

576
742

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

УСАТЫЙ Валерий Георгиевич
мастер спорта СССР

**РАЦИОНАЛЬНОЕ ПОСТРОЕНИЕ ПРОЦЕССА
ОСВОЕНИЯ ТЕХНИКИ СЛОЖНЫХ УПРАЖНЕНИЙ
КВАЛИФИЦИРОВАННЫМИ ГИМНАСТАМИ
С ПРИМЕНЕНИЕМ СПЕЦИАЛЬНЫХ СРЕДСТВ**

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

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

МОСКВА — 1981

Работа выполнена во Всесоюзном научно-исследовательском институте физической культуры.

Научный руководитель:

доктор педагогических наук профессор В. М. Дьячков.

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук профессор А. Н. Макаров;
кандидат педагогических наук доцент В. М. Смолевский.

Ведущая организация — Грузинский государственный институт физической культуры.

Защита диссертации состоится „ 16 “ ~~XI~~ 1981 г. в 15 ч. на заседании специализированного совета К.046.04.01 Всесоюзного научно-исследовательского института физической культуры по адресу: Москва, ул. Казакова, 18.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан „ 13 “ ~~XI~~ 1981 г.

Ученый секретарь специализированного совета
кандидат педагогических наук
старший научный сотрудник

Ю. И. СМЕРНОВ



Актуальность. Усложнение движений и их комбинаций в современной гимнастике происходит на фоне сокращения сроков подготовки спортсменов высшего класса. При этом в спортивной гимнастике, относящейся к видам спорта со сложной координационной структурой, первостепенное значение в методическом отношении имеет совершенствование технической подготовки на основе применения идей программированного обучения (А. И. Джорджадзе, 1967; А. М. Шлемин, 1968, 1969; В. Т. Назаров, 1974; Ю. К. Гавердовский, В. Е. Заглада, 1976; И. Е. Ельник, 1976; Н. Г. Сучилин, 1972, 1978, и др.). Однако к настоящему времени не сложилось единого мнения об эффективности конкретных видов программирования процесса освоения техники сложных гимнастических упражнений.

В последние годы управление тренировочным процессом рассматривается с позиций системного подхода, при котором целевая функция заключается в подведении спортсмена к запланированному результату, исходя из модельных характеристик (А. И. Колесов, В. В. Кузнецов, А. А. Новиков, В. А. Орлов, И. П. Ратов, 1977). Такой подход полностью соответствует спортивно-целевому программированию процесса совершенствования технического мастерства (В. М. Дьячков и др., 1977). Повышению эффективности тренировочного процесса способствуют современные средства и приемы, ускоряющие качественное формирование двигательных навыков. Среди таких специальных средств весьма перспективным может считаться методический прием искусственной активизации мышц (ИАМ) непосредственно во время выполнения упражнения с целью достижения более высокого спортивного результата (И. П. Ратов, 1972—1978).

Специфика современного этапа развития методики обучения в гимнастике состоит в нацеленности на постоянное усложнение движения на любой стадии овладения им. Исходя из этого, представляется целесообразным разрабатывать программы обучения не для конкретных упражнений, а для целых структурных групп, исходя из техники, характерной для наиболее сложных модификаций (Н. Г. Сучилин, 1978). Анализ крупнейших чемпионатов за последние 10 лет пока-

зал, что темпы роста сложности в финальной части упражнений на брусьях значительно отстают по сравнению с другими видами гимнастического многоборья. Это свидетельствует о недостаточной эффективности техники выполнения соскоков с брусьев, овладение которой затруднено вследствие слабой изученности биомеханической структуры и несовершенства сложившейся методики освоения.

Отличительная особенность выполнения соскоков с брусьев состоит в том, что на этом снаряде общий центр масс (ОЦМ) тела в полете совершает пространственное перемещение с изменением направления по всем трем координатам. Это создает определенные трудности при обучении, которые на практике еще не полностью преодолены. Соскоки со снарядов с точки зрения спортивной биомеханики и педагогики представляют собой достаточно универсальную модель, поскольку техническая основа опорного периода здесь одинакова для всех родственных упражнений структурной группы махом вперед, а управляющие действия в полете носят общий характер. Это обстоятельство позволяет использовать результаты наших исследований как при обучении, так и при совершенствовании техники маховых упражнений в других видах гимнастического многоборья.

Цель исследования — повышение эффективности процесса освоения техники выполнения упражнений с безопорным периодом на параллельных брусьях на основе программирования процесса обучения им с использованием методических приемов искусственной активизации мышц непосредственно во время выполнения движений в сочетании с традиционными средствами спортивной педагогики.

Рабочая гипотеза. Предполагалось, что эффективность процесса освоения техники сложных гимнастических упражнений можно повысить на основе программ, близких к линейным, включающим последовательность соподчиненных двигательных заданий, составленных на основе биомеханического анализа технической структуры изучаемых упражнений. Освоение этих заданий обязательно для всего обучаемого контингента.

Для алгоритмизации решения двигательных задач на отдельных этапах обучения целесообразно использовать специальные инструментальные средства. Применение инструментальных средств в сочетании с традиционными педагогическими приемами в процессе обучения будет способствовать формированию рациональной системы контроля, коррекции двигательных действий, уменьшению вероятности появления ошибок и их быстрому устранению.

Подобный подход обеспечит быстрое и качественное ос-

воение целевого упражнения¹ и создаст необходимые предпосылки для его дальнейшего усложнения в процессе совершенствования технического мастерства.

Научная новизна и практическая значимость. В результате проведенных исследований разработана и апробирована программа обучения, которая позволяет в сокращенные сроки качественно осваивать сложные упражнения с безопорным периодом. Для этого впервые в спортивной гимнастике на основе стереофотограмметрического метода проведен количественный анализ ранее не исследованных упражнений на брусьях с многократно пересекающимися в ограниченном участке пространства траекториями опорных точек звеньев тела спортсмена.

Для ускорения процесса обучения и одновременного повышения эффективности управления им разработан комплекс контрольно-корректирующих методик и средств, включающий видеосиклографию (рац. предл. № 45/72); устройство для регистрации времени безопорного состояния спортсмена (авт. свид. № 647714); устройство для электромиоистимуляции в движении (авт. свид. № 711719).

Разработаны и апробированы рациональные методики применения приема электромиоистимуляции в движении в сочетании с традиционными педагогическими приемами обучения применительно к процессу освоения маховых упражнений с безопорным периодом.

Эффективность разработанной программы обучения, а также комплекса контрольно-корректирующих методик отражена в актах о внедрении их в учебно-тренировочный процесс молодежной сборной команды СССР по спортивной гимнастике. Материалы исследований изложены в 8 печатных работах.

Апробация. Основные результаты работы доложены на Всесоюзных научно-технических конференциях «Электроника и спорт-1» и «Электроника и спорт-V», состоявшихся в Москве в 1975 и 1978 гг. соответственно, а также на Всесоюзной конференции «Психолого-педагогические проблемы высшего спортивного мастерства», проходившей в Минске (1980) и на Всемирном научном конгрессе «Спорт в современном обществе» (Тбилиси, 1980).

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения и пяти глав: I глава — литературный обзор; II глава — методы и организация исследований; III глава — исследование технической структуры основных гимнастических упражнений с безопорным периодом махом вперед на брусьях; IV глава — экспериментальное обоснование рациональности

¹ Целевое упражнение — конкретное сложное упражнение, которое гимнасту необходимо освоить и ввести в соревновательную программу в соответствии с индивидуальным перспективным планом.

построения процесса становления и совершенствования техники маховых соскоков с брусьев с применением приема электростимуляционной активизации мышц в движении; V глава — обсуждение результатов исследований; а также выводов, практических рекомендаций, библиографии и приложения.

Диссертация изложена на 157 страницах машинописного текста, содержит 26 рисунков, 15 таблиц, список литературы — 184 источника (158 на русском и 26 на других языках). Приложение включает 20 рисунков, 6 актов о внедрении результатов в практику подготовки членов молодежной сборной команды СССР, копии 2 авторских свидетельств, рационализаторского предложения и диплома Всесоюзной научно-технической конференции и выставки «Электроника и спорт-V».

ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

В настоящей работе были поставлены следующие задачи.

1. Провести экспериментальное исследование технической структуры основных упражнений с безопорным периодом на брусьях в исполнении высококвалифицированных гимнастов.

2. Разработать рациональную методику комплексного применения приема электростимуляционной активизации мышц в движении в сочетании с традиционными педагогическими приемами на этапах становления и совершенствования техники маховых соскоков.

3. Разработать программу освоения техники маховых соскоков с брусьев и экспериментально обосновать ее эффективность.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования.

1. Анализ научно-методической литературы.

2. Педагогические методы исследований: педагогические наблюдения в процессе тренировок и соревнований; анкетирование и опрос спортсменов, специалистов и тренеров; лабораторный эксперимент; педагогический эксперимент.

3. Инструментальные методы исследований: стробоскопическая стереофотограмметрия; видеоциклография; регистрация пространственно-временных характеристик движений (при помощи электронных устройств).

4. Методы математической статистики.

При проведении педагогических экспериментов для коррекции движений гимнаста и усиления их мощностных компонентов непосредственно в процессе выполнения упражнений использовались модификации приема искусственной активизации мышц (И. П. Ратов, 1972) с подачей управляющих электромиостимуляционных сигналов экспериментатором по проводам и радиоканалу, а также автоматически.

Организация исследования. Исследования проводились в 1974—1979 гг. на базах ВНИИФК, ГЦОЛИФК и тренировочных базах Спорткомитета СССР (Светлогорск, Эшеры).

В процессе решения первой задачи исследования при изучении технической структуры основных упражнений с безопорным периодом на брусках в исполнении высококвалифицированных гимнастов проведено три серии лабораторных экспериментов¹ с применением стробоскопической стереофотоъемки. Всего зарегистрировано 75 попыток.

Для решения второй и третьей задач было проведено три педагогических эксперимента в условиях учебно-тренировочных сборов молодежной команды СССР по спортивной гимнастике (старший тренер А. Ф. Радионенко). В предварительном эксперименте, проведенном в Москве на базе ГЦОЛИФК в декабре 1975 г., при участии 9 гимнастов отработывались методики применения видеосиклографии и приема ИАМ в движении. В первом педагогическом эксперименте, проведенном в 1976 г. в Светлогорске, с участием 11 гимнастов исследовалась стойкость положительных сдвигов в технике движений, достигнутых в результате проведения одной серии попыток с ИАМ. Во втором педагогическом эксперименте приняли участие 8 гимнастов. Эксперимент проходил на спортбазе г. Эшеры в июне 1977 г. В ходе эксперимента определялась эффективность процесса совершенствования технического мастерства гимнастов на основе методики комплексного применения приема ИАМ в движении в сочетании с традиционными педагогическими приемами обучения.

Третий (заключительный) педагогический эксперимент с участием 10 гимнастов, из которых были сформированы экспериментальная и контрольная группы, проходил в июле 1978 г. на спортбазе г. Эшеры. Здесь проводилась экспериментальная проверка рациональности разработанной программы освоения сложных маховых соскоков с брусков, включающей применение приема ИАМ в движении.

Всего в исследованиях приняли участие 44 квалифицированных гимнаста.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ОСНОВНЫХ ГИМНАСТИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ С БЕЗОПОРНЫМ ПЕРИОДОМ МАХОМ ВПЕРЕД НА БРУСЬЯХ

Для рационального построения процесса освоения сложных гимнастических упражнений необходимо исследовать технику спортсменов, обладающих высоким исполнительским

¹ В экспериментах использовалась измерительная методика стереофотограмметрии лаборатории биомеханики ГЦОЛИФК (руководитель — проф. В. М. Зазиорский).

мастерством. В этой связи к лабораторным экспериментам были привлечены члены сборной команды СССР по гимнастике: заслуженный мастер спорта, серебряный призер XXI Олимпийских игр в Монреале, абсолютный чемпион Европы и обладатель Кубка мира 1977 г. В. Маркелов; мастер спорта международного класса, серебряный призер XXI Олимпийских игр в Монреале Г. Крысин; чемпион СССР 1976 г., мастер спорта международного класса А. Сайфулин; мастера спорта А. Лев, В. Халдушкин, Ю. Кольцов. Исследовались биомеханические характеристики основных упражнений с безопорным периодом, выполняемых махом вперед: сальто над жердями в стойку, сальто прогнувшись в соскок, двойное сальто в группировке в соскок, двойное сальто согнувшись в соскок.

Соответствующая маркировка 7 опорных точек тела спортсмена (геометрические центры вращений в голеностопном, коленном, тазобедренном, лучезапястном, локтевом, плечевом суставах, а также соответствующая проекция центра массы головы) обеспечивала возможность фиксации их траекторий в процессе выполнения упражнения. Исходные данные перемещений опорных точек тела в пространстве получены путем обработки стереопар на прецизионном стереокомпараторе. Для анализа кинематических характеристик исследуемых упражнений составлена и реализована программа их расчета на ЭВМ. Уменьшение погрешности численного дифференцирования достигалось путем использования операции «скользящего среднего» или фильтра Баттерворта второго порядка.

На рис. 1 в качестве примера представлены графики изменений вертикальных составляющих перемещений, линейных скоростей и ускорений трех опорных точек тела гимнаста в процессе выполнения соскока двойное сальто (лучшая попытка з.м.с. В. Маркелова) и фазовая структура данного упражнения (1—разгон, 2—замах, 3—бросок, 4—предстартовые действия, 5—принятие группировки, 6—удержание группировки, 7—выпрямление тела).

В результате анализа кинематики изучаемых гимнастических движений выявлена их фазовая структура. На геометрическом и кинематическом уровнях определены граничные позы, контрольные положения¹ и ведущие элементы координации (ВЭК) каждой фазы, а также их смысловое содержание.

Выявлено, что кинематическая структура двигательных действий исследуемых упражнений в фазах «разгон» и «замах» в целом идентична. Существенные различия начинаются с фазы «бросок». Так, в соскоке двойное сальто значение

¹ Контрольное положение — положение тела спортсмена в середине фазы, характеризующее выполнение ведущего элемента координации.

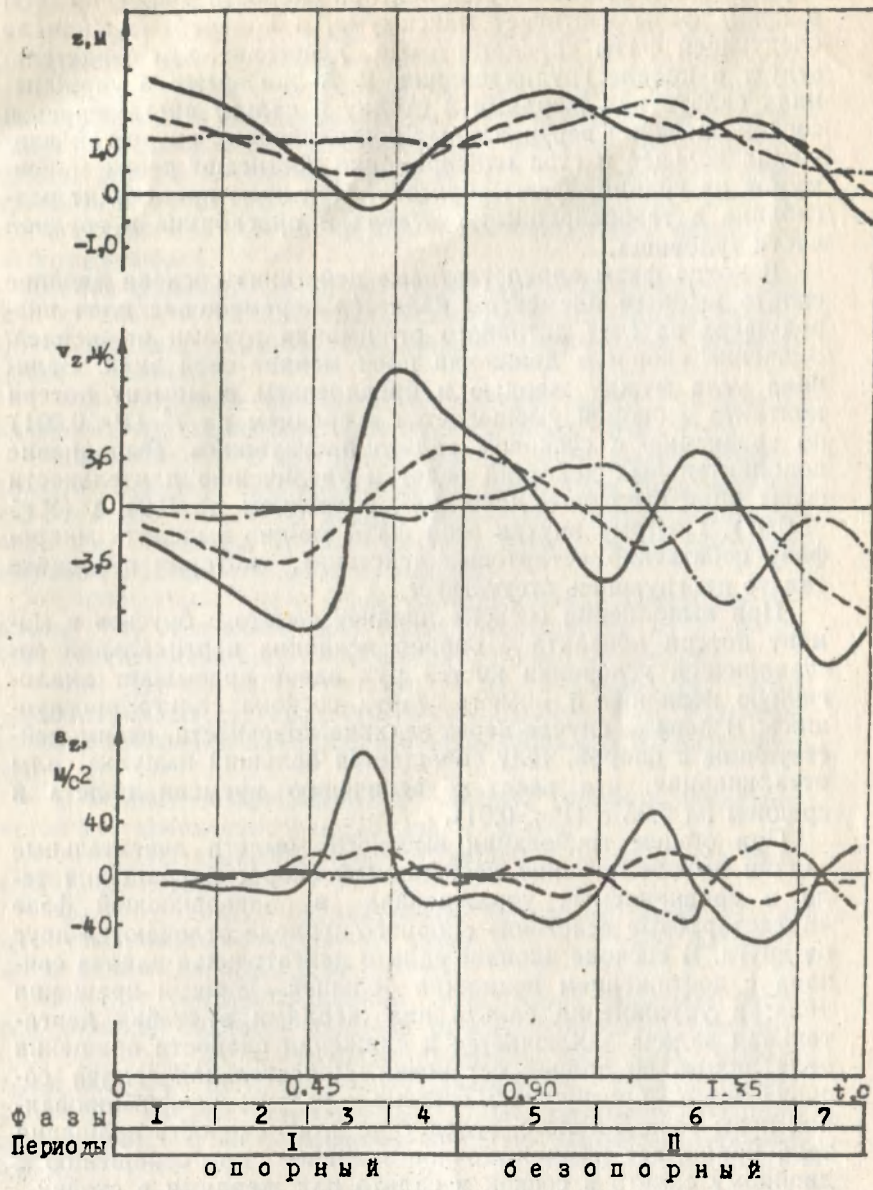


Рис. I Кинематические характеристики трех опорных точек тела гимнаста при выполнении оскока двойное сальто

- отopa
- - - бедро
- · - плечо

вертикальной составляющей вектора скорости движения стоп в конце фазы достигает максимума, а коленей — в начале следующей фазы «предстартовые действия», что свидетельствует о начале группирования. В то же время в упражнениях сальто над жердями в стойку и сальто прогнувшись в соскок значения вертикальных составляющих скоростей движения коленей и стоп одновременно достигают своих максимумов на границе фазы «бросок». При этом происходит разгибание в тазобедренных суставах и прогибание в грудной части туловища.

В конце фазы «предстартовые действия» соскока двойное сальто важным элементом является перемещение плеч вперед-вверх за счет активного отжимания руками от жердей. Значение скорости движения плеч меняет свой знак. Величина угла между жердью и предплечьем в момент потери контакта с опорой уменьшается в среднем на 7° ($P < 0,001$) по сравнению с соскоком сальто прогнувшись. Выполнение дополнительных действий ведет к увеличению длительности фазы «предстартовые действия» в среднем на 0,04 с ($P < 0,01$). Поэтому внутри этой фазы можно выделить микрофазу собственно «стартовые действия», которая в соскоке сальто прогнувшись отсутствует.

При выполнении соскока двойное сальто с брусьев в момент потери контакта с опорой величина вертикальной составляющей ускорения кистей рук вдвое превышает аналогичную величину в момент старта соскока сальто прогнувшись. В первом случае через верхние конечности, взаимодействующие с опорой, телу сообщается больший импульс силы отталкивания, что ведет к увеличению времени полета в среднем на 0,05 с ($P < 0,01$).

При общем требовании высокого вылета двигательные задачи по обеспечению необходимой скорости вращения тела в сравниваемых упражнениях в завершающей фазе «предстартовые действия» опорного периода отличаются друг от друга. В соскоке двойное сальто двигательная задача связана с достижением возможно большей скорости вращения тела; в упражнении сальто над жердями в стойку двигательная задача заключается в снижении скорости вращения тела вплоть до полной остановки. Двигательная задача соскока сальто прогнувшись состоит в удержании фиксированной позы тела в полете, вследствие этого скорость вращения тела принимает промежуточное значение по отношению к двойному сальто в соскок и сальто над жердями в стойку.

Вышеизложенное дает основание избрать в качестве базового движения для соскоков структурной группы махом вперед сальто назад в неполной группировке. В этом движении полностью сохраняется техника опорного периода более сложного соскока — двойного сальто при типичной для

него позы в момент потери контакта с опорой. При этом появляется возможность варьировать форму движения в полете — от выпрямленного тела до сгруппированного. Финальная часть данного упражнения — приземление — выполняется сначала на ноги с перекатом на спину, затем непосредственно на спину в поролоновую яму (1-е контрольное упражнение). Рациональные управляющие действия безопорного периода осваиваются в соскоке сальто в группировке с форсированным группированием и выпрямлением тела в полете с требованием перекрута при приземлении (2-е контрольное упражнение).

Анализ фазовой структуры биомеханических показателей соскока двойное сальто позволил определить характеристики совершенной техники выполнения упражнений данного класса, а именно:

— волнообразное изменение во времени экстремумов вертикальных составляющих скоростей опорных точек тела;

— движение плеч при действиях на опоре носит колебательный характер: при прохождении туловищем горизонтальной оси плечи подаются вперед на $24-26^\circ$ относительно вертикальной оси и на $32-34^\circ$ назад в фазе «предстартовые действия» при вымахе тела из жердей;

— в финальной части фазы «предстартовые действия» величина угла отведения плеч назад уменьшается на $7-9^\circ$ за счет акцентированного отжимания руками от жердей;

— при прохождении туловищем вертикальной оси угол в тазобедренных суставах становится развернутым, при этом скорость движения плеч достигает значения $2,5$ м/с, а стоп — 13 м/с;

— в момент потери контакта с опорой скорость движения кистей рук превышает 5 м/с, бедер — $4,5$ м/с;

— годограф взаимодействия с опорой в месте хвата имеет гладкий характер;

— фаза «принятие группировки» длится не более $0,28$ с, фаза «выпрямление тела» — не менее $0,16$ с, а весь безопорный период — не менее $0,94$ с.

Наиболее распространенной технической ошибкой опорного периода является подмена броска ранним группированием на опоре при чрезмерном отведении плеч назад в фазе «предстартовые действия». Это приводит к ранней потере контакта с опорой. Характерная ошибка безопорного периода заключается в медленном принятии неплотной группировки.

Нами выявлено, что в безопорном периоде соскока двойное сальто тело совершает колебательные движения во фронтальной плоскости с частотой около $1,5$ Гц, причем значение скорости движения стоп относительно головы достигает $1,8$ м/с. Эти колебания тела в полете необходимо учиты-

вать при освоении финальной части соскока — приземления.

В результате проведенного анализа определены фазы, в которых наиболее эффективно можно корректировать технические действия: в опорном периоде это фаза «предстартовые действия», в безопорном — «принятие группировки».

Данные биомеханического анализа изучаемых упражнений, а также анкетирования и опроса гимнастов позволили сформировать модельную схему самоконтроля; выбрать для системы объективного контроля техники выполнения упражнений с безопорным периодом в качестве основных характеристик значения суставных углов в граничных позах и контрольных положениях, а также временные показатели двигательных действий в фазах и их соотношения, которые достоверно ($P < 0,01$) коррелируют (по Спирмену) с интегральной оценкой ($0,53 \leq r_s \leq 0,72$).

Исследования показали, что выбранные характеристики достаточно информативны и могут использоваться как для системы объективного контроля, так и для самоконтроля в процессе обучения.

Полученные результаты создали основу для оптимизации двигательных режимов тренировочных упражнений, вводимых в экспериментальную программу освоения маховых соскоков с брусьев.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ПРОЦЕССА СТАНОВЛЕНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНИКИ МАХОВЫХ СОСКОКОВ С БРУСЬЕВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИЕМА ИСКУССТВЕННОЙ АКТИВИЗАЦИИ МЫШЦ В ДВИЖЕНИИ

В наших экспериментах методический прием ИАМ в процессе выполнения маховых соскоков с брусьев применялся с целью: исправления технических ошибок, которые не поддавались коррекции с помощью традиционных педагогических приемов обучения; повышения внешнего эффекта движения; ускорения процесса освоения маховых соскоков.

Эксперименты проводились по общей схеме. Каждый гимнаст выполнял три серии попыток: исходные (фоновые) попытки (5 раз), попытки с применением приема ИАМ (10—15 раз), серия попыток без применения приема ИАМ (5 раз) для определения эффекта «последствия».

Качество выполнения каждой попытки оценивалось в процессе расшифровки кино- и видеозаписей по временным показателям и структурно-фазовым критериям. Для оценки выполнения упражнений на фазовом уровне использовалась трехбалльная шкала (0 — плохо, 1 — удовлетворительно, 2 — хорошо), а при оценке выполнения упражнения в целом —

пятибалльная. Данная методика контроля применялась во всех последующих экспериментах.

При проведении методического приема ИАМ электростимуляционные сигналы подавались на мышцы, обеспечивающие выполнение ВЭК в наиболее важных фазах маховых соскоков с брусьев. Искусственная активизация трехглавых мышц и задних пучков дельтовидных мышц с левой и правой сторон тела способствовала предотвращению чрезмерного отведения плеч назад и более активному выведению тела вперед-вверх в фазе «предстартовые действия». Подача электростимуляционных сигналов на прямые мышцы живота (слева и справа) способствовала своевременному принятию плотной группировки в полете сразу после потери контакта с опорой. Разработанная методика ИАМ предусматривала последовательный способ подачи электростимуляционных сигналов на три группы вышеуказанных мышц. Электроды биполярно накладывались на зону двигательной точки мышцы (Н. Altenburger, 1937).

В первом педагогическом эксперименте во время проведения серии попыток с использованием приема ИАМ достоверное улучшение технических действий произошло в тех фазах, где подавались электростимуляционные сигналы. В попытках, совершенных непосредственно после применения приема ИАМ, техника выполнения движения была улучшена во всех фазах соскока двойное сальто, за исключением фаз «разгон» и «замах». Интегральная оценка безопорного периода повысилась в среднем на 8% ($P < 0,01$). Время безопорного периода увеличилось в среднем на 0,04 с ($P < 0,001$), что свидетельствует о росте вертикальной составляющей скорости ОЦМ тела в момент старта.

Анализ контрольных испытаний, проведенных на 3—5-й день после выполнения одной серии попыток с применением приема ИАМ, выявил снижение достоверности положительных сдвигов в фазах соскока с $P < 0,01$ до $P < 0,05$, в интегральной оценке и времени полета — до $P < 0,02$. Это свидетельствует о необходимости уделения большего внимания вопросам разработки рациональной методики применения приема ИАМ для достижения устойчивых прогрессивных изменений в технике выполнения совершенствуемого упражнения.

Основная задача второго педагогического эксперимента состояла в качественном улучшении техники выполнения соскока двойное сальто в группировке с ориентацией на показатели, типичные для совершенного исполнительского мастерства, и создания условий для перехода к выполнению более сложного соскока данной структурной группы — двойного сальто согнувшись. Эксперимент проводился в два этапа. Условия проведения его первого этапа были близки к

условиям вышеописанного эксперимента. Наиболее существенные изменения обнаружены непосредственно после проведения приема ИАМ в фазах, соответствующих развитию движения, начиная с момента подачи электростимуляционных сигналов.

Для закрепления полученных положительных сдвигов в технике совершенствуемого движения на втором этапе эксперимента были проведены дополнительные серии попыток с ИАМ с одновременным формированием у гимнастов эффективной системы контроля собственных действий.

Анализ данных, полученных после проведения трех серий попыток с ИАМ, выявил положительную динамику изменений технических действий гимнастов во всех фазах совершенствуемого соскока. В опорном периоде гимнасты стали стабильнее и качественнее выполнять бросковое движение ногами при более выпрямленном положении тела во время прохождения вертикальной оси, активнее выводить туловище из жердей в граничную позу старта. В то же время у них уменьшился угол отведения плеч назад в фазе «предстартовые действия». Эффективность управляющих действий в полете повысилась. В результате увеличилось среднее значение общей оценки соскока до 3,67 (после трех серий попыток с ИАМ) по сравнению с величиной 2,91 (до применения приема ИАМ). Степень достоверности различий средних показателей (0,76 балла) оказалась достаточно высокой ($P < 0,001$).

В конце эксперимента 36% спортсменов экспериментальной группы выполнили наиболее сложную модификацию соскока — двойное сальто согнувшись.

Сравнительный анализ результатов данного эксперимента показал, что закрепление положительных изменений в действиях гимнастов, полученных в результате проведения одной серии попыток с применением приема ИАМ, посредством проведения дополнительных двух серий попыток с ИАМ в рамках разработанной программы позволяет быстро и стабильно улучшать технику выполнения сложного гимнастического упражнения и перейти к выполнению более трудной его модификации. На рис. 2 представлена диаграмма вероятностного распределения выставления баллов 0, 1, 2 за исполнение соскока двойное сальто на фазовом уровне в процессе проведения трех серий попыток с применением приема ИАМ. Оценивались следующие компоненты техники: а) исходное положение — стойка на руках; б) момент схода, в котором продольная ось туловища спортсмена ориентирована горизонтально; в) крайне нижнее положение, в котором продольная ось туловища ориентирована вертикально; г) рабочие действия с момента начала броска; д) положение тела в момент потери контакта с опорой; е) положение тела в груп-

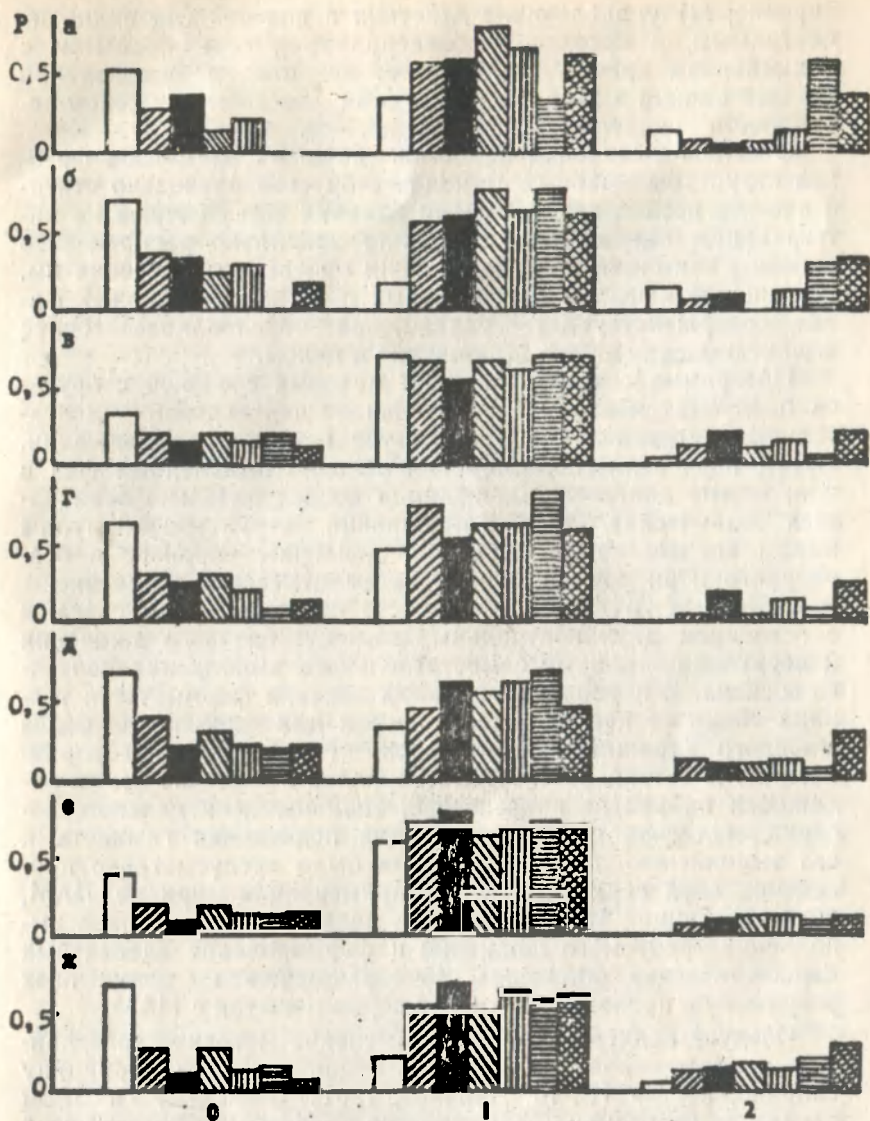


Рис.2 Вероятностное распределение оценок выполнения соскока двойное сальто при проведении трех серий попыток с применением приема искусственной активизации мышц

- | | | |
|--|--|---|
| □ - исходные попытки | ▨ - во время применения ИАМ | ▩ - во время применения ИАМ |
| ▧ - во время применения ИАМ | ▩ - во время применения ИАМ | ▩ - во время применения ИАМ |
| ■ - последствие ИАМ первой серии попыток | ▨ - последствие ИАМ второй серии попыток | ▩ - последствие ИАМ третьей серии попыток |

пировке; ж) управляющие действия в полете. Как видно из диаграммы, в процессе проведения трех серий попыток с применением приема ИАМ растет вероятность выставления высшей оценки в 2 балла при весьма заметном снижении вероятности появления низшей оценки — 0.

С целью выявления наиболее значимых элементов фазовой структуры маховых соскоков с брусьев проведено статистическое исследование степени влияния фаз соскоков на интегральную оценку. Это позволило правильно распределить акценты внимания при составлении программы обучения им. Повышение качества двигательных действий в основных фазах совершенствуемого упражнения обуславливает более высокую оценку за его выполнение в целом.

Программа освоения техники маховых соскоков с брусьев предусматривает предварительное формирование двигательных представлений о структуре изучаемого движения. Путем поочередного соединения условно выделенных фаз в конкретные двигательные задания последовательно осваивается техническая основа упражнений структурной группы махом вперед, профилирующее движение опорного и безопорного периодов, базовое и затем целевое упражнение.

Основные трудности в процессе обучения были связаны с освоением двух контрольных заданий базового движения и первыми попытками самостоятельного выполнения целевого соскока. В первом контрольном задании формируется техника опорного периода, необходимая для выполнения более сложного упражнения, во втором — отрабатываются управляющие действия безопорного периода. Овладение этими заданиями на уровне показателей, типичных для целевого соскока, являлось предпосылкой для подведения гимнаста к его выполнению. В ходе обучения было предусмотрено проведение двух серий попыток с применением приема ИАМ, обеспечивающих уже с первых подходов качественное выполнение требуемого движения и формирование адекватных кинестетических ощущений. Для закрепления полученных результатов проводилась третья серия попыток с ИАМ.

Следует подчеркнуть, что применение методического приема искусственной активизации мышц отвечает «принципу сопряженности» (В. М. Дьячков, 1961), поскольку в этом случае у спортсмена формируется требуемый двигательный навык параллельно с совершенствованием его скоростно-силовых качеств.

Для проверки эффективности разработанной нами программы обучения был проведен педагогический эксперимент со сменой содержания методики занятий в контрольной и экспериментальной группах. Цель данного эксперимента заключалась в освоении соскока двойное сальто с брусьев. Статистически достоверных различий в специальной техни-

ческой подготовленности (размахивания в упоре) между сравниваемыми группами обнаружено не было. Количество занятий и общий объем работы были равными в обеих группах. Эксперимент был разбит на два этапа. На проведение каждого из них отводилось 22 тренировочных занятия (2 раза в день по 45—50 мин.). Задача первого этапа состояла в сравнении эффективности обучения гимнастов экспериментальной группы соскоку двойное сальто по разработанной программе с обучением спортсменов контрольной группы по традиционно сложившейся методике, включающей предварительное освоение соскока сальто назад прогнувшись. В задачу второго этапа входило: совершенствование освоенного соскока гимнастами экспериментальной группы по программе учебно-тренировочного сбора с включением его в комбинацию; обучение гимнастов контрольной группы соскоку двойное сальто на основе применения разработанной программы.

В результате за 22 тренировочных занятия все гимнасты экспериментальной группы смогли выполнить целевой соскок. Средняя оценка заключительных контрольных попыток гимнастов экспериментальной группы составила 4,46 балла при достоверном улучшении положительных сдвигов в технике выполнения опорного периода ($P < 0,01$) и коэффициенте обученности упражнению¹, равном 0,85.

В то же время только двум гимнастам контрольной группы, обучавшимся по традиционно сложившейся методике, в заключительных попытках удалось выполнить соскок двойное сальто в группировке со средней оценкой 3,70 балла за серию при недостоверном улучшении технических действий опорного периода. Сравнение данных заключительных попыток выявило достоверное различие между группами ($P < 0,01$).

В результате проведения второго этапа педагогического эксперимента гимнасты контрольной группы, которые были переведены на обучение по разработанной программе, также освоили целевое упражнение со средней оценкой 4,36 балла при достоверном улучшении показателей технических действий опорного и безопорного периодов ($P < 0,01$). Коэффициент обученности движению составил 0,80.

На втором этапе гимнасты экспериментальной группы совершенствовали разучиваемый соскок двойное сальто в группировке, выполняя его в соединении с другими элементами и затем в конце комбинации. К концу сбора 40% гимнастов этой группы смогли выполнить более сложное упражнение — соскок двойное сальто согнувшись.

¹ $K = \frac{P}{N}$, где P — число правильно выполненных попыток;

N — общее число попыток.

Проведенный эксперимент показал, что обучение целевому упражнению по разработанной программе создает реальные предпосылки для освоения более сложных модификаций соскоков данной структурной группы.

ВЫВОДЫ

1. В результате проведенного исследования разработана рациональная программа освоения маховых соскоков с брусьев, построенная на последовательном решении усложняющихся двигательных задач, составленных на основе биомеханического анализа изучаемых упражнений. Эта программа позволяет в сокращенные сроки овладевать перспективной техникой целевого упражнения, создавая необходимые условия для его дальнейшего развития. При этом первостепенное значение имеет формирование технической основы для упражнений данной структурной группы с обязательным решением промежуточных задач. Освоение профилирующих движений опорного и безопорного периодов и их объединение последовательно подводят к выполнению базового и затем целевого упражнений.

2. Выявлены высокие методические возможности применения стереофотограмметрического метода для построения программы освоения техники гимнастических упражнений со сложным поступательно-вращательным движением тела в ограниченном участке пространства. Информация о биомеханических характеристиках движений, полученная с помощью данного метода, с минимально возможной в настоящее время погрешностью, позволила определить кинематическую структуру и фазовый состав изучаемых упражнений, выбрать базовое движение и обосновать требования к технике его выполнения.

3. Определено, что для соскоков с брусьев второго порядка сложности базовым движением является сальто в неполной группировке, позволяющее в широких пределах варьировать инерционные характеристики тела спортсмена в полете путем целенаправленного изменения величин суставных углов. Это дает возможность более полно использовать дидактические принципы постепенности и доступности в процессе формирования готовности к выполнению более сложных упражнений.

4. Экспериментально показано, что в опорном периоде соскоков с брусьев при выполнении плоскопараллельных маховых движений звенья тела перемещаются не только в сагиттальной, но и во фронтальной плоскости. В безопорном периоде при выполнении соскока двойное сальто тело совершает в полете колебательные движения во фронтальной плоскости с частотой около 1,5 Гц. В процессе обучения соскокам с брусьев эти колебания не следует квалифицировать

как ошибку. Данное обстоятельство, а также дополнительное перемещение тела в полете во фронтальной плоскости, отличающее соскоки с брусьев от других гимнастических упражнений, необходимо учитывать при освоении техники устойчивого приземления.

5. В системе самоконтроля при выполнении упражнений с безопорным периодом акцент внимания в опорном периоде делается на положении тела в пространстве в контрольных и граничных позах на фоне специфического «чувства опоры», в безопорном периоде акцентируются временные характеристики.

Обобщенной характеристикой в обоих случаях является ритм движений.

6. Разработан комплекс контрольно-корректирующих методик, ускоряющий процесс обучения и повышающий эффективность управления им. Выявлено, что наиболее информативными показателями опорного периода соскоков являются значения суставных углов тела спортсмена, а безопорного периода — временные характеристики двигательных действий в фазах соскока и их соотношения. Разработаны методические приемы использования этих показателей в процессе педагогической корректировки спортивной техники.

В упражнениях, связанных с группированием тела в полете, при наличии рациональной технической основы коррекцию двигательных действий следует проводить в опорном периоде в фазе «предстартовые действия», а в безопорном — в фазе «принятие группировки».

7. Установлено, что методический прием искусственной электростимуляционной активизации мышц непосредственно в процессе выполнения движения представляет собой эффективное средство программированного освоения упражнений со сложной технической структурой.

Проведение серии попыток с электроионостимуляционной активизацией в процессе освоения базового упражнения и первых попыток выполнения целевого соскока облегчает и обеспечивает технически правильное самостоятельное выполнение требуемого движения. Следовые явления, возникающие в результате проведения одной серии электроионостимуляционных попыток и выражающиеся в достоверном улучшении двигательных действий как в отдельных фазах, так и упражнении в целом ($P < 0,01$), на 3—5-й день имеют тенденцию к угасанию. Ослабление эффекта наиболее выражено, когда в фазах, предшествующих электростимуляционной активизации мышц, имелись технические ошибки.

8. Комплексное применение методического приема электроионостимуляции в процессе выполнения движения в сочетании с традиционными педагогическими приемами способствует формированию рациональной системы самоконтроля,

сокращает срок обучения и достоверно улучшает технические показатели во всех фазах разучиваемого упражнения. Для достижения устойчивых положительных сдвигов достаточно проведения трех серий электромиостимуляционных попыток в рамках разработанной программы.

Прием электростимуляционной активизации мышц, применяемый во время выполнения соскоков, оказывает положительное влияние на выполнение других упражнений той же структурной группы.

9. Экспериментальные исследования свидетельствуют об эффективности разработанной программы освоения и совершенствования маховых соскоков с брусьев.

На первом этапе основного педагогического эксперимента за 22 тренировки у гимнастов экспериментальной группы произошли статистически достоверные положительные изменения в технике выполнения целевого соскока по сравнению с гимнастами контрольной группы ($P < 0,01$), при этом коэффициент обученности упражнению гимнастов экспериментальной группы составил 0,85. В контрольной группе ни один из спортсменов не сумел выполнить осваиваемый соскок с требуемыми техническими показателями. К концу второго этапа все гимнасты экспериментальной группы, овладевшие целевым соскоком, выполнили его в конце комбинации. Перевод гимнастов контрольной группы на обучение по экспериментальной программе позволил в те же сроки достичь статистически достоверных сдвигов в технических действиях спортсменов ($P < 0,01$) при коэффициенте обученности движению, равном 0,80. Одновременно эксперимент показал возможность освоения все более сложных модификаций соскоков данной структурной группы.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Усатый В. Г., Сучилин Н. Г. Количественные критерии технического мастерства при выполнении двойного сальто с брусьев. — В кн.: Физическое воспитание студентов пединститутов. Сборник трудов МОПИ им. Н. К. Крупской. М., 1976, вып. 2, с. 141—143.

2. Сучилин Н. Г., Усатый В. Г., Поветкин Ю. С. Видеоциклография как метод срочной информации о технике выполнения упражнений. — Теория и практика физической культуры, 1976, № 7, с. 16—18.

3. Усатый В. Г. О возможностях методики стробоскопической стереофотограмметрии для исследования сложных

гимнастических упражнений.— В кн.: Основные проблемы физической культуры и спорта. М., 1978, с. 46—47.

4. Усатый В. Г. Применение объективных средств информации для формирования самоконтроля при обучении гимнастическим упражнениям прогрессирующей сложности.— В кн.: Основные проблемы физической культуры и спорта. М., 1978, с. 47—48.

5. Сучилин Н. Г., Маргулис Н. И., Михеев Б. В., Вяльцев А. С., Усатый В. Г., Стокин О. А. Оценка уровня технической подготовленности гимнастов: Методическое письмо.— М., ВНИИФК, 1976. — 20 с.

6. А. с. № 647714 (СССР). Устройство для фиксации времени безопорного состояния спортсмена/Авт. изобр. В. Г. Усатый, Ю. С. Поветкин, Н. Г. Сучилин, М. М. Безлюдова.— Заявл. 01.03.1977. № 2456758/18—24; опубл. в Б. И., 1976, № 6; МКИ G07C1/22 УДК 681.17.

7. А. с. № 711719 (СССР). Устройство для электростимуляционной тренировки/Авт. изобр. В. Г. Усатый, Ю. С. Поветкин, Н. Г. Сучилин, М. М. Безлюдова.— Заявл. 22.02.1978, № 2582270/28—12; опубл. в Б. И., 1980, № 3; МКИ A61 N1/18 УДК 615.84.615.825.

8. Дьячков В. М., Наканов М. Г., Сучилин Н. Г., Таранов В. Ф., Усатый В. Г. Самоконтроль в технических действиях спортсменов.— В кн.: Тезисы докладов Всесоюзной конференции «Психолого-педагогические проблемы высшего спортивного мастерства». Минск, 1980, с. 105—106.