнения вращения вокруг продольной оси тела и визуально не просматривается. В случае равного количества поворота (по 180°) в первой и второй половине переворота назад с поворотом на 360° наблюдается раздельное выполнение вращения вокруг продольной оси тела, что ухудшает зрительное восприятие от исполнения упражнения.

Управление скоростью вращения вокруг поперечной оси тела в исследуемых упражнениях производится путем изменения угла отталкивания, амплитуды и активности маховых движений звеньями тела, удаленными от опоры, интенсивности отталкивания и взаимного расположения звеньев тела в полетной части прыжков.

Электромиографические исследования показали, что одной из наиболее общих черт при исполнении изучаемых упражнений является упреждающее перераспределение мышечной активности в опорных звеньях, предшествующее началу их работы.

Исследование эффективности экспериментальной методики обучения с применением комплекса технических средств

Во втором педагогическом эксперименте проверялась и уточнялась рабочая гипотеза целесообразности и эффективности обучения исследуемой группы акробатических упражнений на основе обучающих программ, разработанных в виде предписаний алгоритмического типа, с применением комплекса устройств, приспособлений и тренажеров.

Усовершенствованная экспериментальная последовательность обучения заключалась в предварительном развитии скоростно-силовых качеств спортсменов и в упреждающем, расчлененном освоении упражнений.

Процесс обучения исследуемым упражнениям условно разделен на два периода.

В первом периоде решались задачи по подготовке организма гимнастов к ударным нагрузкам на сжатие опорно-двигательного аппарата, обучению управляющим движениям для выполнения поворота вокруг продольной оси тела и совершенствованию техники предварительных элементов (перевороты вперед и назад).

Во втором периоде осуществлялось обучение и совершенствование техники конкретных акробатических упражнений.

Основными средствами решения задач первого периода были упражнения специальной физической подготовки с использованием «ударного» метода развития скоростно-силовых качеств (Ю. В. Верхошанский, 1968, 1970) и методы повышения скорости выполнения целостных движений (перевороты вперед и назад), заимствованные из легкой атлетики (Н. Г. Озолин, 1949; Д. И. Оббарнус, 1953; И. П. Ратов, 1961; В. М. Зациорский, 1970 и др.).

Упражнения специальной физической подготовки подготовки подбирались по принципу динамического соответствия (Ю. В. Верхошанский, 1970), что выражается в структурной адекватности тренировочных средств и специализируемых упражнений.

Изучение управляющих движений для выполнения поворота вокруг продольной оси тела осуществлялось с помощью подводящих упражнений, выполняемых в различных условиях, с постепенным приближением их к реальным.

На втором этапе эксперимента обучение проводилось методом предписаний алгоритмического типа (А. М. Шлемин, 1969, 1973; Н. А. Курьеров, 1969; М. Л. Укран, 1971;

Ю. З. Носиков, 1971; Н. Г. Сучилин, 1972; В. Е. Заглада, 1973; С. П. Евсеев, 1975; И. Э. Ельник, 1976 и др.) с широким применением следующих изготовленных устройств, приспособлений и тренажеров:

1. Экспериментальные двух- и трехплоскостные кинограммы и видеофильмы, выполненные в виде обучающих программ.

2. Батутный тренажер-лонжа для обучения акробатическим прыжкам. Незначительная модификация тренажера позволяла изменять режим его работы и использовалась для формирования динамической осанки и обучения управляющим движениям при выполнении поворотов вокруг продольной оси тела.

3. Устройство для отягощения движений при выполнении акробатических прыжков.

4. Приспособление, информирующее о степени разгибания ног в коленных суставах в процессе отталкивания.

5. Устройство для контроля за положением стоп в безопорной фазе акробатических прыжков.

6. Приспособление для ограничения движений головой назад.

Большинство из перечисленных устройств (3—6) можно применять при обучении и совершенствовании техники упражнений на гимнастических снарядах.

Для совершенствования техники предварительных элементов (перевороты вперед и назад), предшествующих основному прыжку, и облегчения выполнения изучаемых упражнений использовалась наклонная акробатическая дорожка, угол наклона которой (5°) определялся экспериментально.

Определение эффективности предлагаемых средств и методов осуществлялось поэтапно в серии частных педагогических экспериментов. Сначала проверялась экспериментальная последовательность обучения, включающая комплексы упражнений специальной физической и технической подготовки, но без применения изготовленных устройств, приспособлений и тренажеров.

Результаты данного эксперимента подтвердили, что предлагаемая последовательность обучения достаточно эффективна, в среднем 93,75% гимнастов освоили упражнения на оценку 8,6 балла.

В ходе эксперимента выявились скрытые резервы дальнейшего совершенствования разработанной программы обучения исследуемым упражнениям.

Следующим этапом педагогических исследований стала проверка целесообразности применения сконструированных технических средств обучения. Для решения этой задачи были сформированы две группы гимнастов (контрольная и опытная), по 6 человек в каждой, с примерно одинаковым уровнем технической подготовки.

Статистическая обработка результатов этого эксперимента подтвердила высокую эффективность использования экспериментальных устройств и последовательности освоения движений ($P<0,05$).

Занимающиеся опытной группы более качественно освоили изучаемые упражнения в более короткие сроки.

Выяснилось, что экспериментальные устройства и приспособления необходимо использовать как при выполнении упражнений специальной физической подготовки, так и при непосредственном обучении конкретным акробатическим прыжкам.

Заключительным в серии педагогических экспериментов было исследование, направленное на определение целесообразности применения разработанной акробатической разминки гимнастов.

Контрольная проверка показала, что средняя оценка за выполнение упражнений спортсменами опытной группы после эксперимента по проверке эффективности специальной разминки достоверно больше, чем у гимнастов контрольной группы ($P<0,01$).

В связи с тем, что большинство гимнастов, принимавших участие в педагогических исследованиях, включили освоенные упражнения в произвольные комбинации, об эффективности предлагаемой методики судили также по результатам их участия в соревнованиях.

Высокие оценки и призовые места, занятые участниками экспериментов в вольных упражнениях на республиканских, всесоюзных и международных соревнованиях, подтвердили предположение, что освоение исследуемых акробатических прыжков будет способствовать дальнейшему прогрессу в этом виде гимнастического многоборья.

ВЫВОДЫ

1. Результаты биодинамического анализа техники показали, что вращение вокруг продольной оси тела в исследуе-

мых акробатических упражнениях осуществляется двумя способами.

При выполнении прыжка прогнувшись с поворотом на 360° в кувырок, прыжка назад с поворотом на 540° в кувырок и переворота назад с поворотом на 360° используется опорный способ поворота, в основе которого лежат различные по величине и направлению усилия, развиваемые в опорных звеньях правой и левой сторон тела и дополняющиеся разнонаправленными маховыми движениями рук.

В сальто вперед сгибаясь-разгибаясь с поворотом на 360° поворот начинается в безопорном положении и выполняется за счет управляющих движений в поясничном отделе тела, сопровождающихся конусообразными движениями туловища и ног.

2. Управление скоростью вращения вокруг поперечной оси тела осуществляется путем изменения угла отталкивания, интенсивности взаимодействия с опорой, амплитуды и активности маховых движений звеньями тела, удаленными от опоры, взаимного расположения звеньев тела в полетной части упражнений.

Так, при выполнении полупереворотов с поворотами угол отталкивания колеблется в пределах 58—80°. Угол отталкивания на сальто вперед сгибаясь-разгибаясь с поворотом на 360° составляет 87—90°, а на переворот назад с поворотом на 360°—128—130°.

Максимум ударной нагрузки отмечается в момент окончания фазы амортизации и начала выталкивания при выполнении прыжка назад с поворотом на 540° в кувырок—620 кГ.

3. Невысокие значения равнодействующих сил реакции связи (120—140 кГ) и результирующих моментов сил (12—15 кГм) в лучезапястных суставах показывает, что в завершающей фазе исследуемых полупереворотов с поворотами вокруг продольной оси тела нагрузки на руки незначительна, а основная часть энергии падающего тела рассеивается в процессе выполнения кувырка.

4. Экспериментальная проверка эффективности использования системы «батут-поролоновая яма» при освоении акробатических упражнений позволила выявить ряд недостатков, присущих данному тренажеру, основными из которых являются значительное отклонение от реальной траектории движения ОЦТ в сторону увеличения горизонтального перемещения тела спортсмена и невозможность моделиро-

вания завершающей фазы упражнений (приземления). Поэтому при целостном обучении упражнения необходимо выполнять непосредственно на батуте.

5. В процессе обучения целесообразно применять комплекс упражнений специальной физической и технической подготовки со следующей направленностью:

а) подготовка мышечно-связочного аппарата спортсмена к ударным нагрузкам в процессе взаимодействия с опорой;

б) освоение общих основ управляющих движений при выполнении поворота вокруг продольной оси тела.

6. На основе анализа техники изучаемых упражнений были сконструированы и изготовлены вспомогательные устройства, приспособления и тренажеры: батутный тренажер-лонжа, тренажер для обучения управляющим движениям при выполнении поворотов вокруг продольной оси тела, устройство для динамического отягощения суставных движений, приспособление для срочной информации о степени разгибания ног в коленных суставах в процессе отталкивания, устройство для контроля за положением стоп, приспособление для ограничения наклона головы назад. Целесообразность их применения при обучении исследуемым акробатическим упражнениям доказана экспериментально ($P<0{,}05$).

7. Обучение изучаемым акробатическим упражнениям следует проводить в следующей последовательности:

а) подготовка опорно-двигательного аппарата занимающихся к ударному взаимодействию с опорой;

б) совершенствование техники акробатических упражнений, предшествующих основному прыжку (перевороты вперед и назад);

в) освоение общих основ управляющих движений при выполнении безопорного, а затем опорного способа поворота;

г) освоение ведущих элементов координации движений;

д) целостное выполнение упражнений, начиная от облегченных условий с постепенным доведением их до обычных.

8. Совершенствование основ технической подготовки гимнастов в акробатических прыжках целесообразно проводить в форме специализированной, акробатической разминки, эффективность которой доказана в педагогическом эксперименте ($P<0{,}01$).

Работы, опубликованные по теме диссертации

1. Комплексный метод исследования техники акробатических упражнений со сложными вращениями. Сборник научно-методических работ «Вопросы совершенствования подготовки спортсменов», Л., 1972 (в соавторстве с В. Н. Курысем).

2. Современные требования к содержанию и технике акробатических соединений в вольных упражнениях гимнастов. Методическое письмо Отдела гимнастики Комитета по физической культуре и спорту при Совете Министров СССР, М., 1975 (в соавторстве с Е. М. Аксеновым и А. Ф. Радионенко).

3. Применение амортизаторов в технической подготовке гимнастов. Сборник статей «Гимнастика», ФиС, М., 1975 (в соавторстве с Е. М. Аксеновым).

4. Биодинамический анализ техники акробатического соединения: переворот вперед — сальто вперед согнувшись. Сборник научных трудов кафедры гимнастики ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта «Биодинамические исследования техники гимнастических упражнений», Л., 1975.

5. Помощь и страховка при выполнении двойных сальто назад. Сборник научных трудов кафедры гимнастики ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта «Биодинамические исследования техники гимнастических упражнений», Л., 1975 (в соавторствее с Е. М. Аксеновым).

6. Исследование техники сальто вперед с поворотами вокруг продольной оси. Сборник научных работ «Методы и средства тренировки квалифицированных спортсменов», Л., 1975.

7. Анализ техники оригинальных акробатических упражнений, заканчивающихся приземлением на руки. Сборник научных работ «Актуальные проблемы спортивной тренировки», Л., 1976.

8. Исследование эффективности применения системы «батут-поролоновая яма» в тренировке гимнастов. Сборник научных работ «Актуальные проблемы спортивной тренировки», Л., 1976 (в соавторстве с В. Р. Сашуриным).

9. Особенности методики обучения сальто вперед с поворотами. Сборник научных работ «Научные основы физического воспитания и спорта», Л., 1976.

10. Специальная акробатическая разминка гимнастов в период учебно-тренировочных сборов. Методическое письмо Отдела гимнастики Комитета по физической культуре и спорту при Совете Министров СССР, ФиС, М., 1976 (в соавторстве с А. Ф. Радионенко и В. В. Сафроновым).

11. Комплекс средств совершенствования специальной физической подготовки гимнастов. Сборник статей «Гимнастика», ФиС, М., 1977 (в соавторстве с Е. М. Аксеновым).

Удостоверения на рационализаторские предложения были выданы на следующие работы

1. Устройство для динамического отягощения движений в акробатических прыжках. — № 038 от 24 декабря 1975 г.

2. Устройство срочной информации о степени разгибания ног в коленных суставах в акробатических прыжках. — № 039 от 4 ноября 1976 г.

3. Устройства для совершенствования отдельных компонентов техники акробатических прыжков. — № 045 от 7 апреля 1976 г.

4. Тренажер-лонжа для обучения прыжкам на батуте. — № 047 от 7 апреля 1976 г. (в соавторстве с Е. М. Аксеновым).

Материалы диссертации доложены на следующих конференциях

1. Научные конференции молодых ученых ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, 1972, 1974, 1975, 1976 гг.
2. Конференции ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта по итогам научно-исследовательской работы, 1972, 1974, 1975, 1976 гг.
3. Всесоюзный семинар тренеров школ-интернатов спортивного профиля по спортивной гимнастике. Кишинев, 29 октября—2 ноября 1975 г.
4. Научно-практическая конференция по спортивной гимнастике. Ленинград, 27—28 декабря 1975 г.
5. Научно-практическая конференция по спортивной гимнастике. Ленинград, 25—26 декабря 1976 г.
6. Всесоюзный семинар тренеров резервов по спортивной гимнастике. Москва, 18—22 октября 1977 г.
7. Научно-практическая конференция по спортивной гимнастике. Ленинград, 29 декабря 1977 г.

Сдано в набор 10.03.78. Подписано к печати 29.03.78. Формат 60×84 1/16.
Объем 1 п. л. Заказ 282. Тираж 150 экз. Бесплатно.

Тип. 3. Ленуприздата ф. 1. 190000. Ленинград, пер. Гривцова, 14.