

70.01
04
ОТ ФИЗИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

Архипов Александр Анатольевич

УДК 796.071.5:612.76

ОБУЧЕНИЕ ГИМНАСТОВ ДИНАМИЧЕСКОМУ РАВНОВЕСИЮ
В АКРОБАТИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЯХ НА БРЕВНЕ

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

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Киев - 1984

Работа выполнена в Киевском государственном институте
физической культуры

Научный руководитель : кандидат биологических наук, доцент
А.Н.Лапутин

Официальные оппоненты : доктор педагогических наук, профессор
В.П.Филин;
кандидат педагогических наук, доцент
А.Д.Ситников

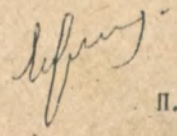
Ведущая организация : Всесоюзный научно-исследовательский
институт физической культуры

Защита состоится "25" ОКТАБРЯ 1984 года в 14 час.
30 мин. на заседании специализированного совета К 046.02.01
по присуждению ученой степени кандидата педагогических наук
Киевского государственного института физической культуры
(252005, Киев, ул. Физкультуры, 1)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Киевского
государственного института физической культуры.

Автореферат разослан "18" 09 1984 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
кандидат педагогических наук,
доцент


П. М. Мироненко

БИБЛИОТЕКА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Развитие физической культуры и спорта в нашей стране неразрывно связано с практикой коммунистического строительства и прогрессом физкультурно-спортивного движения. Необходимость исследования частных разделов теории и практики обусловлена особенностями соревновательной деятельности, спецификой высшего мастерства в каждом виде спорта, в том числе, и в спортивной гимнастике.

На современном этапе развития спортивной гимнастики выделяется проблема омоложения женской спортивной гимнастики и дальнейшего роста трудности в произвольных комбинациях (А.М.Шлемин, 1968; П.А.Мельников, 1972; М.В.Пилиповская, 1972; А.И.Обвинников, 1973; А.В.Гуксян, 1975; В.В.Заглада, 1975; Ю.В.Афанасьев, 1976; Г.С.Ключко, 1978; В.М.Смолевский, В.С.Чебураев, Ю.К.Гаввердовский, 1982), причем, за последние 15 лет наибольший прирост выполнения сложных элементов наблюдается в упражнениях на гимнастическом бревне (М.И.Украин, И.В.Шефер, 1975; В.Б.Коренберг, 1976, 1979; В.М.Смолевский, 1982).

Включение в комбинации новых оригинальных элементов повышенной сложности, выполнение длинных акробатических связок создает дополнительные трудности в динамическом равновесии, а также - в достижении высоких спортивных результатов гимнасток в данном виде гимнастического многоборья. Вместе с тем, по данным доступной литературы еще практически не осуществлялся комплексный анализ устойчивости тела гимнастки в сложных видах равновесия на бревне. Отсутствие детальной количественной информации о закономерностях построения коррекционных действий гимнасток в нестационарных переменных равновесиях (В.Е.Коренберг, 1979) затрудняет объективный подбор необходимых средств и методов воздействия на технику гим-

В работе основан анализ...

насток в упражнениях на бревне. Имеющиеся же в литературе данные по этому вопросу недостаточно полны, зачастую противоречивы и во многом все еще несут спорный характер. Это определяет значимость настоящих исследований, выполненных согласно сводного плана НИР Комитета по физической культуре и спорту при Совете Министров СССР на 1981-1985 гг.

Цель исследования - повышение качества тренировочного процесса в спортивной гимнастике путем разработки системы педагогических средств эффективного управления обучением гимнасток различной квалификации динамическому равновесию в акробатических соединениях на бревне.

Рабочая гипотеза. Анализ литературных данных, обобщение опыта передовой практики и мнений ведущих специалистов в области спортивной гимнастики и биомеханики спорта позволили выдвинуть гипотезу о том, что изучение механизмов сохранения и нарушения устойчивости, воспроизведение пространственных, пространственно-временных и силовых характеристик движения в технике акробатических соединений на ограниченной опоре даст возможность разработать методику направленных педагогических воздействий, позволяющих повысить эффективность процесса обучения гимнасток различной квалификации в упражнениях на бревне.

Задачи исследования.

1. Зарегистрировать и проанализировать биомеханические характеристики техники выполнения акробатических соединений на гимнастическом бревне.

2. Выявить и определить количественные характеристики основных факторов, влияющих на структуру базовых акробатических соединений, рассматриваемых как вид нестационарных равновесий.

3. Установить возможные резервы перестройки двигательной структуры техники сложных соединений (на примере выполнения переворота назад-сальто назад прогнувшись) в условиях уменьшенной площади опоры.

4. Разработать методику направленных педагогических воздействий на процесс оптимального функционирования системы "спортсмен-снаряд" при формировании специальных навыков у гимнасток в упражнениях на бревне.

Теоретическая значимость. Вклад в теорию рассматриваемого вопроса заключается в том, что техника акробатических соединений на бревне рассматривается как система, структура которой имеет такие подсистемы, как "гимнастка" - с ее индивидуальными показателями технической подготовленности, "бревно" - с его характерными механическими свойствами и ограниченной рабочей поверхностью.

Практическая значимость. Проведенные исследования послужили основой для оптимизации на программно-целевых принципах процесса обучения динамическому равновесию. Предложенные целевые программы обучения и снаряды с повышенными упругими свойствами могут быть использованы как в учебно-тренировочном процессе гимнасток различной квалификации, так и в других видах спорта, связанных с равновесием тела.

Результаты научных исследований внедрены в практику подготовки сборных команд СССР и ШВСМ КРГМ по спортивной гимнастике (что способствовало улучшению общекомандных и индивидуальных результатов на всесоюзных соревнованиях), в учебный процесс вуза по биомеханике и спортивной метрологии.

Научная новизна. В результате проведенных исследований получены следующие новые данные: 1) педагогические средства управления процессом обучения и совершенствования гимнасток в специаль-

- 1 -

ных навыках динамического равновесия; 2) - механизмы управления устойчивостью в динамическом равновесии; 3) - возможность целенаправленного использования упругих свойств гимнастического бревна новых конструкций в системе "спортсмен-снаряд".

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Теоретические основы обучения гимнасток упражнениям на бревне.

2. Закономерности управления устойчивостью в динамическом равновесии.

3. Методика формирования специальных навыков в процессе обучения гимнасток акробатическим соединениям на бревне в системе "спортсмен-снаряд".

Апробация работы. По теме диссертации опубликовано 6 работ, получено решение Всесоюзного научно-исследовательского института государственной и патентной экспертизы от 29 августа 1983 г. (форма 1/9) на выдачу авторского свидетельства по материалам заявки на изобретение "Гимнастическое бревно" №3514072/28-12 (179158) по кл. А63В1/00. О результатах исследований сделано 8 докладов на всесоюзных, республиканских и общепатентных научных конференциях, на республиканских семинарах тренеров. Комплексная научная группа по научно-методическому обеспечению сборной команды СССР по спортивной гимнастике использует разработанную методику в своей практической деятельности.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов, практических рекомендаций, списка основной использованной литературы и приложений - общим объемом 185 страниц. Основной текст диссертации дополнен 29 таблицами и 27 рисунками. В списке использованной литературы 262 источника, из них 31 - зарубежных авторов.

Методы исследования. В работе применялись следующие методы исследования: 1. Анализ научной и методической литературы. 2. Педагогические наблюдения. 3. Педагогические эксперименты с использованием инструментальных методов и технических средств регистрации количественных характеристик двигательной деятельности гимнасток на бревне (стробосъемки, тензодинамографии, акселерографии, электромиографии). 4. Методы математической статистики - выборочный, метод средних величин, корреляционный и множественный регрессионный анализы, метод экспертных оценок (И.А. Годик, 1982; И.Г. Венецкий, В.П. Венецкая, 1979; В.А. Лисичкин, 1968; А.Н. Лисенков, 1979). 5. Метод биомеханического моделирования спортивных движений.

Организация исследования. Экспериментальные исследования проводились в три этапа с 1980 по 1983 г.

I-й этап - качественный анализ сложных технических действий гимнасток высших разрядов на бревне.

II-й этап - разработка биомеханических моделей техники выполнения нестационарных переменных равновесий на бревне (на примере: переворот назад - сальто назад прогнувшись).

III-й этап - теоретическое и практическое обоснование применения предложенных педагогических средств при обучении гимнасток динамическому равновесию в акробатических соединениях на бревне.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ РАВНОВЕСИЙ НА БРЕВНЕ

1.1. Биомеханические закономерности техники выполнения акробатических соединений в естественных условиях и на бревне.

Педагогические наблюдения показали, что наибольшее число по-

терь равновесия у гимнасток наблюдается при выполнении акробатических соединений с вращениями назад, имеющих фазу полета (36% от всех упражнений, выполняемых на бревне), а именно при выполнении следующих соединений: переворот назад-переворот назад, переворот на одну - сальто назад, переворот назад-сальто назад прогнувшись, переворот вперед с поворотом на 180° -сальто назад, переворот вперед с поворотом на 180° -сальто назад прогнувшись, переворот назад-переворот назад-сальто назад прогнувшись, переворот вперед с поворотом на 180° -сальто назад с поворотом на 360° и т.п.

В связи с вышеизложенным, особенности техники акробатических соединений на бревне изучались на примере выполнения высококвалифицированными гимнастками переворота назад-сальто назад прогнувшись, как вида нестационарных переменных равновесий и как базового соединения в акробатике.

Результаты основных педагогических экспериментов ($n = 96$) позволили определить наиболее характерные закономерности техники выполнения нестационарных переменных равновесий гимнастками высших разрядов. Рассматривая изучаемое упражнение как систему с позиций биомеханической целесообразности выявлена ее биокинематическая и биодинамическая структура на основании количественной оценки граничных поз в ходе непрерывного движения (В.Н.Болобан, В.В.Бирюк, 1979; П.К.Гаввердовский, 1972; Д.Д.Донской, В.М.Зациорский, 1979; К.Е.Шойхет, 1981; В.Т.Назаров, 1974, 1975; И.М.Козлов, 1980; Н.Г.Сучилин, 1977). Установлено, что изучаемое акробатическое соединение-переворот назад-сальто назад прогнувшись состоит из восьми фаз: I - отталкивание ногами; II - полет до постановки рук на опору; III - отталкивание руками; IV - полет до постановки ног на опору; V - отталкивание ногами; VI - сальто назад прогнувшись; VII - приземление; VIII - переход от движения к остановке в конечной

позе. В соответствии с фазовой структурой граничные позы во время взаимодействия гимнастики с опорой изучались в моменты максимальных усилий, а граничные позы в безопорных положениях изучались в моменты максимального подъема общего центра тяжести тела гимнастки (рис.1). Обращает на себя внимание тот факт, что время выполнения сальто назад прогнувшись (УІ фаза) в изучаемом соединении значительно меньше, чем время этого же элемента, выполняемого на акробатической дорожке или гимнастическом ковре (Б.А.Бураков, 1976). Значения ускорений головы и ОЦМ в сагиттальной плоскости по оси "У" носят маловариативный характер по величине, однако по направлению ускорение ОЦМ и головы по оси "У" приобретает выраженный колебательный характер в У и УІІ фазах. Динамика колебаний ОЦМ и головы позволила выявить определенные закономерности в грубой коррекции динамических поз, направленной на сохранение устойчивости тела гимнастки, когда векторы ускорений ОЦМ головы (A_{y2}) и ОЦМ тела гимнастки в боковой плоскости (A_{y1}) направлены в противоположные стороны. Эта особенность хорошо проследивается в фазах II, У, У, УІ, УІІ, УІІІ. Непосредственный анализ акселерограмм показывает, что именно в фазах У и УІІ взаимодействие гимнастики с опорой носит ударный характер и при жесткой ограниченной опоре, каковой является бревно, затрудняет условия выполнения сложных соединений в динамическом равновесии. Поэтому гимнастке для сохранения равновесия приходится развивать восстанавливающие моменты различными частями тела в противоположных направлениях. Силовые характеристики динамической структуры изучаемой системы движений позволяют раскрыть причинные механизмы коррекции динамических поз в нестационарных переменных равновесиях. Факт появления горизонтальных составляющих реакции опоры (R_y) по оси "У" свидетельствует о том, что гимнастка на протяжении всего вращательно-поступательного движения по оси "Х"

активно взаимодействует с опорой в направлениях минимальных углов устойчивости по оси "У". В этом проявляется основная особенность коррекции динамических поз в нестационарных переменных равновесиях. И если в стационарных "позных" равновесиях эта особенность, как правило, не учитывается, то в данном случае "устойчивость движения" (Я.Г.Пановко, 1979) определяет способность гимнастки противодействовать опрокидывающей силе, возникающей в направлениях минимальных углов устойчивости (И.И.Розен, 1971, Н.А.Ребякова, 1980). Очевидно, что от уровня развития таких способностей во многом зависит конечный результат в упражнениях на бревне. При сравнении полученных значений опорных реакций с существующими эталонами в акробатике (Ю.Л.Кузнецов, 1978) видно, что они намного меньше. Такое положение объясняется прежде всего тем, что существующие конструкции гимнастического бревна не обладают достаточными упругими свойствами. Электромиографическая характеристика работы мышц свидетельствует о ярко выраженной, упреждающей активности изучаемых групп мышц в пятой и седьмой фазах данного вида нестационарных равновесий. Как известно, данное положение объясняется инерционностью процесса напряжения мышц, поэтому гимнастке для правильного выполнения отталкивания и сохранения равновесия в условиях уменьшенной площади опоры приходится большую часть времени держать мышцы в напряженном состоянии. Непосредственный анализ электромиограмм указывает на синхронность работы данных мышц, а также - на минимальные различия в их суммарной биоэлектрической активности (Δ ИБЭА = 0,092 + 0,009 мв.с).

Согласно системному подходу (В.М.Волков, В.П.Филин, 1983; Д.Л.Донской, В.М.Зациорский, 1979; В.А.Запорожанов, 1982; А.Н.Лалутин, 1972; Л.П.Матвеев, 1977; В.В.Петровский, 1976) обучение спортивным движениям представляется как поиск наиболее оптимального соотноше-

ния подсистем и элементов, наиболее рациональных путей перехода из одного состояния в другое. В этой связи управление данной системой движений при помощи полученных факторов предполагает не только качественное, но и количественное определение взаимосвязи и взаимовлияния между ними с целью выделения параметров, вносящих основной вклад в развитие специальных навыков динамического равновесия на бревне у гимнасток различной квалификации.

1.2. Модели нестационарных переменных равновесий на бревне и задачи обучения.

Закономерности моделирования движений в данных исследованиях основываются на теории подобия и моделирования (В.А.Штофф, 1966; В.А.Веников, 1976; В.М.Запирский, С.Ю.Алешинский, 1976, 1977; В.Т.Назаров, 1975; А.Н.Лапутин, 1979, 1980; В.В.Кузнецов 1980-1983).

Результаты исследований позволили разработать биомеханические модели с учетом знаний о позе тела гимнастки в каждой из восьми фаз изучаемого вида нестационарных переменных равновесий на бревне - переворота назад - сальто назад прогнувшись. Критерии подобия биомеханических моделей выбирались на основании данных регрессионного анализа, позволившего определить степень раздельного и совместного влияния факторов на результативный признак и количественной оценки этого влияния путем использования известных методов статистического анализа уравнений множественной регрессии вида

$$Y = A_1 X_1 + A_2 X_2 + \dots + A_n X_n$$

где, в качестве факторов (X_n) использовались зарегистрированные количественные биомеханические характеристики, а в качестве результативного признака (Y) использовались оценки экспертов, предварительно проверенные на степень согласованности. Основное разделение, изученной системы движений на фазы, как и типичные признаки

элементы, полностью решающие определенные задачи (Д.Д.Донской, 1975), требует количественного определения влияния каждой из восьми фаз на конечный результат и их изучения как подсистем движения. Применяя для этого метод экспертных оценок была получена низкая степень согласованности мнений экспертов ($K_K = 0,18$) поэтому при построении линейных множественных моделей было принято допущение о том, что каждая фаза стопроцентно влияет на конечный результат. Ошибка данного предположения определялась по величине ошибки регрессии каждого уравнения - φ_k (И.Г.Венецкий, 1979). Предложенный подход известен как "теоретическое оценивание" (В.И.Костяк, 1978) или апостериорное сравнение (А.Н.Лисенков, 1979). После определения коэффициентов регрессии был произведен статистический анализ полученных уравнений, состоящий в оценке значимости коэффициентов регрессионной модели и проверки адекватности полученной модели исходным данным (табл.1).

Оценивая влияние каждой фазы на результат по ошибке регрессии (φ_k), приведенной в табл.1., расположим фазы в порядке значимости: У ($\varphi_5 = 0,7\%$); УП ($\varphi_7 = 1,2\%$); Ш ($\varphi_3 = 4\%$); УШ ($\varphi_8 = 7,9\%$); I ($\varphi_1 = 10\%$); П ($\varphi_2 = 23\%$); УI ($\varphi_6 = 25\%$); IU ($\varphi_4 = 30\%$); интегральные характеристики - $\varphi_0 = 67,2\%$. Проведенный корреляционный анализ, выделенных ведущих характеристик (табл.2), дает возможность представить четкую целевую структуру изучаемого движения и построить так называемое "дерево целей" (В.А.Лисичкин, 1968; А.Н.Лапутин, 1979) управления движениями при выполнении переворота назад-сальто назад прогнувшись на бревне (рис.2), где Ц-I - генеральная цель управления - выполнение изучаемого нестационарного равновесия на бревне ($Y = 9,605$). Ц-I.1., I.2., I.3., I.4., I.5. - цели первого уровня соответственно: достижение динамического равновесия в У; УП; Ш; УШ; I фазах. Цели второго уровня - I.1.1.a. - достижение эталонных значений K_2 ;

Таблица I.
 Адекватность полученных значений отклика (\hat{y}_i) исходным данным (y).

Статистические показатели	\hat{y}_0	$y - \bar{y}$	\hat{y}_1	\hat{y}_2	\hat{y}_3	\hat{y}_4	\hat{y}_5	\hat{y}_6	\hat{y}_7	\hat{y}_8
$\sum (y - \hat{y})^2$	3,22	-	0,01	0,36	0,06	0,5	0,01	0,4	0,02	0,12
$S_{ост}^2 = \frac{\sum (y - \hat{y})^2}{n - l}$	0,46	-	0,01	0,02	0,004	0,03	0,001	0,03	0,001	0,01
$\varphi_k = \frac{S_{ост}^2}{S_0^2} \times 100\%$	67,2%	-	10%	23%	4%	30%	0,7%	25%	1,2%	7,4%
$F_{допр} = S_0^2 / n$	0,005	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$F_p = S_{ост}^2 / S_{допр}$	28,7	1,92	4,6	0,8	5,9	0,13	4,95	0,25	1,49	
$F_{кр} при P=0,05$	3,01					2,26				

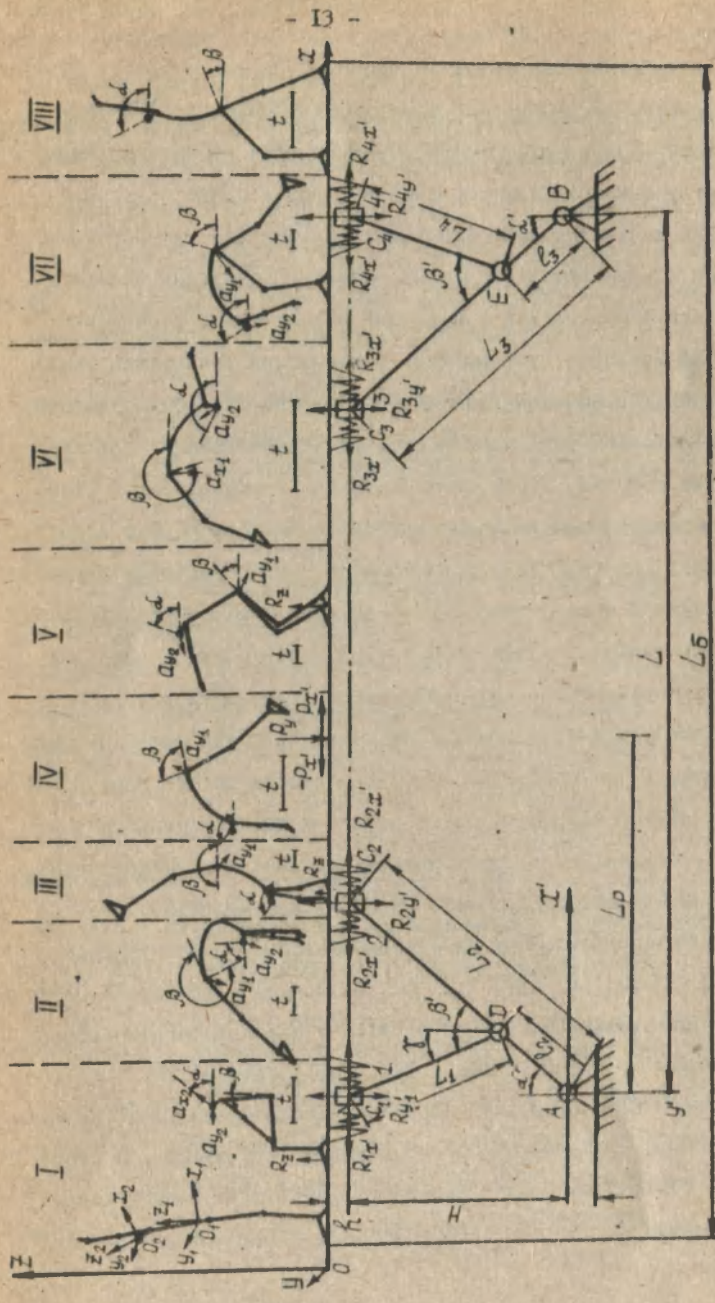


Рис. 1. Векторная модель воздушных характеристик системы "спортсмен-снаряд".

И.И.И.б. - достижение эталонных значений ζ и т.д.

Построенное "дерево целей" служит объективным фактическим материалом для формулировки задач обучения. Для этого необходимо к уже существующим подцелям управления "дерева целей" разработать комплекс доступных педагогических средств для их достижения тем или иным контингентом обучаемых. Одним из основных педагогических средств в физическом воспитании и спортивной тренировке является, как известно, упражнение, поэтому при разработке таких упражнений, предназначенных для достижения тех или иных подцелей "дерева", необходимо регламентировать их количественные характеристики таким образом, чтобы они находились в определенном соответствии с количественными характеристиками подцелей. При этом, критерии такого соответствия количественных характеристик движений в комплексе с педагогическими средствами и можно рассматривать как двигательные задачи обучения. Для конкретного вида нестационарных переменных равновесий, рассматриваемого в данной работе (переворот назад-сальто назад прогнувшись), двигательные задачи обучения, в соответствии с уровнем "дерева целей" следующие:

1. Научить перевороту назад - сальто назад прогнувшись в естественных условиях (на акробатической дорожке, на гимнастическом ковре). - Подцели низших уровней; Ц I (4) уровня УП-4.

2. Добиться стабильного выполнения фаз полета в изучаемом соединении. - Цели I.I. (3), I.2. (2), I.3. (1) - уровня УП (I-3).

3. Научить динамическому равновесию в опорных фазах изучаемого соединения. - Цели I.1.1.a - I.5.5.б. уровней П-УИ.

4. Научить нестационарным переменным равновесиям типа "переворот назад-сальто назад прогнувшись" в условиях уменьшенной площади опоры. - Генеральная цель I, цели I.I. - I.5. первого уровня.

Для реализации каждой из поставленных задач необходима раз-

работка алгоритмов целевых педагогических программ, преимущество которых заключается в том, что они предназначены, прежде всего, для решения главных целей педагогического процесса на данном его этапе. Именно на них направлены концентрированные усилия тренера, заключающиеся в выборе специальных средств тренировки. Однако для создания объективных педагогических программ, позволяющих решить поставленные задачи обучения, необходимо более детально рассмотреть функционирование системы "гимнастка-бревно".

2. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ФОРМИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ НАВЫКОВ У ГИМНАСТОК ПРИ ОБУЧЕНИИ ДИНАМИЧЕСКОМУ РАВНОВЕСИЮ В УПРАЖНЕНИЯХ НА БРЕВНЕ.

2.1. Система "спортсмен-снаряд" - как объект управления.

Проведенные исследования послужили основой для оптимизации на программно-целевых принципах процесса обучения динамическому равновесию в акробатических соединениях. Важнейшим этапом этого процесса является рассмотрение объекта управления - "спортсмен-снаряд" с системных позиций. То есть, для того, чтобы получить на "выходе" устойчивое приземление гимнастки при выполнении нестационарных переменных равновесий на бревне, на "входе" необходимо изучить поведение подсистем "гимнастка" (с ее индивидуальными показателями технической подготовленности) и "гимнастическое бревно" (с его характерными свойствами) при взаимодействии.

2.2. Упругое гимнастическое бревно - как фактор оптимизации динамических воздействий.

Исходя из проведенных исследований и расчетов были разработаны новые конструкции упругого гимнастического бревна одна из которых схематически изображена на рис. 1. Очевидно, что степень растяжения или сжатия упругих элементов зависит от их жесткости, гео-

метрических размеров наклонных стоек и подвижных звеньев, а также о точки приложения нагрузки. В общем случае, учитывая несимметричный характер нагрузки, а также целенаправленность расчетов для определения параметров упругих элементов и равномерного распределения сил упругого взаимодействия по длине бревна, нагрузки выбирались таким образом, что на них действовали максимальные горизонтальные составляющие реакций (Г.К.Клейн, 1960; Н.К.Снитко, 1972).*

Таким образом, при использовании предложенных конструкций упругого гимнастического бревна, гимнастка постоянно находится в условиях оптимального динамического взаимодействия и все внимание концентрирует на сохранении равновесия. Целевое использование предложенных конструкций-тренажеров в совокупности с данными проведенных исследований позволило разработать методику направленных педагогических воздействий на процесс формирования специальных навыков у гимнасток в упражнениях на бревне, основу которой составили алгоритмы педагогических программ обучения.

2.3. Целевые педагогические программы обучения.

Предлагаемые целевые программы, содержат специальные упражнения возрастающей сложности, направленные на эффективное овладение занимающимися определенным конкретным уровнем "дерева целей", закономерно ведущие к главной (генеральной) цели. При таком подходе появляется возможность разрабатывать, избирательно направленные, комплексы специальных упражнений, согласовывать их по уровню целей двигательного совершенствования, разбивать на этапы по времени реализации. Кроме того, построение на целевой основе и по системному

* - Подробные расчеты приведены в заявке на изобретение №3514072/12 (179158) "Гимнастическое бревно" (авторы: А.Н.Лапушкин, А.А.Архипов), получившей положительное решение ВНИИПИЗ от 29.ул.1983 г. (форма 1/3) на выдачу авторского свидетельства.

704718

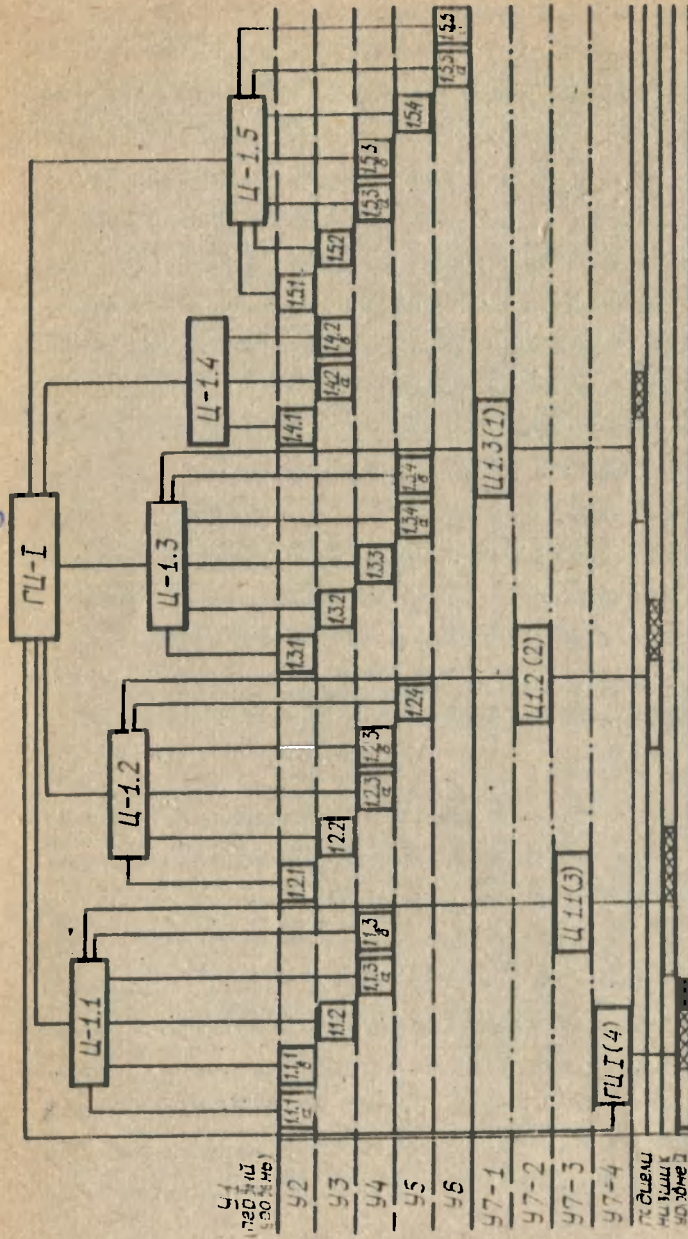


Рис. 2. "Делево целей" управления движениями при выношении "переворот назад-сальго назад прогужимсь" на броне.

БИБЛИОТЕКА
Львовского гос.
института физкультуры

принципу, программы, отражающие такие особенности тренировочного процесса, как: квантованность во времени, организационное единство всех действий, иерархию уровней технической подготовки, многоцелевой принцип, насыщенность педагогическими средствами и др., имеют общую особенность - индивидуализация тренировочного процесса заключается в выборе (при помощи тестовых заданий) этапа обучения, т.е. в данном случае в зависимости от степени технической подготовленности гимнасток, каждая из них может начинать разучивание рассматриваемого соединения с разных уровней "дерева целей" (рис. 2), причем прохождение занимающимися более высоких уровней требует использования в педагогическом процессе специальных технических средств, контролирующих и ускоряющих формирование навыка, по критериям выявленных ведущих количественных характеристик.

Эффективность предложенной методики была экспериментально подтверждена при обучении гимнасток нестационарным переменным равновесиям на сравнительном педагогическом эксперименте.

2.4. Формирование специальных навыков у гимнасток в педагогическом эксперименте.

Программа сравнительного педагогического эксперимента, включала 24 учебно-тренировочных занятия. В исследованиях принимали участие две группы (контрольная и экспериментальная) спортсменок, одинаковые по количественному составу (по 8 чел. в каждой) и равноценные по спортивной квалификации (в обеих группах - гимнастки I разряда и кандидаты в мастера спорта). Условия эксперимента сводили до минимума возможность появления существенных сдвигов показателей функциональной подготовленности гимнасток, что позволило избежать влияния на его результаты сроков подготовки и процесса развития физических качеств. По данным контрольных испытаний группы достоверно не отличались друг от друга по уровню технической

подготовленности и физического развития.

Для каждой испытуемой экспериментальной группы программа подготовки составлялась по следующей схеме: 1) анализировалось состояние системы движений и определялись индивидуальные ошибки; 2) определялся уровень "дерева целей", с которого начиналось обучение; 3) согласно уровню, определялись задачи обучения, специальные упражнения, условия их выполнения, приборы срочной информации и другие средства, необходимые для достижения генеральной цели. Перед началом занятий гимнастки получали теоретическую информацию. В целом методика формирования специальных навыков строилась по разработанным целевым педагогическим программам, где переход на высший уровень возможен только при выполнении эталонных биомеханических характеристик низшего уровня. Обучение гимнасток контрольной группы осуществлялось по традиционной методике.

За период эксперимента у гимнасток обеих групп объем и интенсивность тренировочных занятий были практически одинаковыми (объем - количество элементов, интенсивность - количество подходов в единицу времени). В качестве информативных показателей специальной подготовленности гимнасток использовались тесты, апробированные в ряде исследований (В.П.Филин, И.А.Фомин, 1980; И.К.Чернышенко, 1983) отвечающие требованиям (валидности, надежности и эквивалентности) теории тестов (В.М.Зациорский, 1982). За время проведения эксперимента, по существу, не отмечено существенных изменений показателей специальной физической подготовленности, что соответствует первоначальной гипотезе и следует из программы эксперимента. Это позволяет утверждать, что процесс развития физических качеств не отразился на ходе эксперимента и все его результаты связаны исключительно с разницей в программе подготовки гимнасток контрольной и экспериментальной групп. В конце эксперимента отмечена достоверная разни-

на биомеханических показателях (табл. 3), изменение которых положительно повлияло на устойчивость в нестационарных переменных равновесиях у гимнасток экспериментальной группы. У гимнасток контрольной группы однонаправленного изменения ведущих биомеханических характеристик не отмечено.

Таблица 3.

Достоверность различий итогового тестирования спортсменов экспериментальной и контрольной групп.

Характеристики	R_2^5	t_5	$a_{y_1}^2$	$a_{y_1}^3$	β_8	$a_{y_1}^4$	Количество падений из 10 подходов
Результаты различий (P)	< 0,001	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,001

ВЫВОДЫ

1. Результаты проведенных исследований и экспериментов позволили определить наиболее характерные закономерности техники выполнения сложных прыжковых соединений на гимнастическом бревне, выявить их биомеханическую и биодинамическую структуру на основании количественной оценки фазового состава всего соединения.

2. Наиболее трудновыполнимыми соединениями на бревне являются акробатические соединения с вращениями назад, имеющие фазу полета (36% грубых нарушений равновесия по отношению ко всем упражнениям на бревне), изученные как нестационарные переменные равновесия, устойчивость в которых достигается разнонаправленным действием моментов сил относительно сагиттальной оси (на опоре, в районе ОЦМ, в районе ОЦМ головы), сумма которых стремится к нулю. Большое значение, при этом, приобретает синхронная работа мышц нижних конечностей ($K_{1/23} \cdot p = 0,511$ при $P < 0,01$).

3. Качественные характеристики биомеханических показателей у гимнасток в начале и в конце фаз изучаемой системы дви-

жений - переворота назад-сальто назад прогнувшись на бревне, дают основание судить о том, что наибольшее определяющее влияние на конечный результат имеют опорные фазы - 5 ($\varphi_5 = 0,7\%$); 7 ($\varphi_7 = 1,2\%$); 3 ($\varphi_3 = 4\%$); 8 ($\varphi_8 = 7,4\%$); 1 ($\varphi_1 = 10\%$).

4. В качестве ведущих биомеханических характеристик, в наибольшей мере влияющих на устойчивость тела гимнастки в данном виде равновесий, можно выделить: вертикальную составляющую опорной реакции в пятой фазе, длительность пятой фазы, ускорение ОЦМ тела гимнастки по оси "У" в седьмой фазе, ускорение ОЦМ тела гимнастки по оси "У" в третьей фазе, угол наклона туловища в восьмой фазе, ускорение ОЦМ тела гимнастки по оси "У" в первой фазе.

5. Перестройка двигательной структуры сложных акробатических соединений на бревне основывается на учете специфических условий их выполнения (уменьшенная площадь рабочей поверхности, невозможность предварительного разбега, сложный механизм устойчивости тела гимнастки, неравномерная и повышенная жесткость существующего гимнастического бревна), каждое из которых накладывает на технику рассматриваемых упражнений определенные ограничения.

6. При обучении гимнасток упражнениям на бревне необходимо использовать разработанное "дерево целей" управления движениями (включающее 25 эталонных параметров расположенных по уровням значимости), которое следует рассматривать не только как объективную биомеханическую основу для формулировки задач обучения данному соединению, но и как возможный резерв перестройки двигательной структуры техники наиболее сложных видов равновесия.

7. Методика обучения динамическому равновесию в акробатических соединениях содержит алгоритм целевых педагогических программ, преимущество которых заключается прежде всего в том, что средствами направленных педагогических воздействий при решении каждой задачи

обучения являются специальные физические упражнения возрастающей сложности (первая задача обучения содержит 4 упражнения, вторая-15, третья- 33, четвертая- 7), а критериями их правильного выполнения служат ведущие биомеханические характеристики.

8. Оптимальное функционирование системы "спортсмен-снаряд" возможно при использовании разработанных конструкций упругого гимнастического бревна, которые выполнены по следующим основным требованиям: рабочая горизонтальная перекладина имеет минимально возможную массу при максимальной жесткости; система упругой подвески обеспечивает только одну степень свободы - плоско-параллельное перемещение по вертикали ($H_{\max} = 80 \text{ см}$), идентичность всех статических, динамических, энергетических характеристик независимо от положения гимнастки; демпфирующие устройства поглощают большую часть энергии упругой деформации (не менее 90%), запасенной амортизаторами во время возврата бревна в исходное положение; работа ортогональной рычажной системы подвески в пределах малых угловых перемещений ($\sin \alpha \approx \alpha; \cos \alpha \approx 1$)

9. Применение в практике тренировочного процесса разработанных конструкций упругого гимнастического бревна переменной жесткости снижает ударную нагрузку на опорно-двигательный аппарат гимнасток без уменьшения объема выполняемой работы, что, в свою очередь, ускоряет процесс обучения сложным видам равновесия в упражнениях на бревне. Регулировка упругих свойств снаряда в соответствии с двигательными возможностями гимнастки, позволяет, также, индивидуализировать тренировочный процесс в данном виде гимнастического многоборья.

10. принцип формирования специальных навыков у гимнасток при обучении динамическому равновесию в акробатических соединениях основан на установленных закономерностях коррекции позы тела спортсменки и включает использование алгоритмов целевых педагогических программ в совокупности с предложенными тренажерами.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Тренировочный процесс на гимнастическом бревне необходимо строить на основании различных механизмов управления устойчивостью в стационарных и нестационарных равновесиях.

2. Первые занятия с гимнастками рекомендуется начинать с теоретических разъяснений о роли ведущих биомеханических характеристик в данном упражнении, а также, о значении фаз опорного взаимодействия в коррекции поз.

3. Процесс обучения для каждой гимнастки необходимо составить по следующей схеме: 1/определить индивидуальные ошибки и причины потери устойчивости; 2/на основании разработанного "дерева целей" определить уровень с которого начинается обучение (например, если упражнение вообще не выполняется - это низший уровень (см. рис.2), если есть ошибки в фазах полета - это седьмой уровень и т.д.); 3/согласно уровню "дерева целей" определить задачи обучения, специальные упражнения, условия их выполнения, приборы срочной информации тренажеры и др. средства для достижения генеральной цели (например: четвертому уровню соответствует третья задача обучения и упражнения из третьей педагогической программы №12-№17).

4. Последовательность обучения упражнениям должна проходить по принципу предложенных педагогических программ, где переход к овладению последующим упражнением возможен только при правильном выполнении предыдущего.

5. Практическое использование упругого гимнастического бревна заключается в том, что тренер в зависимости от задач обучения на данном этапе, от веса гимнастки и ее двигательных возможностей, устанавливает необходимую жесткость упругих элементов при помощи регулировочного маховика исходя из оптимальной жесткости пружин 120 кг/см^2

6. По мере усвоения записанных программ материала жест-

кость упругих конструкций необходимо постоянно увеличивать до тех пор, пока она не будет соответствовать жесткости бревна, используемого в настоящее время на соревнованиях.

7. Для выявления "запаса устойчивости" гимнасток на каждом уровне рекомендуется периодически сравнивать биомеханические параметры техники каждой гимнастки с эталонными и, в зависимости от рассогласования, вносить коррективы.

ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ:

1. ЛАПУТИН А.Н., АРХИПОВ А.А., НОВИК А.Б. Возможности объективизации методики анкетирования при анализе техники спортивных движений. - В кн.: Тезисы докладов Всесоюзной конференции "Проблемы биомеханики спорта" : Камеице-Подольский, 1981, с.82-83.

2. АРХИПОВ А.А. Моделирование сложных технических действий гимнасток в условиях уменьшенной площади опоры. - В кн.: Тезисы докладов Всесоюзной научной конференции "Механико-математическое моделирование спортивной техники" : М., 1983, с.3-4.

3. ЛАПУТИН А.Н., НАЧЕВСКАЯ С.В., АРХИПОВ А.А. Моделирование рациональных вариантов технических действий спортсменов на основе использования экспертных оценок тренеров. - В кн.: Тезисы докладов Всесоюзной научной конференции "Механико-математическое моделирование спортивной техники" : М., 1983. - 33 с.

4. АРХИПОВ А.А. Управление биомеханической системой "спортсмен-снаряд" в спортивной гимнастике в условиях биодинамического равновесия. - В кн.: Тезисы докладов 3 Всесоюзной конференции по проблемам биомеханики : Рига, 1983, т.2, с.112-114.

5. ЛАПУТИН А.Н., ТЕСЛЫКО А.А., ХАЛКО В.Е., ПОПОВ А.В., ХАЗАН А.Д., ГАМАЛИЙ В.В., АРХИПОВ А.А., ХАБЫНЦ Т.А., МИХАЙЛОВА Л.Д. Биомеханические средства программно-целевого управления для обучения спортивными движениями. - В кн.: Тезисы докладов 3 Всесоюзной конференции по проблемам биомеханики : Рига, 1983, т.2, с.134-135.

6. АРХИПОВ А.А., ЛАПУТИН А.П. Гимнастическое бревно. - Решение ВНИИПИЗ от 29.УМ.83 г. (форма 1/9) на выдачу авторского свидетельства по заявке №35140721/28-12 (179158) по кл.А63В1/00.

7. АРХИПОВ А.А. Электроника помогает гимнасткам. - Старт, 1984, №2, с.20.