

1517.196.6

4-524

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

ЧЕТВЕРУХИН Алексей Александрович

УДК 796.912.8.012.5

**СРЕДСТВА И МЕТОДЫ КОМПЛЕКСНОГО
КОНТРОЛЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ
В ФИГУРНОМ КАТАНИИ НА КОНЬКАХ**

13.00.04 — Теория и методика физического воспитания
и спортивной тренировки

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Москва
1988

4517,196.6
4-524

Работа выполнена во Всесоюзном научно-исследовательском институте физической культуры.

Научный руководитель

кандидат педагогических наук, доцент **Мишин А. Н.**

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук, профессор **Филин В. П.**
кандидат педагогических наук **Корешев И. А.**

Ведущее учреждение — Московский областной государственный институт физической культуры.

Защита состоится «21.» декабря . 1988г.
в «14⁰⁰» час. на заседании специализированного совета К.046.04.01 Всесоюзного научно-исследовательского института физической культуры, Москва, ул. Казакова, 18.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Всесоюзного научно-исследовательского института физической культуры.

Автореферат разослан «11.» ноября . 1988г.

Ученый секретарь
специализированного совета,
кандидат педагогических наук,
старший научный сотрудник

А. А. Новиков

БИБЛИОТЕКА
Львовского гос.
института физкультуры

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Объективный контроль за тренировочной и соревновательной деятельностью является неотъемлемым требованием спортивной тренировки (Л. П. Матвеев, 1970, 1977; В. М. Зацюрский, 1971, 1985; В. М. Дьячков, 1972; М. Я. Набатникова, 1972, 1983; Б. В. Кузнецов, А. А. Новиков, 1974; Ю. В. Верхошанский, 1981, 1985; В. Н. Платонов, 1983, и др.). Проблема комплексного контроля обязательных упражнений в фигурном катании на коньках является малоизученной и находится в настоящее время в начальной стадии своей разработки как в теоретическом плане, так и в практическом определении отдельных сторон подготовленности. Несмотря на большое число исследований, посвященных различным аспектам контроля в фигурном катании на коньках (Т. Н. Москвина, 1972; И. В. Абсаямова, Е. В. Богданова, 1981; А. Н. Мишин, 1981, 1985; М. В. Гришина, 1986.), до настоящего времени не разработана система объективной количественной оценки качества начертания обязательных фигур, являющегося основным критерием подготовленности фигуриста-одиночника в разделе обязательных упражнений. Работы по комплексному изучению обязательных упражнений, включающие элементы методики контроля геометрических параметров обязательных фигур, практически отсутствуют. Сведения об уровне точности исполнения, достигаемом квалифицированными спортсменами, не приводятся, что затрудняет возможность научно обоснованного управления ходом подготовки в разделе обязательных упражнений. Отсутствие объективной количественной информации осложняет, а в ряде случаев делает невозможным подбор эффективных тренировочных средств для целенаправленного развития скоростно-силовых и других физических качеств фигуристов одиночного катания, обеспечивающих повышение качества начертания обязательных фигур.

Данное положение указывает на необходимость проведения исследова-

дования специфики обязательных фигур и системы их оценки. Базируясь на результатах такого рода исследований, могут быть разработаны эффективные средства и методы комплексного контроля обязательных упражнений.

Цель работы. Целью работы явились разработка и научное обоснование эффективных средств и методов комплексного контроля обязательных упражнений в фигурном катании на коньках, обеспечивающих повышение точности начертания и качества исполнения фигур.

Рабочая гипотеза. Предполагалось, что разработка объективных и оперативных средств и методов комплексного контроля геометрических параметров обязательных фигур и применение их в тренировочном процессе позволит повысить эффективность подготовки спортсменов в этом разделе многоборья.

Научная новизна. В результате работы над диссертацией впервые обоснованы основные положения комплексного контроля обязательных упражнений в фигурном катании на коньках:

- исследована динамика взаимосвязи результатов в обязательных упражнениях, короткой программе и произвольной программе с финальным распределением мест в соревнованиях;
- определены некоторые скоростные и энергетические характеристики двигательных действий фигуристов в обязательных упражнениях;
- исследована структура оценки качества начертания обязательных фигур;
- разработана комплексная методика контроля геометрических параметров фигур и выявлены уровни точности начертания, достигаемые спортсменами различной квалификации.

На основе полученных фактических данных разработаны модельные характеристики соревновательной деятельности квалифицированных фигуристов в разделе обязательных упражнений, создан комплекс

средств и методов совершенствования их начертания.

Практическая значимость исследования состоит в разработке методических рекомендаций для тренеров и спортсменов по применению средств и методов комплексного контроля, направленных на совершенствование точности начертания обязательных фигур. Использование результатов исследования в практике подготовки квалифицированных фигуристов позволило объективно оценивать уровень подготовленности фигуристов на различных этапах подготовки, определить реально достижимую точность начертания фигур для спортсменов различной квалификации, улучшить качество начертания обязательных фигур без увеличения объема тренировочных нагрузок. Эффективность использования комплексной методики контроля геометрических параметров отражена в актах внедрения результатов исследования в практику.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Роль результатов в обязательных упражнениях, короткой программе, произвольной программе в окончательном распределении мест в соревнованиях.

2. Система параметров контроля начертания и их классификация в обязательных упражнениях.

3. Методика определения количественных характеристик точности начертания обязательных фигур.

4. Экспериментально обоснованный комплекс методических приемов совершенствования начертания рисунка предписанной конфигурации.

Структура и содержание диссертации. Работа изложена на 146 страницах машинописного текста, содержит 13 таблиц, 31 иллюстраций, список литературы и приложения. Список литературы включает 158 источников, из них 138 отечественных и 20 зарубежных.

В I главе освещается состояние вопроса по литературным данным и анализируется практический опыт специалистов. Во II главе рас-

кряваются задачи, методы и организация исследования.

В III и IV главах излагаются результаты экспериментальных исследований, в V главе приводится обсуждение результатов исследований, даются практические рекомендации. Выводы, приложения и акты внедрения результатов исследования в практику завершают диссертацию.

ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В процессе работы предстояло решить следующие основные задачи:

1. Выявить взаимосвязь результатов в обязательных упражнениях, короткой программе, произвольной программе с финальным распределением мест в соревнованиях фигуристов-одиночников.
2. Определить систему объективных характеристик начертания обязательных фигур и выявить среди них основные характеристики, определяющие качество исполнения обязательных упражнений.
3. Разработать методику контроля геометрических параметров обязательных упражнений, позволяющую оперативно контролировать основные параметры фигур в ходе учебно-тренировочного процесса.
4. Разработать модельные характеристики исполнения фигур, обеспечивающие высокий спортивный результат для фигуристов различной квалификации.
5. Экспериментально обосновать эффективность применения разработанной методики контроля в процессе подготовки квалифицированных фигуристов.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования: изучение литературных источников и методических материалов, педагогические наблюдения, обобщение передового опыта спортивной и тренерской деятельности, натурные измерения длины и кривизны следов конька, хронометрирование, гильсометрия, педагогические контрольные испытания, педагогический эксперимент, методы матема-

тической статистики.

Работа включала пять этапов исследования. На первом этапе был проведён анализ литературы и основных документов ИСУ (правил соревнований, коммюнике и "Руководства к судейству") по проблеме исследований. На втором - на основе рангового корреляционного анализа результатов соревновательной деятельности сильнейших фигуристов мира определялась взаимосвязь результатов в отдельных видах одиночного катания (обязательных упражнениях, короткой программе, произвольной программе) со спортивным результатом. Оценён вклад обязательных упражнений в итоговый результат соревнований. На третьем этапе разработана методика контроля геометрических параметров обязательных упражнений, позволяющая путём измерений отклонений в рисунке на льду получать количественные характеристики основных параметров обязательных упражнений.

На четвертом этапе разработаны эталонные модельные характеристики обязательных упражнений на основе обследования тренировочной и соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов. На пятом этапе проведён сравнительный педагогический эксперимент.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ взаимосвязи результатов в различных видах программы.

Исследования взаимосвязи различных видов программы с окончательным распределением мест на чемпионатах мира 1980-1987 гг. показали, что влияние результата в обязательных упражнениях на итоговое распределение мест сильно изменялось. Для оценки взаимосвязи вычислялся ранговый коэффициент корреляции Спирмена между итоговым распределением мест в соревнованиях и местом в каждом виде программы у первых десяти спортсменов (см. рис. I).

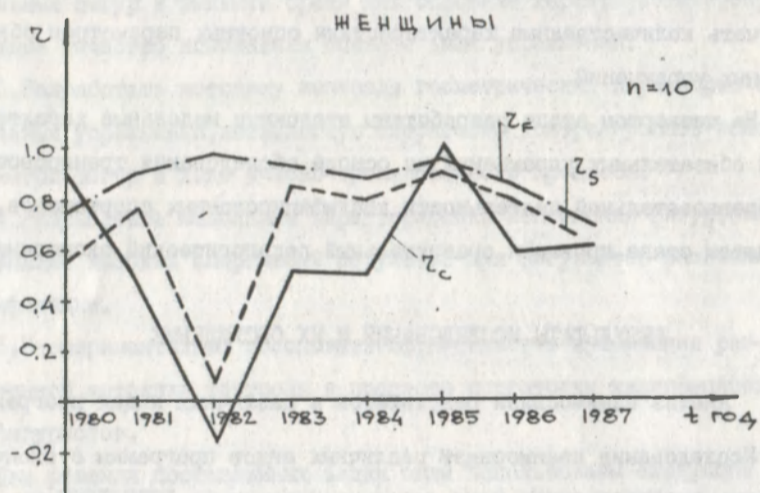
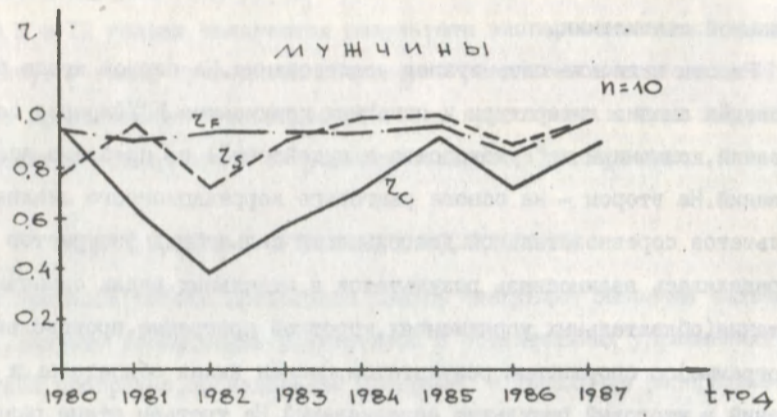


Рис. I. Динамика взаимосвязи результатов в обязательных упражнениях, короткой программе, произвольной программе с финальным распределением мест на чемпионатах мира 1980-1987 г.г.

Наименьшее значение обязательные фигуры имели в 1982 году, когда связи с финальным распределением мест не было ни в мужском, ни в женском одиночном катании ($\rho_c = 0,36$ у мужчин, $\rho_c = -0,19$ у женщин). В 1987 г. результат в обязательных фигурах имел значительное влияние на спортивный результат в многоборье ($\rho_c = 0,78$ у мужчин, $\rho_c = 0,62$ у женщин). Таким образом, в настоящее время все три вида многоборья имеют существенную связь с конечным результатом.

Анализ распределения мест в отдельных видах программы показал, что для победы на крупнейших соревнованиях спортсмен должен занять в обязательных упражнениях место не ниже четвертого. Ориентация на такой результат имеет определённые причины. Установлено, что в своей деятельности подавляющее большинство тренеров и спортсменов стремятся занять как можно более высокое место, в идеале первое. Однако при этом необходимо учитывать, что обязательные упражнения являются лишь частью всего комплекса видов подготовки, которая включает специальную техническую (ледовую) в короткой программе, произвольной программе, общую и специальную физическую, психологическую, эстетическую, теоретическую и др. Акцентирование подготовки в обязательных фигурах имеет четко прослеживаемые негативные последствия, вызванные уменьшением возможного времени тренировки в других видах подготовки, расходом ограниченного энергетического и психического ресурсов организма. Ориентация на рациональное определение удельного веса занятий обязательными упражнениями в общем комплексе подготовки позволяет сохранить возможности спортсмена, добиться высоких показателей в других, также важных разделах соревнований — короткой и произвольной программе.

Проведённые исследования показывают, что оптимальным в настоящее время соотношением объёмов тренировочных нагрузок в обязательных упражнениях и произвольном катании является соотношение 1:1. Анализ дневников и индивидуальных планов группы квалифицированных

спортсменов ($n=30$) показывает, что в годичном цикле спортсмены затрачивают на специальную (ледовую) подготовку около 950-1000 часов, из них на обязательные упражнения 500±30 часов, что составляет примерно 50% времени, затрачиваемого на ледовую подготовку.

Скоростные и энергетические характеристики двигательных действий фигуриста в обязательных упражнениях.

Критерием уровня мастерства в обязательных упражнениях является качество исполнения обязательных фигур. В качестве исполнения входят два основных компонента - процесс начертания и результат начертания.

Одной из наиболее важных характеристик процесса начертания является скорость скольжения. Средняя скорость скольжения, определяемая как отношение длины следа к времени его исполнения, характеризует режим скольжения фигуриста недостаточно полно. В работах Т.Н. Москвиной (1971г.) и А.Н. Мишина (1975г.) показано, что при исполнении основных обязательных фигур квалифицированными фигуристами движение близко к равнозамедленному, исключение составляют фигуры с двукратными тройками и петлями. Исходя из этого положения, измерив время скольжения по первому и второму кругам фигуры, а также зная диаметр кругов, можно определить мгновенную скорость в каждой точке фигуры. Рассмотрим систему уравнений:

$$\begin{cases} v_0 t_1 - \frac{a t_1^2}{2} = S_1 \\ (v_0 - a t_1) t_2 - \frac{a t_2^2}{2} = S_2 \end{cases}$$

где v_0 - начальная скорость, a - величина замедления, t_1 и t_2 - время скольжения по первому и второму кругам, S_1 и S_2 - длина окружности первого и второго кругов соответственно. Решая данную систему относительно v_0 и a , получим

$$v_0 = \frac{\pi D_1 (t_1 t_2 + \frac{t_1^2}{2}) - \pi D_2 \cdot \frac{t_1^2}{2}}{t_1 (t_1 t_2 + \frac{t_2^2}{2}) - t_2 \cdot \frac{t_1^2}{2}}$$

$$a = \frac{t_1 \cdot \pi \cdot l_2 - t_2 \cdot \pi \cdot l_1}{t_1 \left(t_1 \cdot t_2 + \frac{t_2^2}{2} \right) - t_2 \cdot \frac{t_1^2}{2}}$$

В результате обработки данных измерений, проведённых на чемпионате СССР 1987г. при исполнении фигуры №40а, определены начальные скорости и величины отрицательного ускорения. В среднем по группе скорость в начале фигуры $V_0 = 2,65 \text{ м/с}$, при исполнении первой скобки $V_{1с} = 2,5 \text{ м/с}$, при исполнении второй $V_{2с} = 1,36 \text{ м/с}$. Учитывая, что длина въезда и выезда в скобочных поворотах в сумме приблизительно равна $0,6 \text{ м}$, определяем, что время исполнения первой и второй скобки соответственно равно $t_{1с} = 0,26 \text{ с}$ и $t_{2с} = 0,44 \text{ с}$. Время исполнения второго поворота почти вдвое превышает время исполнения первого, что сопровождается существенным изменением амплитуды встречного движения плеч относительно таза, амплитуды и скорости махового движения свободной ногой, скорости переката конька с задней части на переднюю и обратно. Столь значительные различия в технике исполнения первой и второй скобки должны найти отражение в методике тренировочного процесса, т.к. существующая в настоящее время практика обучения характеризуется неким усреднённым скоростным режимом, меньшим, чем в первой скобке, и большим, чем во второй, т.е. режимом, не встречающимся при исполнении основного соевновательного упражнения: восьмерки со скобками.

Данные, приведённые выше, не позволяют судить об энергетических затратах и внутренних сдвигах в системах организма спортсмена при исполнении им обязательных упражнений. Контроль частоты сердечных сокращений (ЧСС) показал, что энергозатраты при исполнении обязательных фигур невелики. ЧСС, измерявшаяся одновременно с регистрацией вида и длительности исполнявшейся фигуры в процессе тренировочной деятельности, находилась в диапазоне $90-130 \text{ уд/мин}$. Анализ

этого показателя у фигуристов различной квалификации показал, что в процессе спортивного совершенствования происходит рационализация двигательных навыков, что сопровождается общим снижением фона сердечной деятельности. Так, если у фигуристов I разряда средняя величина ЧСС 120-130 уд/мин, то у квалифицированных фигуристов (мс и мсмк) этот показатель снижается до 110-120 уд/мин. С другой стороны, оценивая энергетическую стоимость обязательных упражнений по данным ЧСС, она может быть приравнена к ходьбе в среднем темпе.

Биохимический анализ крови (определение кислотно-щелочного равновесия по методу Аструп) также показывает отсутствие значительных сдвигов в метаболизме спортсменов-фигуристов одиночного катания при исполнении ими обязательных упражнений, где изменения в основных показателях незначительны (до нагрузки $BE = 0,72 \pm 0,9$, после нагрузки $BE = -2,1 \pm 1,1$).

Методика контроля геометрических параметров обязательных фигур.

Для оценки результата начертания нами была разработана система, охватывающая комплекс количественных характеристик, отражающих точность воспроизведения фигуры на льду с позиций современных требований фигурного катания. В результате анализа специальной литературы, правил соревнований и судейства среди всего многообразия параметров выделены следующие, в достаточной мере отражающие качество начертания фигур: 1. Наличие оси. 2. Размер и форма кругов. 3. Отклонение от линий "коридора". 4. Чистота поворотов. 5. Форма поворотов. 6. Величина поворотов. 7. Покрытие фигуры. 8. Качество соединений кругов. 9. Качество толчков. 10. Длина и форма перетяжек. Установлено, что с педагогических позиций эти параметры целесообразно объединить в следующие группы: 1. Показатели макрогеометрии. 2. Показатели микрогеометрии. 3. Показатели покрытия фигуры. 4. Показатели уз-

лов фигуры. Каждая из этих групп параметров характеризуется сравнительно независимыми от параметров другой группы величинами и проведением независимых измерений.

Одним из основных понятий в обязательных упражнениях является понятие "продольная ось" фигуры. Определение положения продольной оси – ключевой момент в разработке системы контроля. На практике существует сложившееся представление о том, что осью фигуры следует считать воображаемую линию, проходящую через центры узлов в фигуре с тремя кругами и через повороты в фигуре с двумя кругами. Показано, что это широко распространённое на практике мнение является ошибочным. При нахождении оси должно учитываться необходимое число параметров, разработан единый для всех фигур метод её определения.

Нами предлагается определять положение продольной оси фигуры как середину между линиями "коридора". Линии "коридора" – воображаемые прямые, проходящие через крайние точки фигуры параллельно базовой линии. Базовая линия проводится непосредственно около фигуры параллельно короткому или длинному бортам катка (см. рис. 2). Расстояние от базовой линии до главной оси равно:

$$X_0 = \frac{X_{\min} + X_{\max}}{2}$$

Показатели отклонения от главной оси различных элементов фигуры вычисляются как разность между расстоянием от базовой линии и расстоянием до продольной оси.

Методика измерения других параметров показана на рис. 3. Общая схема определения количественных характеристик качества начертания обязательных фигур приведена на рис. 4.

Разработанный комплекс методов контроля геометрии фигур позволяет провести определение необходимых количественных параметров для создания модельных характеристик исполнения обязательных упражнений,

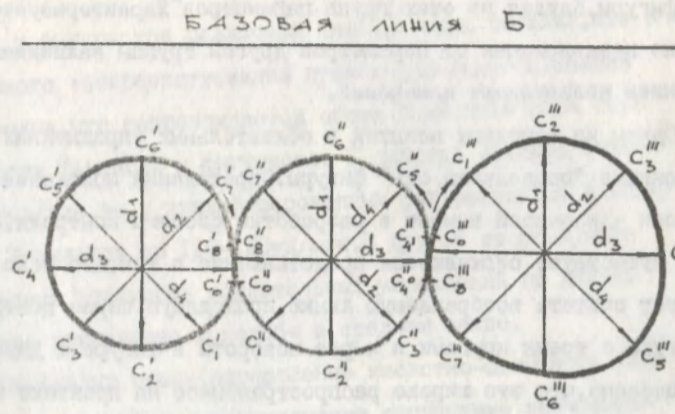


Рис.3

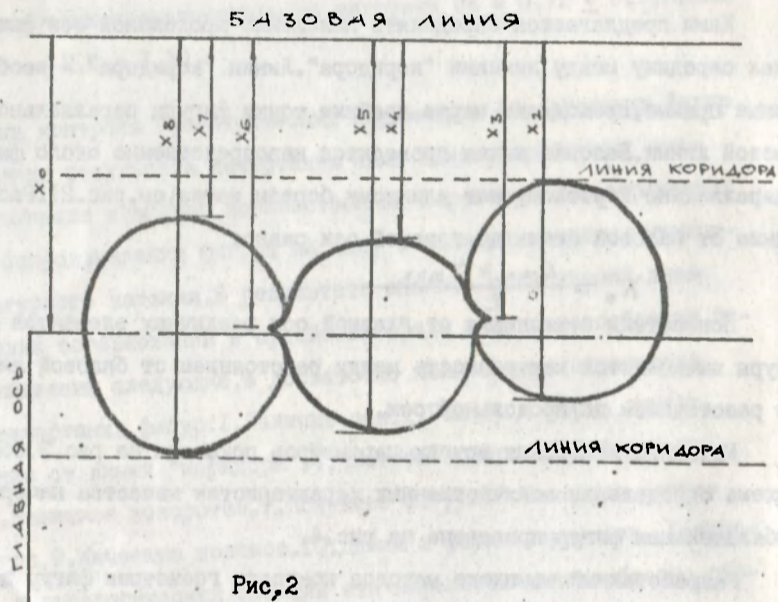
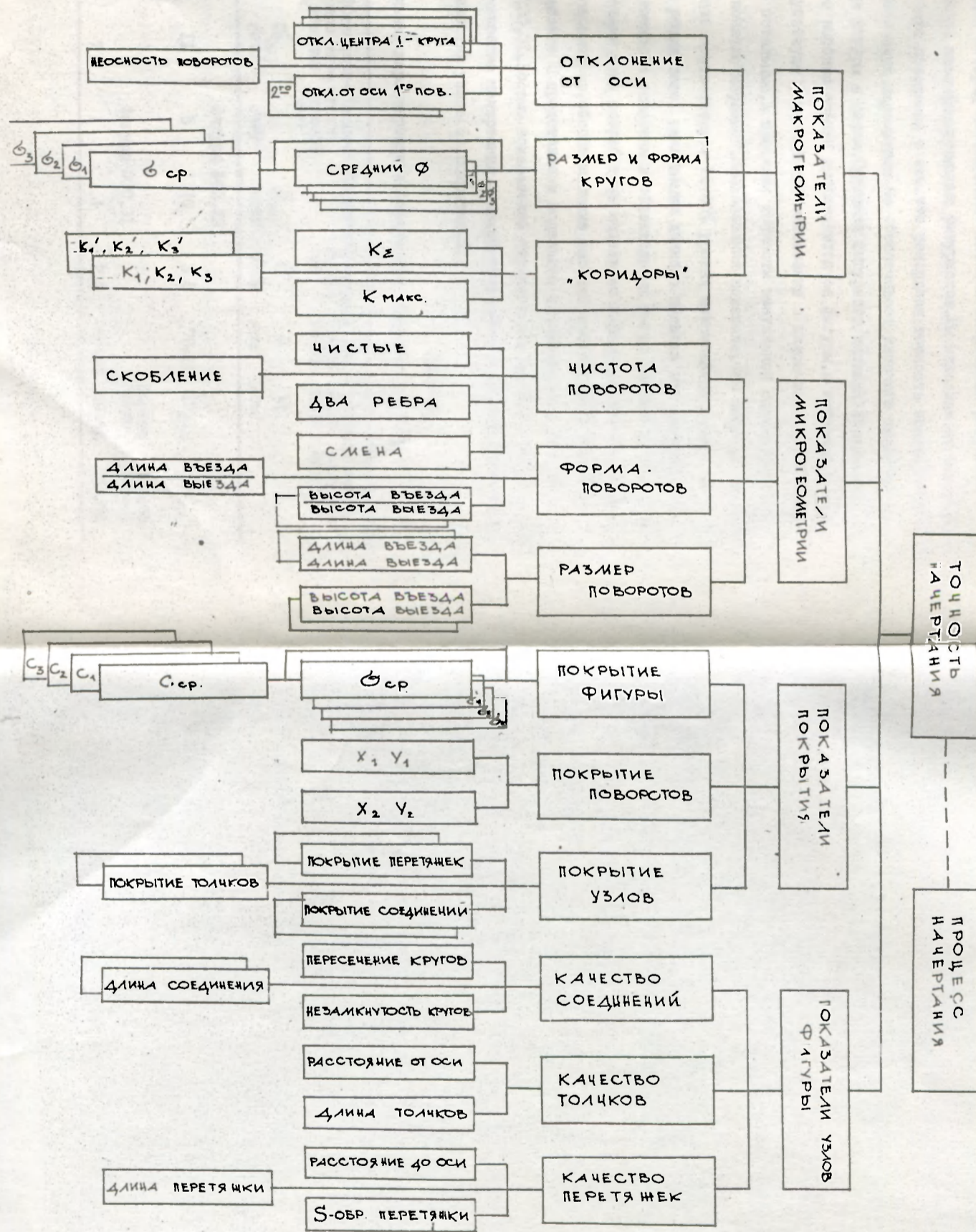


Рис.2

Рис. 4



реализация которых обеспечивает высокий спортивный результат в соревнованиях квалифицированных фигуристов. Мы исходили из выявленного в работе положения о том, что рекордная точность воспроизведения одного-двух параметров не обеспечивает высокого качества начертания фигуры в целом. Практика фигурного катания показывает, что наиболее высокие оценки выставляются за фигуры, в которых, во-первых, отсутствуют значительные отклонения в каком-либо одном параметре, а остальные, в пределах точности визуальной оценки, соответствуют понятию "хороших". Исследования показали, что понятию хороший показатель соответствует 90-95% уровня максимально достигаемой точности. В результате реализации данного подхода при определении уровня точности начертания обязательных фигур квалифицированными спортсменами нами разработаны модельные характеристики геометрических параметров, обеспечивающие высокий спортивный результат.

В таблице I представлены модельные характеристики для фигур №22, 23, 30, 31. Восемь показателей отражают все основные группы параметров качества начертания - макрогеометрии (1, 2, 3), микрогеометрии (7, 8), качества узлов (6), покрытия (5).

Таблица I

Модельные характеристики параметров обязательных фигур

Диаметр круга	Стандарт- ное отк- лонение	Несоос- ность поворо- то	Коридор	Среднее покры- тие	Длина соеди- нений	Высота пово- рот	Чистота поворо- тов
D_{cp} /см/	G_{\perp} /см/	O /см/	K_m /см/	C /см/	F /см/	H /см/	
Фигуры №22, 23							
Мужчины 50-630 Женщины 580-600	II	5	10	3,5	70-80	17+1.	0
Фигуры №30, 31							
160-180	7	I	4	2,3	30-40	48+5%	32+5%

Приведённые выше модельные характеристики являются реально достижимыми. В ходе педагогического эксперимента спортсмены экспериментальной группы в процессе тренировочной деятельности неоднократно достигали уровня моделей по отдельным параметрам. Частота воспроизведения модельных характеристик составляла 10–20% от общего числа попыток.

Экспериментальное обоснование эффективности разработанного комплекса средств и методов контроля качества начертания

Основной задачей экспериментальных исследований было определение эффективности применения разработанных средств и методов в процессе подготовки квалифицированных спортсменов. Для проведения эксперимента было сформировано две группы испытуемых – экспериментальная и контрольная – по 8 спортсменов-кандидатов в мастера спорта примерно равной квалификации. Исследования проводились в период май–сентябрь 1986 года. Перед началом и в конце педагогического эксперимента проводились контрольные испытания с целью выявления степени изменения уровня спортивно-технического мастерства спортсменов. Геометрические параметры фигуры 23а, исполнявшейся участниками педагогического эксперимента, приведены в таблице 2. Оценка достоверности полученных сдвигов проводилась (за исключением особо указанных) по t -критерию Стьюдента для выборок с попарно связанными вариантами.

По результатам обследования геометрических параметров обязательных фигур для каждого члена экспериментальной группы были разработаны и доведены до сведения спортсменов и тренеров соответствующие рекомендации. В целях определения взаимосвязи отдельных показателей качества начертания проведён ранговый корреляционный анализ результатов первых контрольных испытаний.

Таблица 2

Результаты педагогического эксперимента

Пара- метры	Контрольная группа				Экспериментальная группа			
	Нача- ло эк- спери- мента	Конец экспе- римен- та	При- рост в %	Досто- верность P	Нача- ло эк- спери- мента	Конец экспе- римен- та	При- рост в %	Досто- верность P
I	2	3	4	5	6	7	8	9
G_1 , см	21,8 ±7,06	19,6 ±4,4	11	> 0,05	22,2 ±5,4	16,9 ±5,2	24	< 0,01
C, см	5,7 ±1,7	5,1 ±1,5	10,5	> 0,05	5,8 ±1,1	3,8 ±0,7	34	< 0,05
G_c , см	4,3 ±2,4	3,6 ±1,2	16	> 0,05	4,5 ±1,8	2,5 ±0,6	45	< 0,01
O, см	19,3 ±13,5	14 ±8,0	27	> 0,05	20,2 ±10,2	12,4 ±7,2	39	< 0,05
O_1 , см	15,3 ±8,4	11,1 ±8,6	27	> 0,05	12,5 ±13,2	7,9 ±7,7	37	< 0,05 (крит. знаков)
O_2 , см	19,3 ±8,9	11,9 ±8,2	16	> 0,05	12,1 ±10,3	7,9 ±6,5	35	> 0,05
K_M , см	51,0 ±23,2	36,0 ±17,0	29	< 0,05	50,3 ±16,3	32,5 ±22,0	35,5	< 0,05
K, см	104,1 ±34,1	75,0 ±21,0	28	< 0,05	106,9 ±36,4	67,6 ±33,9	37	< 0,05
F_1 , см	95,5 ±17,8	96,9 ±14,2	-1,4	> 0,05	94,8 ±12,5	90,5 ±12,0	4,5	< 0,05
F_2 , см	92,9 ±13,6	90,8 ±18,8	2,3	> 0,05	98,3 ±25,4	86,9 ±8,04	11,6	< 0,05
Чс	1,9 ±2,1	2,0 ±1,8	5	> 0,05	1,75 ±2,43	2,5 ±2,5	30	> 0,05
Дв	1,0 ±2,1	1,1 ±1,6	9	> 0,05	0,13 ±0,14	0,13 ±0,14	0	
См	0,63 ±0,92	0,63 ±0,74	0		0,63 ±1,18	0,4 ±0,38	36,5	> 0,05
Ск	2,5 ±2,3	2,3 ±2,0	8	0,05	3,5 ±2,4	3,0 ±2,8	14,3	> 0,05

Таблица 2 (продолжение)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$H_B, \text{см}$	16,1 ±2,9	16,5 ±2,8				16,0 ±4,1	16,4 ±1,7	σ_n уменьшилось на 56%	<0,05 (по Фишеру)
$S_B, \text{см}$	33,3 ±7,5	40,4 ±5,9	-21	< 0,05		33,8 ±6,6	32,0 ±4,6	5,3	> 0,05
$H_H, \text{см}$	13,8 ±1,5	15,1 ±1,8	9,4	> 0,05		15,0 ±1,8	17,0 ±1,8	13	< 0,05
$S_H, \text{см}$	33,1 ±8,6	37,0 ±6,3	12	< 0,05		34,0 ±6,3	35,0 ±6,8	-3	> 0,05

Обработка по методу наивысшего корреляционного пути позволила получить схему взаимосвязи основных параметров качества начертания. При рассмотрении указанной схемы был выделен параметр σ_A , показывающий величину отклонений в размерах и форме кругов, который имеет наибольшую ($\rho = 0,773, p < 0,01$) связь с интегральным показателем макрогеометрии фигуры, что вполне согласуется с общепринятым мнением о круге, как основе фигуры. Показатель σ_A как у контрольной ($\sigma_A = 21,8$), так и у экспериментальной ($\sigma_A = 22,2$) групп значительно хуже аналогичного показателя модельных характеристик $\sigma_A = 12,0$. Для снижения величины данного параметра всем спортсменам экспериментальной группы были внесены в схему подготовки следующие изменения: включено исполнение 5-6 контрольных фигур только по одному следу; исполнение 4-5 контрольных фигур с последующим контролем т.е. циркулем; при выполнении контрольных следов давалось задание предварительно визуально намечать основные точки фигуры (ось, коридор) с последующей проверкой отклонений (циркулем, рулеткой).

В целом эти методические приемы позволяют целенаправленно совершенствовать всю группу показателей, характеризующих макрогеометрию фигуры (ось, коридор, размер и форму кругов). В результате их применения показатель σ_A у спортсменов экспериментальной группы уменьшился на 24% ($p < 0,01$), в то время, как у контрольной группы не полу-

чено достоверного уменьшения ($11\%, p > 0,05$). Как видно из табл. 2, показатели $O, O_1, O_2, K_M, K_{\Sigma}$ в экспериментальной группе также имели статистически достоверное уменьшение.

В тренировке соединений кругов основное внимание было сконцентрировано над правильной постановкой ноги при толчке. Учитывалось, что при скольжении вперед видимый след начинается спустя 25–30 см после полного переноса веса тела на опорную ногу. При исполнении подъездов и начала следа внимание спортсменов целенаправленно акцентировалось на уменьшение длины соединений до 70–80 см. В экспериментальной группе эти показатели были уменьшены для первого соединения F_1 на $4,5\%$ ($p < 0,05$), а для второго F_2 на 11% ($p < 0,05$). В контрольной группе анализируемые показатели остались практически без изменений, что свидетельствует об отсутствии целенаправленной работы над указанными характеристиками.

Группа параметров, отражающая покрытие следов фигуры — $S_{\text{ср}}$ и S_{Σ} (среднее арифметическое значение 28 измерений, и стандартное отклонение). Очевидно, что во время тренировки невозможно постоянно контролировать указанное количество показателей и производить вычисления. Необходимо было выявить несколько контрольных точек, которые наиболее полно отражают покрытие фигуры в целом. Для выбора контрольных точек для спортсменов обеих групп были вычислены средние значения и стандартные отклонения всех 28 точек, вычислены коэффициенты корреляции Бравэ-Пирсона. Полученная матрица обработана по методу наивысшего корреляционного пути. Было выделено 5 контрольных точек: точки $S_1^I, S_1^{II}, S_5^{II}$ — имеющие наибольшее количество достоверных связей с другими показателями, и S_2^{II}, S_7^{II} — имеющие наибольшие средние значения. Контроль покрытия в этих точках, с одновременной работой над сохранением временных интервалов, ритмической структуры движений, одинаковости исполнения позволил улучшить показатели $S_{\text{ср}}$ и S_{Σ} в экспериментальной группе на 19% ($p < 0,05$) и 45% ($p < 0,01$) соответственно. Улучшение качества покрытия в контроль-

ной группе статистически недостоверно.

Качество исполнения поворотов отражено в показателях чистоты поворотов (Чс, См, Ск, Дв), формы и размеров поворотов (H_B, S_B, H_H, S_H). В размерах поворотов у спортсменов обеих групп имелся существенный разброс. Величины стандартных отклонений в обеих группах показывают, что имелись значительные отклонения от средних значений. В целях стабилизации размеров поворотов были разработаны специальные шаблоны. По ним рисовалась форма поворотов, а также осуществлялся контроль отклонений от правильной формы и размеров уже выполненных выкроек. В экспериментальной группе размер передних выкроек был стабилизирован (S_B уменьшилось в 2,4 раза, $p < 0,05$ по критерию Фишера), а задних достоверно вырос на 13% ($p < 0,05$). В контрольной группе размеры и форма поворотов в конце эксперимента не имели достоверных отличий от его начала.

В чистоте поворотов (количестве смен, двуреберностей, скоблений) как в экспериментальной, так и в контрольной группе не получено достоверных изменений.

Сопоставление спортивных результатов, показанных спортсменами обеих групп после педагогического эксперимента показывает, что в экспериментальной группе средний уровень оценок возрос в среднем на 11% и достиг уровня 3,5-3,6. В контрольной группе прирост результатов соответственно равен 6% (3,3-3,4), что почти в два раза меньше прироста результатов в экспериментальной группе.

В целом полученные в результате педагогического эксперимента данные позволяют сделать вывод, что применение в тренировке фигуристов-одиночников предлагаемого комплекса средств и методов контроля позволяет дифференцировать различные аспекты исполнения обязательных упражнений, целенаправленно воздействовать на отдельные параметры и за счёт этого повысить качество начертания обязатель-

ных фигур, а разработанный комплекс средств и методов объективно отражает различные стороны подготовленности спортсменов в обязательных упражнениях.

ВЫВОДЫ

1. Анализ взаимосвязи результата в обязательных упражнениях с финальным распределением мест в 1980-1987 гг. показал, что обязательные упражнения занимают важное место в троеборье фигуристов-одиночников. Необходимым условием победы в крупнейших соревнованиях является обеспечение, как минимум, четвертого места в обязательных упражнениях.

2. Определено, что в основу объективного контроля точности начертания обязательных фигур может быть положено ограниченное количество характеристик, которые объединены в следующие группы: показатели макрогеометрии, микрогеометрии, покрытия, узлов. Эти показатели охватывают весь комплекс требований, соблюдение которых обеспечивает качественное выполнение обязательных упражнений.

3. Выявлено, что модельные характеристики соревновательной деятельности в обязательных упражнениях квалифицированных фигуристов должны включать следующие показатели: диаметр круга и стандартное отклонение следа от формы окружности, несоосность поворотов, максимальное отклонение от линий коридора, среднее покрытие, длина соединений, высота и чистота поворотов. Полученные характеристики позволяют конкретизировать требования, предъявляемые фигуристу при работе над каждым из элементов и фигурой в целом.

4. Выявлено, что рекордная точность воспроизведения одного-двух параметров не обеспечивает более качественного исполнения фигуры в целом. Превосходство ведущих спортсменов заключается в воспроизведении всех требуемых параметров на среднем уровне точности. При этом должно быть исключено отклонение даже одного из параметров за

рамки: величин, предусмотренных модельными характеристиками.

5. Существенным резервом современной методики обучения обязательным упражнениям является выбор оптимальных скоростных режимов скольжения. В первую очередь это заключается в соблюдении рекомендованной скорости исполнения. Другим важным условием является использование в процессе тренировки двух различающихся режимов скольжения, свойственных исполнению элементов в первом и втором круге. Необходимо считать, что различие скорости скольжения вперед и назад объективно должно существовать и обусловлено различием смысловых задач и условиями движения.

6. Педагогический эксперимент показал, что наиболее существенные сдвиги в качестве исполнения обязательных упражнений достигаются в результате целенаправленной деятельности, в основу которой положено совершенствование конкретных характеристик рисунка фигуры. Важную роль при этом играют показавшие свою эффективность в педагогическом эксперименте наглядные пособия, вывешенные рисунки, фотографии, видеоматериалы и таблицы.

Список работ, опубликованных по теме диссертации.

1. Цепкова Н.К., Четверухин А.А. Биохимический контроль в условиях соревновательной деятельности фигуристов // Теория и практика физической культуры. - 1984. - №7. - С. 21-23.
2. Четверухин А.А., Антонов С.Л. Содержание специальной подготовки высококвалифицированных фигуристов одиночного катания в обязательных упражнениях // Тезисы докладов Всесоюзной научно-практической конференции "Научные основы управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов". (Таллин, 21-23 октября 1986 г.) - М., 1986. - С. 193-194.
3. Четверухин А.А., Самарина М.Ю. Построение тренировочного процесса фигуристов-одиночников в годичном цикле // Тезисы докладов Всесоюзной научно-практической конференции "Научные основы управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов". (Таллин, 21-23 октября 1986 г.) - М., 1986. - С. 104.
4. Четверухин А.А. Параметры контроля за тренировочными нагрузками юных фигуристов // Тезисы докладов IX Всесоюзной научно-практической конференции "Комплексный контроль в подготовке юных спортсменов". (Воронежград, 20-24 сентября 1984 г.) - М., 1985. - С. 120.