

4516.8

Г 123

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

ГАВЕРДОВСКИЙ
Юрий Константинович

**СЛОЖНЫЕ ГИМНАСТИЧЕСКИЕ
УПРАЖНЕНИЯ И ОБУЧЕНИЕ ИМ**

13.00.04 — Теория и методика физического
воспитания и спортивной тренировки

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора педагогических наук

МОСКВА — 1986 г.

1576,8

Г123

Работа выполнена в Государственном центральном ордена
Ленина институте физической культуры.

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук, профессор **В. М. Зашиорский**,
доктор педагогических наук, профессор **А. Н. Макаров**
доктор педагогических наук, профессор **А. М. Шлемин**.

Ведущая организация — Всесоюзный научно-исследова-
тельский институт физической культуры.

Защита состоится в Государственном центральном ордена
Ленина институте физической культуры, по адресу: Москва,
Сиреневый бульвар, 4, «15» 09 1986 г. в 14 часов в
помещении

Дата рассылки реферата « 3 » 09 1986 г.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке инсти-
тута.

Ученый секретарь специализированного
совета, кандидат педагогических наук, доцент
А. П. Скородумова

БИБЛИОТЕКА
Львовского гос.
института физической культуры

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Диссертация представляет собой теоретико-экспериментальное исследование, посвященное проблеме обучения сложным двигательным действиям в спорте и выполненное на материале гимнастики. Работа охватывает следующую предметную область исследования:

- гимнастическое упражнение как физическое явление, биомеханический акт и системный процесс;
- гимнастические движения как структурное множество;
- предыстория освоения гимнастического упражнения как фактор обучения;
- разучивание гимнастического движения как процесс усвоения;
- методы обучения двигательным действиям как средство адаптации;
- процесс обучения двигательным действиям как объект управления.

Вопросы теории и методики обучения сложным двигательным действиям трактуются со следующих методологических позиций:

- гимнастическое движение, взятое как физическое явление, рассматривается с позиций классической механики, интерпретируемой применительно к анализу спортивных движений и действий* (Ю. К. Гавердовский, Д. Д. Донской, В. М. Зацiorский, Г. В. Корнев, В. Т. Назаров, Н. Г. Сучилин);
- гимнастическое движение, рассматриваемое как биомеханический акт, анализируется с опорой на положения динамической анатомии (М. Ф. Иваницкий), физиологии нервно-мышечного аппарата (А. А. Ухтомский, А. Хилл, Д. Уилки,

* Имена современных авторов даются по алфавиту, классических — в порядке исторической ретроспективы.

В. М. Зациорский, Я. М. Коц и др.), физиологии высшей нервной деятельности (И. М. Сеченов, И. П. Павлов, В. М. Бехтерев, А. А. Ухтомский, А. Н. Бернштейн, П. К. Анохин);

— гимнастическое движение, взятое как процесс, исследуется с применением элементов системно-структурного анализа (Ю. К. Гавердовский, Х. Х. Гросс, Д. Д. Донской, Н. А. Курьеров, А. Ф. Радионенко, Н. Г. Сучилин);

— процесс формирования двигательного действия и связанные с ним процессы усвоения рассматриваются в работе с позиций теории деятельности (А. Н. Леонтьев, Л. С. Выготский, С. Л. Рубинштейн), теории поэтапного усвоения умственных (двигательных) действий, (П. Я. Гальперин, И. Ф. Талызина), педагогической кинезиологии (Х. Х. Гросс, Д. З. Донской);

— методы обучения движениям трактуются на основе советской дидактики (М. Н. Скаткин и др.), современной теории обучения движениям и спортивной тренировки (В. В. Белинович, Л. П. Матвеев, В. Д. Мазниченко, А. Д. Новиков, Н. Г. Озолин, А. А. Тер-Ованесян, Д. Харре и др.); современных концепций технологии обучения (А. И. Берг, Б. Скиннер, Н. Краудер, Г. Паск, В. П. Беспалько, Ю. К. Гавердовский, В. Е. Заглада, Т. А. Ильина, И. П. Ратов, И. И. Тихонов, А. М. Шлемин).

Задачи, поставленные в работе, решались посредством следующих основных **методов исследования** (помимо традиционных): качественный биомеханический анализ, методы оптико-механической регистрации движений, тензо- и механометрические методы, электрогониометрия, электромиография, кинорегистрация движения с камеральной обработкой данных, методы аналитической механики, математическое и механическое моделирование, биомеханический эксперимент, системно-структурный анализ, тестирование, антропометрия, методы педагогического и функционального контроля, педагогические наблюдения и эксперимент, методы дидактического программирования.

Работа представляет собой обобщение многолетних исследований, выполненных автором персонально и с сотрудниками, а также данных специальной литературы, находящихся в русле концепции, составляющей существо диссертации.

Актуальность проблемы определяется потребностями модернизации методологии и технологии обучения сложным двигательным действиям в спорте, включая гимнастику, где освоение новых, разнообразных по структуре, нарастающих

по сложности движений, отнимает преобладающую часть рабочих ресурсов. Одной из важнейших причин, обуславливающих существующие недочеты в методике обучения двигательным действиям, является несовершенство теоретической базы разучивания сложнокоординированных упражнений. В литературе отсутствуют обобщающие работы, в которых суммировались бы уже известные положения, а также прогнозировались бы новые, более эффективные подходы к обучению, опережающие достижения практики.

Цель работы заключается, таким образом, в создании обобщающей концепции обучения сложным двигательным действиям в гимнастике; основными элементами данной концепции являются:

— биомеханические основы педагогического анализа техники и структуры гимнастических движений;

— программно-методические основы базовой подготовки и обучения в гимнастике;

— психолого-педагогические и биомеханические основы теории и методики разучивания движений различной сложности.

Научная новизна диссертации обуславливается результатами, впервые полученными автором при исследовании всех основных вопросов, затронутых в работе. Проведен ряд оригинальных исследований по кинематике и динамике гимнастических движений, позволивших дать обоснование описанию техники упражнений и процедуры их разучивания. Впервые дается систематическое описание основных кинематических и динамических свойств опорно-двигательного аппарата гимнаста (ОДА), опирающееся на оригинальные исследования морфологии пояса верхних конечностей. Диссертация включает в себя новые данные по системно-структурным, в том числе каузальным свойствам гимнастических движений. Не имеет аналогий предлагаемый в работе анализ структурных отношений между движениями, являющийся в диссертации средством исследования закономерностей переноса двигательного навыка. Впервые дается концептуальное описание факторов готовности гимнаста к освоению двигательных действий, а также описание процесса формирования двигательных представлений гимнаста с позиций современных психолого-педагогических теорий. В диссертации излагается также опыт трактовки методов обучения двигательным действиям в свете понятия адаптивности и новые результаты экспериментальных исследований, посвященных определению эффективности различных

методов разучивания гимнастических упражнений. Работа завершается главой, содержащей оригинальные материалы по использованию в спорте принципов и приемов программно-управляемого обучения движениям.

Практическая ценность диссертации определяется ее непосредственной ориентацией на работу в области физической культуры и спорта. Выбор частных задач исследования осуществлялся с учетом необходимости внедрения всех основных результатов исследования в практику; резюме, завершающие главы диссертации, изложены в форме, предполагающей их использование в практике в виде соответствующих теоретико-методических положений, охватывающих все разделы и этапы практического разучивания двигательного действия в гимнастике, включая предварительный и текущий педагогический анализ структуры и техники упражнений, планирование и практическую реализацию основных видов базовой подготовки гимнаста, формирование необходимых двигательных представлений, выбор наиболее эффективных методов и приемов обучения, применение ТСО, а также элементов программно-управляемого обучения.

Апробация полученных результатов. Результаты исследований, излагаемые в диссертации, получены с опорой на объективные данные анализа спортивных движений и оценки методов подготовки гимнастов и их обучения. В работе приводятся статистически достоверные результаты 15 педагогических экспериментов (включая 2 лонгитудинальных), показывающие эффективность излагаемых в диссертации рекомендаций по базовой подготовке гимнастов и разучиванию упражнений. Практическая ценность работы подтверждается также актами о внедрении исследований, проведенных автором, а практику работы сборных команд СССР по спортивной гимнастике.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 15 глав (сгруппированных в две части), общих выводов, списка литературы и приложений. Текст работы изложен на 370 страницах машинописи. Диссертация иллюстрируется 143 оригинальными рисунками и 42 таблицами. В списке литературы — 800 наименований, включая 200 на иностранных языках.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Согласно избранной теме, диссертация делится на две части, в первой из которых (главы 1—8) рассматриваются слож-

ные гимнастические упражнения, взятые как предмет освоения, во второй (главы 9—15) — основы теории и методики их разучивания.

В 1-й главе диссертации излагаются **элементы кинематики гимнастических движений**. В работе принята трактовка гимнастических движений, согласно которой они представляют собой наперед заданное, программное движение, доступное для описания (по Г. В. Кореневу, В. Т. Назарову) посредством кинематических программ «места», «ориентации», «положения», «позы». В ряде локальных исследований, излагаемых в работе, показана роль кинематических закономерностей гимнастических упражнений, имеющих существенное значение в плане обучения. Кратко рассматриваются закономерности поступательного, вращательного и составного движения, в том числе сложение движений, возникновение различных, в том числе мгновенных, осей вращения и связанные с этим трудности анализа движений по ходу их освоения. Показано, что ряд определяющих характеристик движения ОЦМ, находящихся во взаимосвязи (базовая скорость ОЦМ тела гимнаста на опоре, направление начальной скорости вылета, максимальная высота полета относительно опоры, максимальное удаление от снаряда на уровне перехода в безопорное положение) могут быть представлены в номографической форме, удобной в плане моделирования гимнастических движений и их коррекции в обучении. Не менее важное значение имеют данные об изменении времени полета, позволяющие обоснованно выбирать технические варианты движения, способы его коррекции и совершенствования.

Во 2-й и 3-й главах работы излагаются **элементы динамики гимнастических движений**, включая действие сил в системе «гимнаст—снаряд», закономерности инерционного движения, энергетические аспекты движения, действие закона сохранения кинетического момента тела. Анализируется действие тяготения на изолированное тело гимнаста и тело, движущееся в присутствии связей. Показано, что в полете гимнаст действует в состоянии невесомости, накладывающей отпечаток как на сами произвольные действия спортсмена, так и на сопутствующие приемы обучения. Действие силы тяготения в опорных положениях наиболее важно в плане управления амплитудой колебательных движений в висах и упорах и должно рассматриваться как один из ключевых механизмов «маховых» гимнастических движений.

На примере ряда качественных моделей рассматриваются

активные взаимодействия на опоре в движениях типа отталкивания и приземления. Описан принципиальный механизм отталкивания, для истолкования которого привлекаются три группы взаимодействующих сил — сила тяготения (приложенная к элементам масс тела гимнаста и ОЦМ тела), активные силы, возникающие при изменении позы, и сила опорной реакции, имеющая место при взаимодействии проксимальных звеньев тела со снарядом. Предлагается различать две фазы собственно отталкивания, составляющие собой в совокупности структурный инвариант движений данного типа (независимо от условий их исполнения), важный для понимания сущности данного двигательного действия. Рассматриваются также некоторые элементы техники отталкивания, в частности — роль согласования действий на опоре, изменение эффектов взаимодействия с упругой опорой, в разных его фазах, возникновение составного движения тела гимнаста в результате отталкивания.

Приземление, взятое как двигательная задача, рассматривается как двигательное действие, обратное отталкиванию по физическому смыслу и связанное с рассеянием кинетической энергии. Предлагается использовать при создании двигательных представлений, связанных с приземлением, четыре условных модели («упругую», «твердую», «мягкую» и «вязкую»), из которых последняя является наиболее приемлемой. Показано также, что технические условия приземления и его техника диктуются в каждом отдельном случае необходимостью гашения импульса и момента импульса, которыми обладает тело гимнаста непосредственно перед приземлением.

Работа содержит трактовку физических эффектов, связанных с инерционным движением и силами инерции. Показано, что инерционное движение является одним из факторов программного гимнастического движения динамического типа и тем более выражено, чем выше уровень технической подготовленности спортсмена. Особо рассматриваются силы инерции, действующие при поступательном, вращательном и составном движении тела гимнаста. В частности, проанализировано возникновение инерционных ударных взаимодействий с опорой при махах в вися на кольцах. Показано также, что существенную роль в исполнении гимнастических упражнений играет центробежная сила инерции, в значительной мере обуславливающая силовое поле при движениях с достаточно быстрым вращением тела гимнаста. Показано характерное для движений «большим махом» изменение силового поля, вклю-

чающего в себя силу тяжести и центробежную силу инерции. По результатам исследования выделяются типовые зоны движения в силовом поле с преобладанием оттягивающих, сжимающих воздействий, а также граничные положения «невесомости», характеризующиеся практически отсутствием динамических взаимодействий с опорой и поэтому удобные для технических перегруппировок. Роль центробежной силы инерции возрастает также с повышением интенсивности вращений в полете, что характерно для современного состояния гимнастики. Исследованиями показано, что центробежные перегрузки такого рода зависят, при прочих равных условиях, от программы ориентации, времени полета, позы в полете и характера ее изменения. Приводятся расчетно-аналитические данные, позволяющие уверенно делать выводы, существенные для трактовки техники движений, технической и физической подготовки гимнаста, а также собственно обучения движениям.

Важные динамические эффекты имеют место при выполнении характерных для гимнастики движений составного типа. Анализ физических эффектов, вызываемых Кориолисовой силой инерции, позволяет более точно, предметно интерпретировать технику соответствующих движений. В частности, становится возможным дифференцировать технику относительно быстрых и медленных вращений на опоре, которые достаточно различны как в плане обучения двигательному действию, так и их формальной оценки в практике.

Для понимания техники гимнастических упражнений и роли активных действий спортсмена существен анализ элементов энергетики движений. По результатам анализа киноматериалов показано, что соотношение поступательных и вращательных компонентов кинетической энергии тела гимнаста в движениях разных типов характерным образом различается. Показано также, что наиболее существенную роль в накоплении и перераспределении кинетической энергии в системе тела гимнаста играют быстро движущиеся периферические звенья, которые и должны быть в обучении одним из первоочередных объектов управления.

Весьма продуктивен анализ гимнастических движений, выполненный с учетом эффектов, обусловленных законом сохранения кинетического момента тела гимнаста. Показано, что постоянство модуля и вектора кинетического момента тела гимнаста лишает спортсмена возможности радикального изменения вращения в полете и предъявляет особые требования к действиям на опоре, что существенно для обучения. Весьма

важна зависимость «момент инерции тела — угловая скорость тела», широко используемая, но не всегда верно интерпретируемая в практике. Показано, что пределы управления вращением тела в полете (при начальном кинетическом моменте тела, не равном нулю) связаны с возможностями изменения позы гимнаста и наиболее широки в положениях со средними значениями момента инерции относительно главных центральных осей тела. Важную роль играет также свойство аддитивности кинетического момента тела гимнаста, обуславливающее возможность обмена вращательными импульсами между звеньями тела.

Специальный раздел работы посвящен описанию механизмов «поворотов» — движений, связанных с переориентацией тела гимнаста вращением вокруг продольной оси системы. Согласно трактовке, принятой в диссертации, существуют три основных механизма «поворотов». Один из них («инерционный») связан с первичными действиями на опоре, сообщаемыми телу гимнаста некоторый кинетический момент относительно продольной оси тела, сохраняемый в дальнейшем постольку, поскольку внешние моменты сил не изменяют его. Второй механизм («безынерционный»), широко дискутировавшийся в литературе, связывается в работе с возбуждением реактивного вращения в системе посредством преднамеренного прецессирования звеньев относительно продольной оси тела при движениях типа «хула-хуп». Третий механизм («дополнительный») описывается (по исследованиям В. Т. Назарова и Н. Г. Сучилина) по аналогии с известным в механике «случаем Эйлера-Пуансо»; в гимнастической практике данный механизм требует (в отличие от двух первых) обязательного начального вращения системы (здесь — вокруг фронтальной оси) и управляющих действий, обуславливающих нутацию звеньев. В работе показано, что все три механизма «поворотов» могут использоваться как независимо друг от друга, так и в смешанных формах, практически весьма ценных. Анализ необходимых условий возникновения и внешних форм проявления «поворотов» того или иного типа играет существенную роль в решении задач специальной технической подготовки гимнаста, ориентированного на высокие спортивные достижения.

В главе 4-й диссертации излагаются элементы кинематики опорно-двигательного аппарата гимнаста. Показывается, что тело гимнаста может, в зависимости от условий выполнения двигательного действия, принимать форму закрытой, открытой

(что наиболее типично) и свободной биокинематической цепи (БКЦ). Количество степеней свободы звеньев открытой БКЦ зависит от положения звена в цепи и наиболее велико у дистальных (относительно опоры) звеньев. При выполнении упражнений на гимнастических снарядах обычно наиболее мобильны по этой причине ноги гимнаста; это (в сочетании с высоким энергообеспечением) делает их наиболее активным звеном БКЦ и должно учитываться в обучении.

Важное значение имеют морфологические свойства пояса верхних конечностей гимнаста (ПВК), обычно выполняющего в гимнастике опорные функции. В работе излагаются результаты экспериментальных исследований, говорящие об однозначной, существенной для гимнастики, морфологической взаимосвязи между действиями на сгибание-разгибание плеча и супинацией-пронацией кисти и руки. Приводятся структурно-логические схемы, позволяющие уверенно анализировать взаимосвязь между опорными поворотами вокруг руки, сгибанием-разгибанием плеча и хватами на продольной опоре, а также дающие возможность моделировать действия кистями на подвижной опоре, выявлять оригинальные движения и эффективные тренировочные упражнения, предназначенные для развития специальной подвижности в суставах ПВК. Приведены также данные лабораторных исследований пределов подвижности в суставах ПВК. На примере пронации кисти показано, что выделяются три характерные зоны суставной подвижности, важные в плане выбора эффективных тренировочных упражнений.

Главы 5-я и 6-я посвящены изложению элементов динамики ОДА гимнаста. Вводится понятие «рабочего положения» на снаряде, которое трактуется как динамическое положение тела, сохраняющее (с учетом реальных технико-физических возможностей гимнаста) устойчивость в силовом поле и оставляющее исполнителю достаточно широкие возможности для управления двигательным действием. Показано, что существует относительно небольшое число рабочих положений, лежащих в основе структурных групп гимнастических движений и требующих, в процессе специальной технической подготовки, тщательного первоочередного освоения.

В серии специальных лабораторных исследований изучались некоторые масс-инерционные свойства тела гимнаста, весьма важные для понимания особенностей вращательных движений. Наиболее показательны результаты, полученные при определении масс-инерционных параметров для серии из

23 сопряженных поз — от анатомически предельного прогиба тела со сгибанием ног и рук назад до предельно возможного группирования. Установлено, что существует зона наиболее эффективного группирования (разгруппирования), когда относительные темпы изменения масс-инерционных параметров тела оказываются большими, нежели темпы изменения суставных углов; действия в таких положениях должны использоваться в обучении наиболее полно.

Работа включает в себя раздел, посвященный исследованию антропометрических показателей гимнастов, рассматриваемых как фактор техники движений и их освоения. Установлена статистически достоверная связь между АП гимнасток и биомеханическими характеристиками движений. Наиболее существенна роль длиннотных показателей и масс звеньев тела, более всего определяющая кинематические и динамические показатели движений. По результатам исследований получена совокупность уравнений множественной регрессии, позволяющих количественно определять модельные параметры значительного числа кинематических и динамических характеристик гимнастических движений, дающих возможность, в свою очередь, эффективнее индивидуализировать обучение движениям при наличии средств срочной информации о биомеханических параметрах движения.

В работе излагаются результаты исследования некоторых механических свойств БКЦ тела гимнаста и их роли в освоении упражнений. Показано, что механический импульс, возбуждаемый в БКЦ, может передаваться по типу «бегущей поперечной волны», становясь фактором, формирующим структуру движения и обуславливающим явления типа «самоорганизации» двигательного действия. Предлагается в этой связи различать «естественные» и «искусственные» технические формы гимнастических движений. Первые строятся с учетом естественной самоорганизации движения, биомеханически наиболее рациональны и в обучении доступнее прочих. Во вторых факторы самоорганизации движения игнорируются, вследствие чего они, как правило, требуют более высоких двигательных качеств и труднее в освоении.

Техника гимнастических движений существенным образом зависит от организации работы нервно-мышечного аппарата. В диссертации излагается ряд как известных положений этого рода (интерпретированных применительно к гимнастике), так и результаты собственных исследований, посвященных, в частности, роли шейно-тонических рефлексов

(ШТР) в исполнении гимнастических упражнений. В серии лабораторных исследований на большом массиве данных показано, что максимальные проявления мышечных усилий при сгибании и разгибании плеча достоверно зависят от установки головы испытуемого. Тем самым показано, что существует как адекватная, так и неадекватная установка головы, представление о которых важно в обучении. Выделен также ряд режимов установки головы, могущих иметь место в упражнениях с разной структурой двигательного действия. Наиболее важен экспериментальный результат, согласно которому абсолютно лучшие результаты в экспериментах показали испытуемые, применявшие адекватную установку нефиксированной головы, инспирированную экспериментатором. Это означает, что возможно целесообразное использование закономерностей ШТР в обучении, что и было подтверждено прямым педагогическим экспериментом.

В диссертации дается также трактовка ряда закономерностей регуляции двигательной деятельности гимнаста. Предлагается выделять, в применении к гимнастике, три категории движений, классифицируемых по признаку их управляемости на основе сенсорных коррекций. Это быстротечные движения (с длительностью контролируемого действия не более 0,2 с), которые практически неуправляемы и в обучении требуют особо тщательной регламентации условий воспроизведения двигательного акта посредством системы прелиминарных воздействий; умеренно-быстрые движения (с длительностью действия в пределах 0,2—2 с), которые могут подвергаться (при наличии необходимых физических условий) спорадической коррекции с использованием средств и приемов срочной информации; медленные движения (с длительностью действия более 2 с), доступные для непрерывной коррекции по ходу исполнения и по этой причине наиболее доступные для освоения. К форме медленных движений искусственными приемами могут приводиться и многие более быстрые движения, что делает их более управляемыми в процессе обучения.

Главы 7—8 работы посвящены изложению существенных для обучения системно-структурных свойств гимнастических упражнений и их структурных отношений. В процессе анализа каузальных свойств гимнастических движений показано, в частности, что в их структуре важно дифференцировать произвольные и непроизвольные компоненты, которые могут разнообразно сочетаться, в связи с чем целесообразно различать

ряд каузальных типов и видов движений гимнаста (на уровне целостных упражнений или их структурных фаз). В частности, «каузально простые» движения характеризуются преобладанием произвольных факторов их исполнения, их наибольшей управляемостью и поэтому проще других в освоении. Каузальный тип «естественных движений» характерен преобладанием непроизвольных факторов и, в сущности, не может быть объектом непосредственного воздействия при обучении, что чрезвычайно важно практически. Тип «каузально сложных» движений труднее всех прочих поддается осмыслению и практическому освоению; он требует наиболее развитой, дифференцированной методики и технологии обучения. Данные движения представляют собой основной объект системно-структурного анализа, позволяющего, в свою очередь, вскрыть ряд общих закономерностей построения таких движений, что весьма важно для понимания особенностей технической подготовки и обучения гимнастов. В работе показано, что в качестве важнейшего системообразующего признака каузально сложных движений должен быть взят признак энергообеспечения гимнастических упражнений. При верном построении таких движений интенсивность составляющих их элементарных действий изменяется лавинообразно; при этом действия гимнаста, обуславливающие программное движение, надают на фазы высшего энергонасыщения системы. Это позволяет на объективной основе выделять стадии подготовительных, основных и завершающих действий (термины Н. А. Курьерова), составляющих в совокупности схему-инвариант каузально сложных движений, важную как инструмент педагогического анализа упражнений.

8-я глава диссертации содержит анализ структурных отношений между гимнастическими движениями. Структурными исследованиями выявлен ряд специфических отношений между движениями, позволяющих типизировать разновидности учебно-тренировочной работы в гимнастике. Наиболее показательны структурные отношения, объективно действующие в пределах определенных классификационных множеств упражнений — «типологических рядов» движений (различающихся программой ориентации или места), групп движений-аналогов (различающихся рабочим положением, но принципиально единых по структуре вращений-перемещений), упорядоченных совокупностей, различающихся во всем, кроме одного существенного признака и др. Существенное значение имеет типизация структурных отношений в пределах струк-

турных «профилей» движений — совокупностей упражнений, различающихся лишь степенью усложнения завершающей стадии. Показано, что, в методическом смысле, в основе каждого такого «профиля» движений стоит биомеханически определенное «профилирующее упражнение» (термин В. М. Смоленского), первоочередное высококачественное освоение которого является ключом к успешному освоению и других упражнений «профиля». В работе рассматриваются также отношения между формами движений, относящихся к одному формальному номиналу упражнения. В этой связи вводится ряд характеристик движений, в частности, — понятие «потенциала», являющееся характеристикой энергообеспечения данного движения. Совершенствование движения по потенциалу — один из важнейших и характернейших видов учебно-тренировочной работы, имеющий место как при разучивании упражнений, так и в процессе их совершенствования.

По итогам анализа структурных отношений предлагается трактовка разновидностей переноса двигательного навыка и основных типов учебной работы в гимнастике. Предлагается дихотомическая классификация, включающая в себя 20 разновидностей переноса навыка, выявляемых по признакам генезиса и направления переноса, его эффекта, целостности и др. Соответственно различаются 4 основных типа обучения двигательным действиям в гимнастике: конструктивный, реконструктивный, коррекционный, аддитивный.

В главах 9—11-й диссертации рассматриваются факторы готовности гимнаста к освоению сложных упражнений, а также соответствующие им виды подготовки. Согласно излагаемой в работе концепции, состояние готовности гимнаста к освоению движения следует рассматривать в различных масштабах времени, соответственно чему выделяются следующие факторы готовности: «фактор возраста» (двигательные, сенсомоторные, нервно-психические качества гимнаста, меняющиеся в зависимости от сензитивных периодов развития), «фактор формы» (состояние спортивной формы, периодически приобретаемое или утрачиваемое при циклической сезонной работе), «фактор самочувствия» (функциональное состояние в начале сеанса обучения данному движению, зависящее от недельного и суточного режимов жизнедеятельности и состояния здоровья гимнаста), «фактор ресурсов» (сохранность двигательных, нервно-психических, специально-технических ресурсов, расходуемых по ходу тренировочного занятия и сеанса обучения упражнению), «фактор мобилиза-

ции» (наличие необходимой мобилизационной готовности, определяющейся позитивной мотивацией в работе, сформированностью установки на исполнение заданий и др.). В работе показывается, что запрос, предъявляемый к гимнасту в процессе обучения двигательному действию, предполагает выполнение определенных требований, относящихся к технической, физической, психической (морально-волевой), а также теоретической подготовленности гимнаста к работе. Соответствующие компоненты готовности составляют в совокупности «исходную базу», которая должна дифференцированно оцениваться применительно к освоению данного упражнения. Предлагается, в частности, различать «несовершенную» и «совершенную» техническую базу. В первом случае новое упражнение осваивается на основе владения некоторой неупорядоченной суммой структурно родственными упражнениями, находящимися с целевым упражнением в отношениях «надпрофильного» характера и могущих дать эффект как положительного, так и отрицательного переноса навыка. Во втором случае обучение строится на базе предварительного регламентированного овладения профилирующим упражнением.

Исследования показывают, что главенствующее место в системе базовой подготовки гимнаста занимает (должна занимать) специальная техническая подготовка (СТП). В работе излагается трактовка данного вопроса, согласно которой предметом СТП являются двигательные действия, составляющие не цель, а средство перспективного совершенствования спортсмена, в частности — средство фронтального изучения структурно родственными упражнениями в расчете на положительный перенос двигательного навыка с ранее изученных базовых движений на целевые упражнения. Предлагается выделять ряд обязательных компонентов СТП, которые должны составлять основной материал программы базовой подготовки гимнаста. Это элементы начальной «школы» общего и видового назначения, предназначенные для выработки навыков элементарных двигательных действий в основных рабочих положениях, навыков стилизованных движений и др.; скоординированные базовые «блоки» (подсистемы целостного движения), также могущие иметь общее и локально-видовое назначение; целостные базовые упражнения на видах многоборья, включая профилирующие упражнения, упражнения связующего и энергонасыщающего назначения; наконец, это учебные комбинации базовых упражнений всех уровней сложности, необходимые как для освоения, совершенства-

ния навыков, так и для контроля технической подготовленности.

В диссертации показывается, что обучение программному материалу СТП имеет определенную методическую специфику. Излагается ряд положений, квалифицируемых в работе как принципы СТП. Это: структурно-техническая и параметрическая регламентация движений, их концентрация и мультиплицирование в заданиях, экономизация и автоматизация работы. Важную роль в реализации данных принципов СТП и повышении ее эффективности играют технические средства, включая аудиовизуальные и механические регуляторы, модифицированные снаряды, целевые приспособления к стандартным снарядам, комплексы готовых снарядов, тренажеры, средства срочной информации.

В одном из лонгитудинальных экспериментов, осуществленном на гимнастах 9—11 лет, была подвергнута проверке методика СТП, построенная с учетом изложенных выше положений. Итоги эксперимента однозначно показали, что подготовка гимнастов на основе рекомендуемых в работе программы, методов и средств СТП существенно эффективнее традиционной; это нашло отражение в объеме и качестве освоения гимнастами сложных соревновательных упражнений и непосредственных спортивных достижениях.

Отдельное исследование было посвящено обучению сложным гимнастическим упражнениям на базе профилирующих упражнений. Биомеханическими исследованиями показано, что по мере совершенствования, гимнастическое движение, достигая некоторых пороговых параметрических значений, приобретает большую устойчивость всей системы движения, в частности, меньше флуктуирует по определяющим биомеханическим параметрам, что позволяет использовать такие движения в качестве базовых (профилирующих). В педагогическом эксперименте было далее показано, что существенно лучшие итоговые результаты дает освоение однопрофильных упражнений, построенное не путем прямолинейного обучения по правилу «от легкого к трудному», а работа, начатая с добротного освоения профилирующего упражнения. Несмотря на трудоемкость начальной стадии такого обучения, оно в дальнейшем существенно выигрывает как в трате ресурсов, так и в качестве освоения всех упражнений структурного семейства.

В работе рассматривается ряд локальных вопросов физической подготовки и обеспечения функциональной готовности

гимнаста к освоению сложных упражнений. Показано, что качества специальной подвижности в суставах ПVK гимнаста, лимитирующие освоение и исполнение некоторых упражнений, связанных с использованием аномальных хватов, висов и т. п., могут более эффективно развиваться и поддерживаться посредством модернизированной методики, опирающейся на ранее выполненные автором исследования морфологических свойств ПVK. Согласно результатам данных исследований (см. выше), движения на супинацию-пронацию кисти и руки и сгибание-разгибание плеча дают не только прямой, но и побочные тренирующие эффекты. На этой основе могут рекомендоваться разнообразные упражнения с отягощением, инерционным движением тела гимнаста или его крупных звеньев, внешней помощью и т. п., позволяющие достичь, как показал эксперимент, существенного прогресса в работе над специальной подвижностью в суставах ПVK не только с начинающими, но и сложившимися гимнастами.

В диссертации излагаются также результаты двух исследований, посвященных силовым качествам гимнаста, взятым как фактор освоения сложных упражнений. Исследования соответствуют посылке, согласно которой требования к структуре специальных силовых качеств, обусловленных конкретным двигательным действием, могут выполняться за счет изменения как относительных, так и абсолютных силовых возможностей гимнаста применительно к данному упражнению. В первом случае используются необходимые технические модификации двигательного действия, позволяющие снизить запрос к двигательной подготовке спортсмена; во втором повышаются сами двигательные возможности спортсмена. Показано, что путем варьирования техники гимнастического упражнения можно, в частности, изменять масс-инерционные характеристики тела гимнаста в ключевых фазах данного движения и тем самым снижать запрос на силовые качества исполнителя. Рассмотрен модельный случай с подъемом вперед в вис обратным хватом, исполняемым технически различными способами. При одном из них используется техническое решение, позволяющее гимнасту действовать по преимуществу в позах с пониженными значениями моментов инерции системы «ноги-туловище» относительно плечевой оси и всего тела относительно оси снаряда, что соответственно снижает требования к силовым возможностям исполнителя и соответственно облегчает обучение. В другом случае гимнаст, действуя по преимуществу прямым телом, увеличивает инер-

ционность системы, должен в решающих фазах движения развивать большие моменты сил относительно осей суставов и поэтому должен быть лучше физически подготовлен; невыполнение этого требования приводит к затруднениям в работе. Показано, что аналогичным образом могут рассматриваться задачи адаптации движения и во многих других случаях.

В другом исследовании данной серии показывается, что задачи освоения сложных гимнастических упражнений с высоким запросом к силовым возможностям исполнителя могут решаться посредством узлокализованной физической подготовки, в том числе с использованием нетрадиционных методов и средств. Излагаются результаты биомеханического и педагогического экспериментов, показавших, в совокупности, что, например, электростимуляционная тренировка силы (по Я. М. Коцу), направленная на мышцы, занятые в исполнении основных действий данного движения (в экспериментах — большой оборот назад на перекладине, разучиваемый на основе «искусственной» техники), дает возможность успешного освоения ранее недоступного упражнения, характеризующегося не только высоким силовым запросом, но и соответственно более высокими мощностными показателями, важными для гимнастики высших достижений.

Весьма существенным фактором готовности гимнаста к освоению сложных упражнений является, как отмечалось, его текущее функциональное состояние. Работа включает в себя раздел, в котором дается трактовка ряда вопросов, связанных с обеспечением функциональной готовности гимнаста в масштабе микроцикла тренировки и тренировочного дня. Приводятся результаты исследования функционального состояния гимнастов высших разрядов посредством комплекса тестов, отражающих состояние нервно-мышечного аппарата, двигательного анализатора, общее состояние ЦНС, время простой двигательной реакции, состояние сердечно-сосудистой системы и другие показатели. Установлено, что не все функциональные системы организма гимнаста меняют свое состояние в течение дня однонаправленно: часть показателей, характеризующих лабильность нервной системы, к концу тренировочного дня улучшается, а показатели работы мышечной системы ухудшаются после первого тренировочного занятия (при двух тренировках в день) и несколько восстанавливаются после второго. В целом показано, что вторая в день тренировка, проводимая на фоне восстановления некоторых функций организма, приводит к активизации восстанови-

075202

тельных процессов и может использоваться для освоения гимнастических упражнений.

Исследованиями подтверждается также, что функциональное состояние гимнаста в индивидуальном плане подвержено существенным колебаниям, в особенности в масштабе недельного микроцикла тренировки. При этом у разных спортсменов соотношение объективных показателей функционального состояния организма и самочувствия различно. В этой связи предлагается различать четыре типа настройки гимнаста на учебно-тренировочную работу: оптимальную, пессимальную, ложно-оптимальную и ложно-пессимальную, каждая из которых может быть объективно охарактеризована посредством предлагаемого в работе «индекса состояния», выводимого из данных тестирования спортсмена. В трех последних случаях функциональное состояние гимнаста и его настройка на работу могут корректироваться согласно предписаниям, изложенным в диссертации и предполагающим использование ряда приемов, включая изменение плана выполнения нагрузок, характер разминки, работу по соединениям и комбинациям и др.

Глава 12-я диссертации содержит изложение принятой автором концепции **формирования двигательных представлений гимнаста (ДП)**. ДП гимнаста трактуются в работе как психическое отражение, многообразно характеризующееся признаками как содержания, так и формы. Показано, что для понимания существа ДП в гимнастике весьма важной их характеристикой является модальность отражения. Предлагается выделять объективно-субъективные модальные пары ДП гимнаста, в том числе: программные эфферентные («пусковые») представления об управляющих действиях, кинестезические представления об изменениях позы и нагрузках на мышечно-суставной аппарат, тактильно-двигательные представления о характере взаимодействия со снарядом, зрительные представления об ориентации, вращении, перемещении тела; вестибулярные представления об ориентации тела; слуховые представления о ритмике, временных характеристиках взаимодействия с опорой; временные, темпо-ритмические представления о движении, а также смысловые представления о системно-структурных, параметрических свойствах движения, его физических механизмах и проч. Анализ ДП гимнаста по модальным компонентам является важным условием выбора адекватных средств воздействия на гимнаста при его обучении движению. Показывается также, что ДП

гимнаста следует дифференцировать по признаку их генезиса, различая «экзогенные» ДП (выработанные путем опосредованного ознакомления с движением) и «эндогенные» представления, формирующиеся вследствие собственной двигательной деятельности спортсмена; переход от первой формы ДП ко второй — ключевой элемент формирования как предварительных, так и текущих представлений гимнаста о движении. Соответственно дифференцируются и средства, позволяющие формировать ДП как образ, модель, знание. Показано, что неотъемлемым элементом методики создания ДП является их полноценный текущий контроль, требующий методически эффективного перевода скрытых ДП в проявленные формы, поддающиеся контролю и коррекции. Предложено выделять три формы «самоотчетов» гимнаста, применимых для контроля его ДП: семантическую (с использованием речи, графической информации и др.), квазимоторную (имитационную) и моторную (с использованием двигательных действий, структурно и технически близких разучиваемому упражнению). Работа содержит раздел, интерпретирующий процесс обучения в гимнастике и формирование ДП, в частности, в терминах деятельностиной концепции А. Н. Леонтьева и теории поэтапного формирования умственных (в контексте настоящей работы — двигательных) действий П. Я. Гальперина. Показано, что, опираясь на объективные, прежде всего биомеханические, представления о движении, можно выделить необходимый операциональный состав движения, по канве которого в дальнейшем должен формироваться субъективный ряд двигательных представлений. В этом случае каждой ранее выявленной биомеханическим анализом операции (взятой как объективно необходимый элемент произвольных действий) будет соответствовать «основная ориентировочная точка», а полной совокупности таких операций, достаточных и необходимых для выполнения данного упражнения, — «ориентировочная основа действия» (термины П. Я. Гальперина). В данной схеме возникновению полностью сформированной ООД соответствует овладение двигательным умением, дальнейшее совершенствование которого приводит к возникновению двигательного навыка и «сворачиванию» ООД с соответствующей автоматизацией двигательного действия. Процесс обучения, описанный в данной форме (с использованием психологической концепции интериоризации-экстериоризации), лучше поддается осмыслению и позволяет более точно избирать необходимые методические средства

ва как в ходе углубленного разучивания упражнения, так и при его вынужденной коррекции.

Главы 13—14 диссертации посвящены **проблеме выбора методов обучения сложным гимнастическим упражнениям.** В работе излагается опыт трактовки методов обучения гимнастическим упражнениям с позиции понятия адаптивности. В дополнение к существующей классификации методов обучения движениям, выполненной по признаку выбора способа передачи информации от учителя к ученику, предлагается классификация методов обучения по признаку содержания учебных заданий; при этом всякая модификация заданий квалифицируется как метод целенаправленного приспособления материала и условий обучения к возможностям занимающегося, то есть как элемент педагогической адаптации. Соответственно предлагается различать методы программной адаптации (изменение программы движения сравнительно с программой целевого упражнения) и методы внепрограммной адаптации (изменение содержания заданий за счет условий обучения); те и другие, в свою очередь, могут, как показано, многообразно комбинироваться. Применение данной классификации позволяет более строго систематизировать все ранее известные подходы к обучению движениям, отразить некоторые методы разучивания упражнений, существующие де факто, но не нашедшие истолкования в теории вопроса, а также прогнозировать новые подходы к обучению спортивным движениям. Трактовка обучения двигательным действиям в свете понятия адаптивности позволяет рассматривать разучивание движения как процесс адаптации-реадаптации, когда после намеренного снижения трудности начальных заданий следуют задания, последовательно подводящие гимнаста к целевому упражнению в его неадаптированной, стандартной форме. Показано, что выбор начальной адаптации заданий, равно как и реадаптивное «вытеснение» вспомогательных, адаптивных приемов обучения, должны быть дидактически точно взвешены: поспешный переход гимнаста к самостоятельной работе над упражнением лишает его преимуществ адаптивного обучения, неоправданно повышая трудности освоения движения; запоздалый же отказ от адаптации провоцирует формирование ложной ООД, включающей в себя элементы, некогда полезные в обучении, но излишние в соревновательных условиях.

В работе показано, что оптимальное реадаптивное обучение может строиться с использованием весьма разнообраз-

ных методов и приемов. Для аддитивного разучивания сложных упражнений наиболее показательна работа по методу «надстройки», когда новые фрагменты целевого упражнения вводятся в работу в естественном соединении с ранее изученными частями упражнения, что позволяет увеличивать объем заданий, последовательно приближаясь к целостному исполнению упражнения и регулярно повторяя при этом ранее освоенные его компоненты.

Один из ключевых вопросов теории и практики обучения сложным двигательным действиям связан с допустимой сферой и целесообразностью применения целостных и аддитивных методов обучения движениям. В работе излагаются результаты ряда экспериментальных исследований данного вопроса. В серии из пяти педагогических экспериментов было проверено предположение, согласно которому возможно целостное обучение не только относительно простым, но и сложным гимнастическим упражнениям. В каждом эксперименте сравнивались на предмет эффективности две методики обучения, одна из которых, традиционная, в основном опиралась на методику адаптивного расчленения сложного движения, а другая строилась с расчетом на применение целостного или квазичесlostного подхода при условии использования в обучении оригинальных или уже известных тренажерных устройств, позволявших данный подход практически реализовать. Эксперименты показали, что целостное обучение сложным движениям не только возможно, но и весьма целесообразно, если может быть использована технология, снимающая основные трудности, обычно, возникающие при попытке безадаптивного целостного разучивания данного упражнения.

В работе излагаются результаты ряда биомеханических исследований и педагогических экспериментов, предпринятых с целью изучения закономерностей аддитивного обучения упражнениям. Был рассмотрен вопрос о взаимосвязи биомеханических параметров в последовательных фазах движения. Показано, что в зависимости от биомеханической специфики упражнения в каждой его последовательной фазе степень взаимосвязи в параметрах движения может существенно меняться, в связи с чем показания к расчленению движения также должны быть весьма различными, включая, в отдельных случаях, безусловный запрет на расчленение двигательного действия. Был рассмотрен также вопрос о воспроизводимости биомеханических характеристик целевого упражне-

ния в обучающих упражнениях разного состава и объема. Показано, в частности, что степень биомеханического соответствия обучающего упражнения целевому наиболее существенно зависит от активных действий спортсмена и может снижаться при оказании помощи, имитирующей лишь внешние формы движения. Эффективность упражнений, выбранных для аддитивного разучивания, тем выше, чем большее число фаз целевого упражнения охватывается в задании; показано, что оптимальным является объем упражнения, охватывающего не менее трех фаз обобщенной структуры движения. Вместе с тем роль обучающего упражнения с узкоцелевым назначением могут играть движения, двигательные действия, малопригодные для углубленного разучивания целевого упражнения, но обладающие, как показали исследования, свойством достоверного воспроизведения отдельных характеристик целевого упражнения.

Два педагогических эксперимента было посвящено исследованию сравнительной эффективности обучения сложным гимнастическим упражнениям посредством обучающих упражнений разного объема. Соответственно изменялось и число таких упражнений, составляющих ту или иную методику обучения. В итоге показано, что обучение посредством большого числа относительно мелких упражнений существенно уступает по темпам и качеству освоения двигательного навыка обучению, построенному, по преимуществу, на использовании ограниченного числа достаточно крупных заданий или собственно целостных подходов.

Главы, содержащие изложение основ теории и методики обучения гимнастическим упражнениям, завершаются в работе разделом, содержащим трактовку процесса эксплуатации разученного упражнения, которая рассматривается в диссертации как род обучения двигательному действию.

Заключительная, 15-я глава диссертации содержит изложение опыта применения принципов программированного обучения сложным гимнастическим упражнениям. В постановочной части главы показывается, что использование принципов и технологии программно-управляемого обучения двигательным действиям имеет, сравнительно с вербальным обучением, определенные особенности, обусловленные перцептивной спецификой обучения в спорте, психолого-педагогическими и биомеханическими посылками к построению обучающей программы, особенностями дозирования учебного материала, сложностью его формализации и др. Однако, как пред-

полагалось при планировании исследования, в случае преодоления данных затруднений программированное обучение сложным движениям может быть более эффективным, нежели традиционное, в первую очередь в силу повышения надежности управления процессом разучивания двигательного действия. С целью проверки данного предположения была проведена серия экспериментальных исследований с обучающими программами линейно-разветвленного типа, предназначенными для разучивания оригинальных гимнастических упражнений высокой трудности. Наиболее полная программа такого типа включала в себя не только компоненты, необходимые для практического разучивания упражнения (с адаптивными ветвями для индивидуализированной работы), но и операционно-теоретическую часть, предназначенную для предварительного изучения существа нового движения. В работе дается описание алгоритмизованного процесса разработки такой обучающей программы, включающего в себя этапы предварительной подготовки материалов к программе, этапы проработки операционной, коррекционной и методической «линий» программы, а также этапы ее внутренней и внешней проверки, включая экспериментальную апробацию в учебно-тренировочном процессе. Приводятся данные ряда педагогических экспериментов, показавших, что применение программирования в спорте может быть квалифицировано как один из перспективных путей совершенствования технологии обучения движениям, а также — в силу свойственной дидактическому программированию формализации всех основных элементов обучения — и эффективным средством исследования самого процесса и методов разучивания сложных двигательных действий.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Рассматривая сложные гимнастические упражнения в качестве предмета освоения, следует иметь в виду ряд компонентов знаний о них, обуславливающих эффективность учебной работы. Главные из этих компонентов: показательные в данном случае элементы кинематики и динамики движения, необходимые элементы биомеханики опорно-двигательного аппарата и закономерности центрально-нервной регуляции движения, закономерности системно-структурной организации двигательного действия, с учетом его места в структурном сообществе упражнений.

2. Наиболее существенны следующие кинематические

особенности упражнений: сложение движений в форме совокупности ряда кинематических программ («места», «ориентации», «положения», «позы» — по Г. В. Кореневу, В. Т. Назарову), закономерности векторного сложения и разложения движений, видоизменения их траекторных характеристик (в особенности траектории ОЦМ) и связанных с этим временных параметров; условия образования осей вращения тела и его звеньев на опоре и в полете.

3. При анализе силовых взаимодействий в системе «гимнаст-снаряд» дидактически наиболее продуктивны сведения, относящиеся к действию силы тяжести в опорных положениях, силы опорной реакции при действиях типа отталкивания и приземления, ряда инерционных сил, дифференцированно рассматриваемых для случаев переместительного, вращательного и составного движения. Наиболее важную роль играют в последнем случае представления о закономерностях возникновения и изменения центробежных перегрузок на опоре и в полете, а также эффектах, связанных с Кориолисовой силой инерции, действие которой весьма важно во всех случаях быстрого составного движения.

4. При анализе сложных движений, имеющих выраженный вращательный компонент, продуктивен подход, связанный с действием закона сохранения кинетического момента. Все основные следствия данного закона находят практически важное выражение в соответствующих гимнастических упражнениях. Этими следствиями являются сохранение модуля и вектора кинетического момента в полете, зависимость «момент инерции — угловая скорость системы» при движениях на опоре и в полете, реактивное взаимодействие звеньев системы с обменом кинетическими моментами во всех движениях, включающих изменение позы.

5. Одна из наиболее сложных форм вращения, входящая в состав гимнастических упражнений, — движения с поворотами вокруг продольной оси тела — может быть достаточно полно и непротиворечиво описана и педагогически интерпретирована с учетом трех определяющих механизмов исполнения такого поворота, используемых как изолированно, так и в смешанных формах. Это механизмы инерционного поворота, реализуемого как отталкивание и дающего кинетический момент относительно продольной оси тела; механизм безынерционного поворота, имеющий реактивную природу и задаваемый, независимо от любых других форм вращения в системе, действиями типа прецессирования звеньев («хула-

хуп»); механизм «добавочного» поворота, возникающий в ситуации, описываемой в механике как «случай Эйлера-Пуансо» и требующий определенных управляющих действий на фоне исходного вращения тела вокруг фронтальной оси системы.

6. Тело гимнаста есть биокинематическая цепь, звенья которой, в зависимости от рабочего положения на снаряде, обладают различным числом степеней свободы и могут, соответственно, играть различную роль в процессах управления и энергообеспечения движения. В процессе обучения показателна роль дистальных звеньев цепи (особенно ног), обладающих, как правило, наибольшей кинетической энергией и потенциально возможной мобильностью, что делает их наиболее важным объектом управления при коррекции осваиваемого движения.

7. Для понимания закономерностей исполнения гимнастических движений существенное значение имеют морфологические свойства ПВК. Существует однозначная связь между возможностью исполнения движений на сгибание-разгибание плеча и супинацию-пронацию кисти. Знание соответствующих закономерностей дает возможность уверенно решать ряд задач, связанных с моделированием упражнений, описанием техники движений, выбором эффективных упражнений для развития специальной подвижности в суставах или упражнений, щадящих опорно-двигательный аппарат.

8. Существенную роль в понимании закономерностей формирования реально используемой гимнастом или необходимой ему техники играют биодинамические свойства тела спортсмена. Одно из существенных понятий в этой связи — «рабочее положение» тела гимнаста (РП). РП является одним из основных структурообразующих факторов упражнений каждой данной группы. По динамическим условиям движения существует относительно ограниченное число РП, обладающих достаточной устойчивостью в силовом поле и оставляющих гимнасту широкие возможности управления движением. Такие РП должны быть первоочередным объектом изучения как в процессе технической подготовки гимнаста, так и при разучивании упражнений.

9. В процессе исполнения упражнений в широких пределах меняются масс-инерционные параметры тела гимнаста. Наиболее показательны и практически важны изменения момента инерции тела гимнаста относительно центральной фронтальной оси тела. Для исполнения основной массы уп-

ражнений типа сальто с супервращениями достаточно неполного группирования (или сгибания) тела, дающего решающий эффект ускорения вращения в системе, что весьма существенно в обучении; как способ продуктивного уменьшения момента инерции в полете должно рассматриваться прогибание тела.

10. Ряд существенных биодинамических эффектов, влияющих на технику упражнений и их доступность в освоении, связан с реактивной передачей механического импульса по биокинематической цепи в форме «бегущей поперечной волны». Существуют технические решения движений, при которых такие, естественно возникающие, явления используются в наиболее полной мере; это повышает экономичность двигательных действий и упрощает освоение упражнения. В противовес им, возможны искусственные технические формы, в которых названные закономерности игнорируются; подобные движения обычно вызывают затруднения в обучении, но могут быть эффективными при условии удовлетворения повышенного запроса к подготовленности исполнителя.

11. При обучении сложным упражнениям желательно учитывать антропометрические показатели гимнастов и гимнасток. В зависимости от соматотипа обучающегося, его индивидуальная техника в данном упражнении может по необходимости корректироваться. Существует принципиальная возможность моделировать индивидуальные параметры движений применительно к антропометрическим показателям данного исполнителя, оптимизируя тем самым обучение. Наиболее продуктивен такой подход в случае использования современных средств срочной информации.

12. Анализируя гимнастическое движение с позиций биодинамики, следует иметь в виду ряд известных положений механики работы мышц, в частности — закономерности мобилизации мышцы, взаимосвязи «длина — напряжение», «скорость — сила», а также представления о режимах работы мышечного аппарата в ряде типовых движений. Важное значение имеет рациональное использование в обучении указаний, связанных с шейными тоническими рефlekсами (ШТР). Существует ряд специфических режимов установки тела, вытекающих из закономерностей изменения тонуса мышц вследствие ШТР и структуры движений (простой, доминантный, компромиссный, ограничивающий). Их использование на практике дает возможность повысить качество обучения движению.

13. Выбор объекта непосредственного воздействия при разучивании упражнения невозможен без верного понимания причинно-следственной структуры движения. Целесообразно различать три основных каузальных типа гимнастических движений. В одном из них («каузально простые» движения) доминируют действия, полностью подчиняющиеся воле исполнителя; освоение соответствующих им упражнений носит наиболее непосредственный характер и не требует дифференцированной методики обучения. Второй тип («естественные» движения) связан с действием внешних сил и инерционными свойствами тел; такие движения носят произвольный характер и не могут быть объектом прямого воздействия при обучении. Третий тип («каузально сложные» движения) включает в себя признаки двух первых и связан с образованием наиболее разнообразных причинно-следственных структур. Именно эти упражнения (или их фазы) требуют применения наиболее точно избранных, дифференцированных методов работы и чаще других вызывают затруднения в обучении.

14. Каузально сложные движения должны рассматриваться как системные действия, в основе которых лежит определенный структурный инвариант. Основным структурообразующим фактором в таких движениях является лавинообразный процесс кумуляции кинетической энергии звеньев в системе, используемый для исполнения программного движения. В целях обучения целесообразно в этой связи выделять ряд соподчиненных стадий фаз и граничных положений движения, позволяющих точнее ориентировать гимнаста в процессе работы, а также выделять структурные элементы, становящиеся объектом автономного освоения.

15. Для повышения эффективности обучения на основе переноса двигательного навыка необходима типизация структурных отношений, существующих между движениями. Такая типизация может быть достигнута благодаря сравнительному исследованию структуры и техники упражнений методом их классифицирования. Применение семейства структурных классификаций естественного типа позволяет выделить наиболее характерные структурные отношения трех уровней: отношения в пределах «профиля» упражнений (семейства родственных движений, различающихся стадией завершающих действий), отношения между упражнениями из разных «профилей» и — отношения между структурно-параметрическими

формациями, принадлежащими к одному номиналу упражнения.

16. Типизация структурных отношений дает возможность сделать более детальными и предметными представления об особенностях переноса двигательного навыка в гимнастике. Применяя к переносу навыка критерии эффекта, охвата, целостности, направленности, можно выделить порядка 10-ти дихотомических пар разновидностей переноса, а также 4 наиболее характерных типа работы над гимнастическим движением. Это типы конструктивного, реконструктивного, коррекционного и аддитивного обучения.

17. Разучивание сложного гимнастического упражнения следует рассматривать в контексте всей перспективной подготовки спортсмена. Наиболее существенную роль играет специализированная техническая подготовка гимнаста (СТП), обеспечивающая фронтальное «предобучение» упражнениям из всех основных структурных групп в расчете на множественный положительный перенос двигательного навыка в дальнейшем. Базовые упражнения, включаемые в программу СТП, должны охватывать все уровни сложности двигательного навыка — от элементов «школы» до специальных учебных комбинаций — и своевременно осваиваться с учетом ряда принципов, главные из которых: регламентация заданий, их концентрация и мультиплицирование в подходе, экономия ресурсов. Большую роль в осуществлении данных принципов должно играть применение специализированных технических средств. Одним из ключевых элементов СТП является добротное освоение «префилирующих» упражнений — целостных базовых упражнений, дающих положительный перенос на все другие упражнения данного «профиля».

18. Подход к обучению упражнениям, предъявляющим высокий запрос к двигательным и функциональным качествам, должен строиться с учетом ожидаемых затруднений. При разучивании упражнений, требующих высокого уровня специальной подвижности в суставах пояса верхних конечностей, эффективны тренировочные упражнения, отобранные с учетом морфологической специфики суставов. Освоение упражнений, лимитированных силовыми качествами, может в ряде случаев упрощаться за счет выработки адаптивной техники упражнения, но в основной массе случаев требует специальной, в том числе узлокализованной, силовой (скоростно-силовой) подготовки; в случае успеха гимнаст может рассчитывать на использование не только наиболее экономичных, но и

форсированных технических форм движения, дающих высшие параметры для данного упражнения.

19. Функциональная готовность гимнаста к освоению нового упражнения должна рассматриваться применительно ко всем временным масштабам деятельности спортсмена. Могут быть выделены следующие наиболее важные факторы такой готовности: «фактор формы», «фактор самочувствия», «фактор ресурсов», «фактор мобилизации». В соответствии с реальным состоянием и его самооценкой спортсменом, тренер может использовать ряд приемов варьирования тренировочного плана, достигая этим оптимального эффекта обучения.

20. Существенным фактором освоения сложных гимнастических упражнений являются двигательные представления спортсмена (ДП), формирующиеся как до начала углубленного разучивания движения, так и на всех следующих за этим этапах освоения и совершенствования движения. Методика формирования ДП может быть обогащена путем более тщательного анализа содержания и форм существования ДП. Важную роль играет анализ модального состава ДП, их генезиса (экзо- и эндогенных компонентов), а также приемов проявления вовне ДП, первично существовавших в скрытой форме. Для направленного формирования ДП должны использоваться разнообразные методы и средства, включая натуральные, аналоговые, модельные и другие формы реализации вербального, аудиовизуальных и моторных методов.

21. Процесс формирования ДП гимнаста и соответствующего им навыка может быть описан в терминах теории поэтапного усвоения умственных (двигательных) действий П. Я. Гальперина. Это позволяет (с учетом психологической концепции интериоризации-экстериоризации) дать более детальную и предметную трактовку явлений, сопутствующих обучению; тренер получает более ясную мотивировку для выбора текущих и поэтапно эволюционирующих средств обучения, в том числе при переходе от экзогенных форм ДП к эндогенным (в процессе усвоения навыка) или при обратной направленности работы (в случае исправления ложной ориентировочной основы действий).

22. Существующие и принципиально возможные методы обучения сложным движениям могут быть систематизированы по признаку адаптивности. Целесообразно выделять два класса адаптивных методов обучения, один из которых связан с изменением программы целевого движения (программная адаптация), а другой — с изменением условий исполнения

задания, независимо от его программного содержания (внепрограммная адаптация). Такой подход дает возможность более глубокой интерпретации понятий «целостности» обучения и т. н. «расчленения», позволяет точнее дифференцировать методы обучения по признакам «снижения запроса» и «дотации».

23. Обучение сложным гимнастическим упражнениям (за исключением собственно целостного безадаптивного) протекает по схеме «адаптация — реадаптация». Существует обширное число способов адаптации учебного материала и путей реадаптивного обучения, выбор которых зависит от исходной базы и успехов в усвоении материала. Обучение в фазе реадaptации требует последовательного и постепенного отказа от всех ранее использовавшихся средств адаптации с приближением к исполнению целостного целевого упражнения в стандартных условиях. Темпы реадaptации должны быть методически строго взвешены; как форсированное сокращение адаптивных приемов, так и их неоправданно долгое использование могут вызвать затруднения при переходе к самостоятельной работе.

24. При наличии полноценных приемов и технических средств обучения сложные упражнения могут осваиваться наиболее эффективно применение для этой цели специализированных тренажерных устройств. При необходимости аддитивного разучивания упражнений следует стремиться к применению возможно меньшего числа укрупненных заданий; наилучшие результаты в этом случае дают упражнения, включающие в себя не менее трех структурных фаз целевого упражнения.

25. Эффективность обучения сложным движениям в существенной мере зависит от управления процессом формирования двигательного навыка. Надежность такого управления может быть повышена путем использования в работе принципов программно-управляемого (программированного) обучения. В практике подготовки гимнастов, гимнасток высокой квалификации целесообразно применение обучающих программ линейно-разветвленного типа, содержащих структурированное описание процесса разучивания движения с учетом виртуальных ситуаций обучения и необходимых индивидуальных стратегий освоения упражнения. Применение программированных пособий позволяет решать ряд важных сопутствующих задач, связанных с кумуляцией передового опыта обучения и исследованием всей процедуры разучивания сложных упражнений.

СПИСОК

основных работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Гавердовский Ю. К. Методика анализа техники гимнастических упражнений — Теория и практика физической культуры, М., 1963, № 2, с. 15.
2. Гавердовский Ю. К. Применение механических тренажеров при изучении некоторых упражнений на гимнастических снарядах. — В кн.: Тезисы докладов на научной конференции кафедры гимнастики ГЦОЛИФК. — М.: Метод. кабинет ГЦОЛИФК, 1963. — с. 35.
3. Гавердовский Ю. К. Некоторые вопросы динамической структуры маховых гимнастических упражнений. — В кн.: Материалы научной конференции кафедры гимнастики ГЦОЛИФК, М.: Методический кабинет ГЦОЛИФК, 1964, с. 31.
4. Гавердовский Ю. К. Естественная классификация маховых упражнений на гимнастических снарядах. — В кн.: Материалы конференции: Тренировка гимнастов, М.: Методический кабинет ГЦОЛИФК, 1965, с. 32.
5. Гавердовский Ю. К. Исследование интенсивности колебательных движений в кинематической цепи при выполнении маховых гимнастических упражнений. — В кн.: Материалы научной конференции кафедры гимнастики ГЦОЛИФК, М.: Метод. кабинет ГЦОЛИФК, 1965. — с. 13.
6. Гавердовский Ю. К. О структуре действий основной стадии маховых упражнений на снарядах. — В кн.: Материалы конференции по проблемам спортивной техники, М.: Методический кабинет ГЦОЛИФК, 1966. — с. 20.
7. Гавердовский Ю. К. Моделирование техники новых гимнастических упражнений на основе структурной классификации. — В кн.: Материалы научной конференции кафедры гимнастики ГЦОЛИФК. — М.: Методический кабинет ГЦОЛИФК, 1967. — с. 27.
8. Гавердовский Ю. К. Все ли мы знаем о движениях головой? — В кн.: Гимнастика: Ежегодник, М., 1970, с. 43.
9. Гавердовский Ю. К. Общие основы техники гимнастических упражнений. — В кн.: Спортивная гимнастика / Под общ. ред. М. Л. Украна. — М.: Физкультура и спорт, 1971. — с. 115.
10. Гавердовский Ю. К. Повороты вокруг руки, хваты, их загадки и парадоксы. — В кн.: Гимнастика: Ежегодник, вып. 2, 1971, М., с. 16.
11. Гавердовский Ю. К., Заглада В. Е. Специфика программирования двигательных действий. — В кн.: Материалы Всесоюзного совещания (семинара) преподавателей гимнастики, работающих со студентами-заочниками. — М.: Метод. кабинет ГЦОЛИФК, 1972. — с. 23.
12. Гавердовский Ю. К., Устинов С. Д. Снова о поворотах. — В кн.: Гимнастика: Ежегодник, вып. 1, М., 1972, с. 15.
13. Гавердовский Ю. К., Заглада В. Е. Из виса махом вперед перелет назад в вис (обучающая программа). — М.: Методический кабинет ГЦОЛИФК, 1974. — с. 115.
14. Гавердовский Ю. К., Заглада В. Е. Опыт составления и применения обучающей программы для повышения эффективности процесса обучения сложным гимнастическим упражнениям. — В кн.: Материалы конференции по методике преподавания в институтах физической культуры, М.: Методический кабинет ГЦОЛИФК, 1974. — с. 52.
15. Спиридонов В. П., Гавердовский Ю. К. Исследование моментов инерции звеньев тела человека. — В кн.: Материалы конференции молодых ученых. — М.: РИО ГЦОЛИФК, 1974, с. 39.

16. Гавердовский Ю. К., Заглада В. Е. Опыт алгоритмизации процесса составления обучающей программы линейно-разветвленного типа. — В кн.: Материалы конференции: Управление тренировочным процессом в технико-эстетических видах спорта, М.: РИО ГЦОЛИФК, 1975, с. 15.
17. Гавердовский Ю. К., Мамзин В. И. Профилирующие гимнастические упражнения. — В кн.: Гимнастика: Ежегодник, вып. 1, М., 1975, с. 17.
18. Гавердовский Ю. К., Моисеев Н. П. Исследование зависимости абсолютной силы мышц от положения головы при скоростной работе в плечевых и тазобедренных суставах. — В кн.: Научная конференция Казахского института физической культуры, Алма-Ата: Методический кабинет Каз. ИФК, 1975, с. 14.
19. Гавердовский Ю. К. Упражнения на перекладине. — М.: Физкультура и спорт, 1975. — 152 с.
20. Гавердовский Ю. К., Заглада В. Е. Обучающая программа — руководство к действию. — В кн.: Гимнастика: Ежегодник, вып. 2, М., 1976, с. 20.
21. Гавердовский Ю. К., Заглада В. Е. Программированное обучение: его смысл, принципы, возможности. — В кн.: Гимнастика: Ежегодник, вып. 1, М., 1976, с. 57.
22. Гавердовский Ю. К. Не только по программе (о специализированной технической подготовке). — В кн.: Гимнастика: Ежегодник, вып. 2, М., 1978, с. 18.
23. Гавердовский Ю. К. Биомеханические основы техники гимнастических упражнений. — В кн.: Спортивная гимнастика / Под общ. ред. Ю. К. Гавердовского, В. М. Смолевского. — М.: Физкультура и спорт, 1979. — с. 34.
24. Гавердовский Ю. К., Заглада В. Е., Менхин А. В. Структура процесса обучения в гимнастике. — В кн.: Спортивная гимнастика / Под общ. ред. Ю. К. Гавердовского, В. М. Смолевского. — М.: Физкультура и спорт, 1979. — с. 150.
25. Гавердовский Ю. К., Заглада В. Е., Менхин А. В. Методика обучения. — В кн.: Спортивная гимнастика / Под общ. ред. Ю. К. Гавердовского, В. М. Смолевского. — М.: Физкультура и спорт, 1979. — с. 159.
26. Гавердовский Ю. К., Майбуров Н. Е. Упражнения на брусьях разной высоты. — М.: Физкультура и спорт, 1979. — 159 с.
27. Гавердовский Ю. К., Мамедов Ф. П. Применение тренажерных устройств при обучении гимнастическим упражнениям целостным методом. — В кн.: Тезисы докладов на 1-й Всес. конф.: Тренажеры и формирование профессиональных навыков при подготовке специалистов, М., 1979, с. 173.
28. Гавердовский Ю. К., Маслов Б. В., Розен И. И., Семенов Л. П., Смолевский В. М. Особенности обучения на видах многоборья. — В кн.: Спортивная гимнастика / Под общ. ред. Ю. К. Гавердовского, В. М. Смолевского, М.: Физкультура и спорт, 1979. — с. 178.
29. Гавердовский Ю. К. Структура и классификация гимнастических упражнений. — В кн.: Спортивная гимнастика / Под общ. ред. Ю. К. Гавердовского, В. М. Смолевского. — М.: Физкультура и спорт, 1979. — с. 67.
30. Гавердовский Ю. К. Техническая подготовка. — В кн.: Спортивная гимнастика / Под общ. ред. Ю. К. Гавердовского, В. М. Смолевского. — М.: Физкультура и спорт, 1979, — с. 229.
31. Гавердовский Ю. К., Уткевич Г. К., Мамедов Ф. П. Целостно — если возможно, с расчленением — если необходимо (о методах обучения в гимнастике). — В кн.: Гимнастика: Ежегодник; вып. 2, М., 1979, с. 14.
32. Гимнастическое многоборье. — Серия монографий / Под общ. ред.

- Ю. К. Гавердовского. — М.: Физкультура и спорт, 1975—1980. — 92 п. л.
33. Гавердовский Ю. К. Понимать пружину движения. — В кн.: Гимнастика: Ежегодник, вып. 2, М., 1980, с. 4.
34. Гавердовский Ю. К., Кириллов В. Е. Программа специализированной технической подготовки юных гимнастов на брусьях. Методические рекомендации. — М.: Спорткомитет СССР, 1982. — 29 с.
35. Васильчук А. Л., Джафаров М. А., Гавердовский Ю. К. Учет антропометрических показателей при корректировке биомеханических параметров гимнастических упражнений. — В кн.: Теоретические и методические основы обучения, коммунистического воспитания, организации и управления подготовкой специалистов в институтах физической культуры. — М.: РИО ГЦОЛИФК, 1983, с. 51.
36. Уткевич Г. К., Суслаков Б. А., Гавердовский Ю. К. Об эффективности двигательных заданий при обучении гимнастическим упражнениям по методу расчленения. — В кн.: Гимнастика: Ежегодник, вып. 2, М., 1983, с. 44.
37. Гавердовский Ю. К. Двигательные представления гимнаста. — В кн.: Гимнастика: Ежегодник, вып. 2, М., 1984, с. 17.
38. Гавердовский Ю. К., Мамедов. Методы обучения гимнастическим упражнениям в свете понятия адаптивности. — В кн.: Гимнастика: Ежегодник, вып. 1, М., 1984, с. 26.
39. Гавердовский Ю. К., Уткевич Г. К. К проблеме биомеханически корректного расчленения гимнастических упражнений. — В кн.: Гимнастика: Ежегодник, вып. 2, М., 1984, с. 17.
40. Гавердовский Ю. К. Упражнения на брусьях разной высоты. — В кн.: Гимнастическое многоборье (женские виды) / Под общ. ред. Ю. К. Гавердовского. М.: Физкультура и спорт, 1985. 30 печ. листов.
41. Гавердовский Ю. К., Боген М. М. Как найти «петушиное слово»? (о деятельностном подходе к обучению движениям). — В кн.: Гимнастика: Ежегодник, вып. 1, М., 1986.

