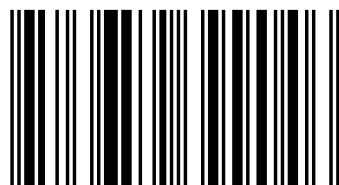


Использование технических средств обучения позволяет значительно повысить эффективность тренировочного процесса. Вместе с тем, для их дальнейшего совершенствования необходимо изучение особенностей регуляции техники двигательных действий спортсменов на различных этапах многолетней тренировки, а также определение системообразующих факторов оптимизации техники физических упражнений. В работе представлен широкий выбор инструментальных методик, которые позволяют существенно повысить эффективность подготовки и улучшить уровень спортивных результатов в скоростно-силовых видах легкой атлетики, спортивных играх и единоборствах. Некоторые из представленных устройств были применены авторами при подготовке спортсменов к чемпионатам Европы, Мира, а также Олимпийским играм. Рекомендована для тренеров, преподавателей, специалистов в области физической культуры и спорта, аспирантов и студентов специализированных высших учебных заведений.



Виктор Бизин

Бизин Виктор Петрович - академик Украинской академии наук, доктор педагогических наук, профессор кафедры "Здоровье человека" Национального университета г. Кременчуг. Основной научный интерес: разработка технических средств обучения двигательным действиям на основе регуляции движений спортсменов на различных этапах многолетней тренировки.



978-3-659-39904-6

Виктор Бизин
Диана Миргород
Александр Хацяюк

Технические средства обучения двигательным действиям

Учет специфики видов спорта, возрастных и индивидуальных особенностей атлетов



**Виктор Бизин
Диана Миргород
Александр Хацяюк**

Технические средства обучения двигательным действиям

**Виктор Бизин
Диана Миргород
Александр Хацаюк**

Технические средства обучения двигательным действиям

**Учет специфики видов спорта, возрастных и
индивидуальных особенностей атлетов**

LAP LAMBERT Academic Publishing

Impressum / Выходные данные

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle in diesem Buch genannten Marken und Produktnamen unterliegen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz bzw. sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber. Die Wiedergabe von Marken, Produktnamen, Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen u.s.w. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Библиографическая информация, изданная Немецкой Национальной Библиотекой. Немецкая Национальная Библиотека включает данную публикацию в Немецкий Книжный Каталог; с подробными библиографическими данными можно ознакомиться в Интернете по адресу <http://dnb.d-nb.de>.

Любые названия марок и брендов, упомянутые в этой книге, принадлежат торговой марке, бренду или запатентованы и являются брендами соответствующих правообладателей. Использование названий брендов, названий товаров, торговых марок, описаний товаров, общих имён, и т.д. даже без точного упоминания в этой работе не является основанием того, что данные названия можно считать незарегистрированными под каким-либо брендом и не защищены законом о брендах и их можно использовать всем без ограничений.

Coverbild / Изображение на обложке предоставлено: www.ingimage.com

Verlag / Издатель:

LAP LAMBERT Academic Publishing

ist ein Imprint der / является торговой маркой

OmniScriptum GmbH & Co. KG

Heinrich-Böcking-Str. 6-8, 66121 Saarbrücken, Deutschland / Германия

Email / электронная почта: info@lap-publishing.com

Herstellung: siehe letzte Seite /

Напечатано: см. последнюю страницу

ISBN: 978-3-659-39904-6

Copyright / АВТОРСКОЕ ПРАВО © 2014 OmniScriptum GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten. / Все права защищены. Saarbrücken 2014

Содержание

Введение	3
Глава 1. Формирование техники физических упражнений на различных этапах многолетней тренировки	5
Глава 2. Технические средства обучения двигательным действиям	12
2.1. Аналоговые измерительные устройства.....	12
2.2. Аналогово-цифровые измерительные установки.....	13
Глава 3. Устройства срочной информации. Стационарные измерительные устройства	14
3.1. Тензометрический измерительный комплекс.....	14
3.2. Устройство звуковой срочной информации об усилиях воздействия на легкоатлетические снаряды.....	16
3.3. Многоканальная установка	17
3.4. Устройство оценки координационных способностей человека в условиях прогрессирующего утомления.....	18
3.5. Универсальный тренажёрно-исследовательский комплекс «Скалодром».....	29
3.6. Устройство для регистрации силы разных групп мышц.....	20
3.7. Устройство звуковой срочной информации о кинематических и динамических параметрах движений.....	21
3.8. Прибор регистрации временных характеристик легкоатлетических метаний.....	22
3.9. Портативное устройство звуковой срочной информации о скорости	

разгона легкоатлетических снарядов.....	22
3.10. Тренажёрное устройство предназначенное для совершенствования технико-тактических действий теннисистов.....	24
3.11. Устройство регистрации скорости бега, длины и частоты шагов в спринтерском беге, прыжках в длину, метании копья	26
Глава 4.	
Телеметрические средства обучения.....	27
4.1. Телеметрическая система регистрации траектории полёта легкоатлетических снарядов.....	27
4.2. Устройства звуковой срочной информации о скорости движения объектов.....	29
Глава 5.	
Видеокomпьютерные системы регистрации и анализа техники физических упражнений.....	33
5.1. Видеокomпьютерная система регистрации и анализа траектории, скорости, ускорения и временных параметров движений в легкоатлетических метаниях.....	33
5.2. Видеокomпьютерная система регистрации и анализа техники единоборств.....	36
5.3. Видеокomпьютерная система комплектации игровых команд по амплуа (на примере футбола).....	42
Заключение.....	44
Библиография.....	46

Введение

На современном этапе развития олимпийского спорта важное значение приобретают вопросы определения резервов для достижения высоких спортивных результатов. Таким резервом, без сомнения, является техническая подготовка спортсменов. Современные требования, предъявляемые к технической подготовке спортсменов высокого уровня, определяют необходимость использования в тренировочном процессе самых передовых и эффективных инструментальных методик для совершенствования технического мастерства.

Совершенствование технического мастерства спортсменов является важнейшим компонентом тренировочного процесса. Под техническим мастерством следует понимать рациональную совокупность двигательных действий, которая позволяет спортсменам максимально использовать свои физические качества для достижения высокого спортивного результата.

Анализ специальной литературы и практика свидетельствуют о том, что наиболее перспективными в этом отношении являются технические средства срочной информации.

Использование технических средств обучения (ТСО) позволяет значительно повысить эффективность тренировочного процесса. Вместе с тем, для их дальнейшего совершенствования необходимо изучение специфических особенностей регуляции движений спортсменов на различных этапах многолетней тренировки, а также определение системообразующих факторов оптимизации техники физических упражнений.

Анализ литературных источников показал, что совершенствование ТСО осуществляется в направлении увеличения точности измерения параметров движений, автоматизации обработки информации и повышения ее доступности. В спорте наибольшее распространение получили аналоговые и аналого-

цифровые устройства. Данные установки обеспечивали срочную информацию практически обо всех параметрах движений [13].

Однако, применение стационарных ТСО затрудняло выполнение двигательных действий. Поэтому в настоящее время в спортивной тренировке используются радиотелеметрические методы, а также средства телевизионной и лазерной техники [4].

Поиск путей оптимального обучения привел к созданию компьютерных систем управления [12], обеспечивающих программирование и контроль важнейших параметров движений.

В связи с широким внедрением технических средств в различные сферы человеческой деятельности проблема доступности информации привлекает внимание многих специалистов. В исследованиях по инженерной психологии определены оптимальные условия приема и переработки информации [13], что имеет важное значение для конструирования технических средств обучения в спорте. Однако, данная проблема рассматривалась без учета человеческого фактора. Прежде всего, это относится к отсутствию экспериментальных данных о специфических особенностях регуляции движений спортсменов на различных этапах многолетней тренировки.

В нашей работе представлен широкий ряд технических устройств для обучения двигательным действиям в различных видах спорта. Некоторые более ранние разработки впоследствии, были усовершенствованы и модернизированы в комплексные системы совершенствования технического мастерства спортсменов. Данные научные исследования проводились под руководством доктора педагогических наук, профессора Бизина Виктора Петровича. Эффективность предложенных вашему вниманию инструментальных методик подтверждена экспериментальным путём.

Глава 1.

Формирование техники физических упражнений на различных этапах многолетней тренировки

Процесс многолетней тренировки включает три этапа: этап начальной спортивной специализации, этап углублённой тренировки и этап спортивного совершенствования.

Первая задача этапа начальной спортивной специализации заключается в создании у юных спортсменов правильных представлений о технике физических упражнений. Формирование образа разучиваемого действия осуществляется на основе наглядных (демонстрация кинограмм, рисунков, схем, натуральный показ упражнений преподавателем) и словесных методов. При этом в качестве модели используются обобщенные характеристики квалифицированных спортсменов.

Вначале, техника спортсменов вырабатывается в соответствии со стандартом, затем - индивидуализируется и адаптируется к условиям выполнения движений. Стандартизация предполагает определение основ техники, которые должны быть одинаковыми у всех спортсменов. Под индивидуализацией понимают приведение техники в соответствие с морфо-функциональными особенностями спортсмена, что обеспечивает высокую эффективность двигательных действий. При этом, индивидуальная техника спортсмена не есть чем-то раз и навсегда установленным. Под воздействием различных внешних воздействий и изменения уровня подготовленности, техника движений, без своевременной коррекции, может изменяться как в лучшую, так и в худшую стороны [21].

Эффективность обучения технике упражнений зависит от способности спортсменов к анализу мышечных ощущений. Вместе с тем, опираясь на

собственные ощущения, атлеты допускают ошибки в оценке кинематических и динамических параметров движений. Качество анализа техники движений снижается также при утомлении, высоком эмоциональном возбуждении и т.д. Поэтому спортсмены нуждаются в дополнительной информации тренера. Однако тренер при визуальном наблюдении не может точно оценить кинематические параметры движений. Оценка динамических характеристик без специальной измерительной аппаратуры вообще невозможна.

Тренер управляет функциями спортсмена опосредствовано при помощи двигательных установок. Очень важно, чтобы двигательные установки предусматривали перевод «внешнего» задания (указаний тренера) во «внутреннее» задание исполнителя [13].

Для эффективного формирования навыков самоконтроля необходимо, чтобы дополнительная информация поступала к спортсмену в ходе выполнения движения или сразу после его окончания. С этой целью в тренировочном процессе используется метод срочной информации, разработанный В.С.Фарфелем [24], который предусматривает экстренное получение объективных сведений о движениях с целью их целенаправленной коррекции. Применение срочной информации различной модальности позволяет значительно расширить возможности реализации дидактичного принципа наглядности и повысить эффективность обучения технике физических упражнений. Систематическое сопоставление собственных ощущений с объективной дополнительной информацией способствует быстрому совершенствованию двигательной сенсорной системы спортсменов. При этом, владение навыками самоконтроля и управления движениями является неотъемлемым компонентом высокого спортивно-технического мастерства.

Результаты наших исследований [4] свидетельствуют о различной эффективности технических средств зрительной, слуховой и тактильной срочной информации в процессе обучения сложнокоординационным движениям. Тактильная информация обладает высокой эффективностью при

формировании временных характеристик, обеспечивая программирование и контроль продолжительности, а также последовательности выполнения отдельных элементов двигательного действия. В свою очередь, звуковая и зрительная срочная информация дает наибольший эффект при обучении пространственной и динамической структуре сложных двигательных действий. Вместе с тем, качество управления элементарными движениями существенно не зависит от модальности срочной информации и ее применение определяется условиями тренировочной деятельности (уровень шумов окружающей среды, возможность фиксации индикаторных устройств).

На этапе углубленной тренировки происходит уточнение отдельных элементов целостного действия. При этом техника упражнений приобретает все более выраженный индивидуальный характер, что обусловлено функциональными особенностями спортсменов. Важнейшей задачей данного этапа является стабилизация двигательных навыков. С этой целью применяются методы стандартно-повторного упражнения. На данном этапе рекомендуется избегать факторов, вызывающих их деавтоматизацию - утомление, психическое напряжение и т.д.

Достижение спортивного мастерства – это длительный и постепенный процесс. В процессе систематической тренировки формируется чёткая и точная память воспроизведения действия (двигательная программа), которую можно представить в виде набора инструкций. Двигательная программа начинает формироваться на первых этапах обучения технике двигательных действий. По мере совершенствования, двигательная программа представляет полный набор инструкций, который обеспечивает высокий и стабильный спортивный результат. При этом, качество спортивной техники может быть улучшено на основе моделирования системы движений, оптимизации основных её характеристик, а также контроля тренировочной и соревновательной нагрузки.

Основная задача этапа спортивного совершенствования заключается в развитии способности спортсменов к адаптивной перестройке техники

движений в соответствии с условиями их выполнения. При обучении технике физических упражнений используются многоуровневые модели структурной организации движений [18]. Данные иерархические модели изображаются в виде «пирамиды», на вершине которой располагается генеральная цель действия. Формирующие ее элементы находятся на разных уровнях в зависимости от их значимости и рассматриваются как самостоятельные подцели. При построении «пирамиды» используется системный анализ, который необходим для определения состава системы движений, установления фактических параметров двигательных действий и их вариативности. Для каждой из подсистем определяются задачи и разрабатываются требования, необходимые для их реализации.

В ходе педагогических экспериментов было установлено, что у высококвалифицированных атлетов перестройка двигательных действий протекает в 3 этапа. На 1-ом этапе осуществляется целенаправленное изменение отдельных элементов движений, на 2-м - преобразование параметров целостного действия, на 3-м - их взаимная оптимизация на основе контроля скорости бега на отдельных участках дистанции и скорости разгона снаряда.

У спортсменов со 2-м уровнем регуляции движений адаптация техники бега и метаний заканчивается изменением параметров целостного действия без их взаимной оптимизации, с 1-м уровнем - перестройкой отдельных элементов. Таким образом, чем выше уровень регуляции, тем эффективнее приспособляемость техники физических упражнений к условиям тренировочной и соревновательной деятельности.

Важная роль на всех этапах многолетней тренировки принадлежит педагогическому контролю - В. А. Запорожанов [15], который рассматривается, как аппарат управления и позволяет объективно оценить состояние двигательной функции. Различают три типа состояния двигательной функции [15]: перманентный, текущий и оперативный. Перманентное состояние

является следствием кумулятивного тренировочного эффекта и сохраняется относительно продолжительный отрезок времени. Текущий – изменяется под воздействием одного или нескольких занятий, оперативный – под влиянием однократных тренировочных нагрузок. Учёт различного состояния двигательной функции спортсменов позволяет повысить эффективность управления тренировочным процессом и обеспечить стабильный прирост спортивных результатов.

Педагогический контроль предусматривает также анализ ведущих показателей движений, имеющих тесную связь со спортивным результатом. Средства и методы педагогического контроля постоянно совершенствуются с учетом специфики видов спорта, возраста и квалификации атлетов.

Техническое мастерство спортсменов включает не только двигательную составляющую, но и процессы, участвующими в управлении движениями. При этом высокий уровень регуляции обеспечивает надежность спортивных результатов в различных условиях соревновательной деятельности.

Важное значение для понимания механизмов управления двигательными действиями имеет теория построения движений Н.А.Бернштейна [2, 3], которая служит основой для многих современных исследований в области биомеханики, физиологии, психологии и т.д.

Для объяснения механизмов управления движениями ученым были использованы эволюционные условия их формирования, что позволило повысить возможность построения движений с заданным набором свойств.

Согласно теории Н.А. Бернштейна любое двигательное действие реализуется многоуровневой системой управления. Высшие уровни регулируют двигательный акт в целом, более низкие - обеспечивают решение отдельных задач построения движений.

Уровень «А» является самым нижним и наиболее древним в филогенезе человека. Его некинетическая функция заключается в регуляции тонуса мышц.

Появление следующего более высокого уровня синергий и штампов («В») было обусловлено запросом организма на целостные движения, которые определяют интеграцию всей мышечной системы. К наиболее важным координационным качествам данного уровня относится способность к выполнению сложных движений. Данный уровень обладает полной проприоцептивной информацией, что позволяет эффективно управлять движениями собственного тела. При этом исходной системой координат является тело человека без каких-либо внешних ориентиров.

Следующий уровень - уровень пространственного поля «С» значительно отличается от предыдущих. Синтетическое пространственное поле уровня «С» полностью относится к внешнему миру и формируется на основе комплексного взаимодействия различных сенсорных систем - зрительной, вестибулярной, проприоцептивной и др.

Движения уровня пространственного поля всегда связаны с перемещением. При этом функция нижнего подуровня «С1» заключается в согласовании двигательного акта к условиям двигательной деятельности. Наиболее тонкое и специализированное приспособление наблюдается на верхнем подуровне «С2», которое заключается в целевой направленности действий на конечный результат в окружающем пространстве.

Все двигательные действия, с которыми сталкивается взрослый человек, требуют участия уровня действий («Д»). Данный уровень представлен практически только у человека. К ведущей афферентации уровня действий относится сам предмет. Психологический образ предмета является результатом глубоких обобщений и сложных синтетических связей между ощущениями и двигательным опытом человека. При этом главной мотивацией уровня «Д» является смысловая сторона действия с предметом.

Одновременно с Н.А. Бернштейном нейрофизиологические механизмы мозга изучал П. К. Анохин [1]. Его исследования позволили сформулировать положение о системной организации нервных функций, в котором за единицу

интегральной деятельности была принята функциональная система - динамическая организация процессов, обеспечивающих и какой-либо приспособительный эффект.

Большой вклад в развитие современной биомеханики спорта осуществил Д.Д. Донской. Ученый впервые использовал термин «психобиомеханика», считая, что сближение психологии и биомеханики позволит выявить существенные закономерности двигательной деятельности человека. На основе принципов системного подхода Д. Д. Донским была разработана теория строения действий [13], которая определила рациональный путь освоения техники физических упражнений.

Таким образом, обучение двигательным действиям является сложным, динамическим, управляемым процессом. Его главная задача заключается в превращении спортсмена из управляемой системы в саморегулирующуюся. В свою очередь, техника двигательных действий требует постоянного совершенствования на всех этапах многолетней тренировки.

Глава 2.

Технические средства обучения двигательным действиям

Дальнейший рост спортивных результатов невозможен без широкого использования достижений научно-технического прогресса. Это выразилось в разработке аналоговых, аналогово-цифровых установок, а также средств срочной информации.

2.1. Аналоговые измерительные устройства. Эти установки (рис. 1) позволяют регистрировать кинематические и динамические параметры движений и преобразовывать их в пропорциональные электрические сигналы.

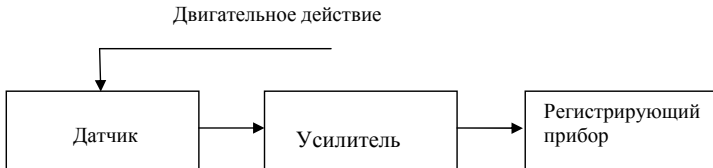


Рис. 1. Структурная схема аналоговых измерительных устройств

В качестве датчиков используются гониометры, акселерометры, тензодатчики и т.д. Сигналы датчиков усиливаются и регистрируются при помощи различных устройств.

2.2. Аналогово-цифровые измерительные установки

В этих устройствах (рис. 2) используются как аналоговые так и цифровые функциональные узлы.

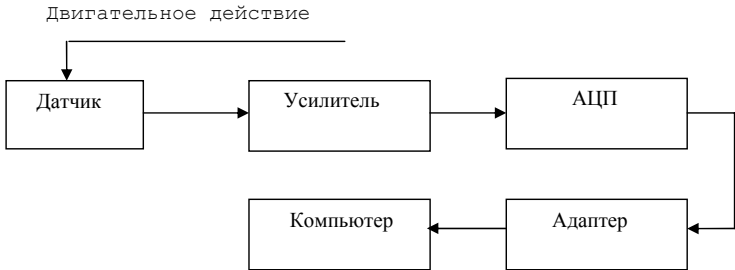


Рис. 2. Обобщенная структурная схема аналогово-цифровых измерительных устройств

Функцию преобразования аналогового сигнала в цифровой выполняет аналогово-цифровой преобразователь (АЦП).

Адаптер выполняет функцию сопряжения АЦП с ЭВМ, которая производит обработку цифрового сигнала, выдает результат на монитор или принтер, а также обеспечивает хранение полученной информации.

Глава 3.

Устройства срочной информации.

Стационарные измерительные устройства

Внедрение электронной аппаратуры позволило значительно повысить точность регистрации параметров движений. Однако анализ осциллограмм занимал много времени, что затрудняло коррекцию техники физических упражнений. Поэтому в дальнейшем усилия специалистов были направлены на создание устройств, обеспечивающих получение срочной информации не требующей дополнительной обработки. Данные устройства выполнялись в стационарном и портативном виде (рис. 3).

Их структура зависела от вида срочной информации (звуковой, зрительной, тактильной).

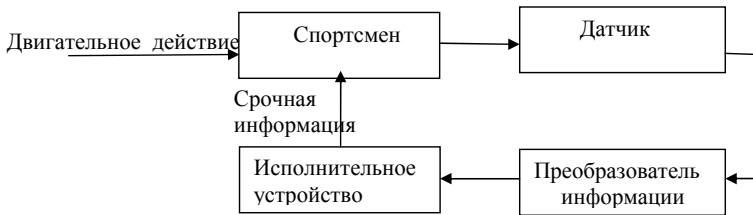


Рис. 3. Структурная схема устройства срочной информации

3.1. Тензометрический измерительный комплекс [26] был разработан для регистрации силы ударов боксеров. Он состоит из трехкоординатной

тензометрической платформы, операционного усилителя, адаптера и ЭВМ (рис. 4).

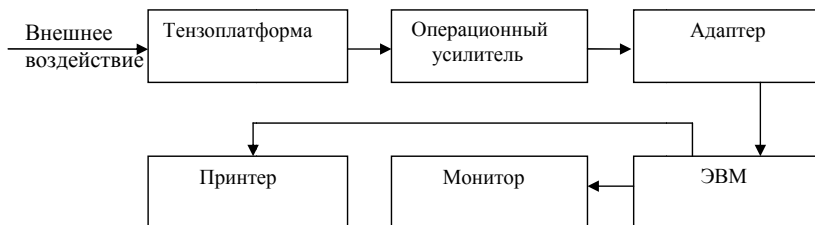


Рис. 4. Структурная схема тензометрического измерительного комплекса

Пакет прикладных программ функционирует на компьютерах IBM PC/XT/AT/PS2 (рис. 6). Общий режим позволяет определять на любом участке динамограммы основные динамические характеристики. В режиме «одиночный удар» регистрируются параметры каждого удара (рис. 5). В режиме «серия ударов» - определяется суммарный импульс силы и количество ударов, в режиме «тест» - значение относительной силы и силовая выносливость спортсменов.

Разработанное устройство может быть использовано для анализа динамической структуры различных видов спорта.



Рис. 5. Регистрация силы ударов



Рис. 6. Графические показатели силы ударов

3.2. Устройство звуковой срочной информации об усилиях воздействия на легкоатлетические снаряды [4] предназначено для совершенствования техники легкоатлетических метаний. Принцип действия устройства основан на преобразовании, усилий воздействия на снаряды (ядро, диск, копье, молот) в частотномодулированный звуковой сигнал. При этом изменение усилий в пределах 0 - 300 кг соответствуют изменению частоты от 0 до 3500 Гц.

Функциональная схема устройства включает следующие элементы (рис.7):

- тензометрический снаряд (рис. 8);
- многоканальный операционный усилитель;
- преобразователь «напряжение-частота»;
- преобразователь «частота-звук».

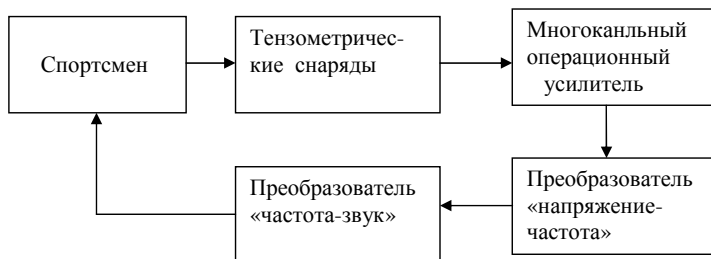


Рис. 7. Функциональная схема устройства звуковой срочной информации об усилиях воздействия на легкоатлетические снаряды

Во время выполнения метаний, электрические сигналы от тензометрических датчиков усиливаются и поступают на вход преобразователей «напряжение-частота» и «частота-звук». Спортсмен, получая звуковую срочную информацию (чем больше величина усилий, тем выше частота звукового сигнала), осуществляет коррекцию техники метаний.



Рис. 8. Внешний вид тензометрических легкоатлетических снарядов

3.3. Многоканальная установка предназначена для регистрации амплитуды движений в различных суставах тела [4].

В устройство входят следующие элементы (рис. 9): датчики (потенциометры), распределительного устройства, блока управления, аналого-цифрового преобразователя (АЦП), адаптера и ЭВМ.

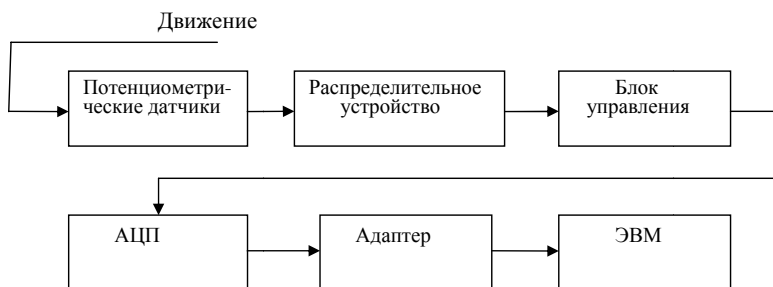


Рис. 9. Структурная схема многоканальной установки для регистрации амплитуды суставных движений

Потенциометрические датчики устанавливаются таким образом, чтобы их ось совпадала с анатомической осью суставов. При выполнении движений электрический сигнал от датчиков поступает на распределительное устройство, блок управления, АЦП и ЭВМ. ЭВМ определяет время выполнения целостного действия и отдельных его элементов. Полученная информация отображается в виде таблиц и графиков на экране монитора и распечатывается на принтере. Полученные данные хранятся в долговременной памяти ЭВМ, которая обеспечивает возможность статистического анализа исследуемых показателей.

Использование данного устройства позволяет значительно повысить качество исследований, а также эффективность обучения техники физических упражнений.

3.4. Устройство оценки координационных способностей человека в условиях прогрессирующего утомления [10]. С целью оценки координационных способностей нами была разработана оригинальная компьютерная система (рис. 10). Она включает ручное устройство воспроизведения кинематических параметров движений, блок регистрации ЧСС, АД и компьютер.

С целью создания утомления спортсменов использовались велоэргометр и кресло «Барани».

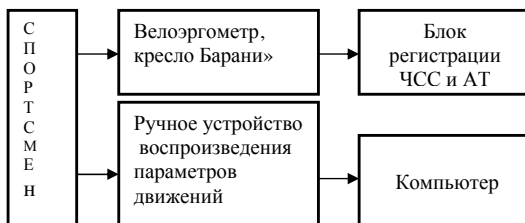


Рис. 10. Функциональная схема устройства оценки координационных способностей человека в условиях прогрессирующего утомления

В ходе исследований атлеты вначале при помощи ручного устройства под зрительным контролем трижды воспроизводили угол в 60 град. в течении одной секунды. В следующих попытках спортсмены воспроизводили заданные параметры без зрительного контроля.

Устройство автоматически определяло среднюю ошибку воспроизведения и выдает информацию на монитор и принтер (рис. 11).

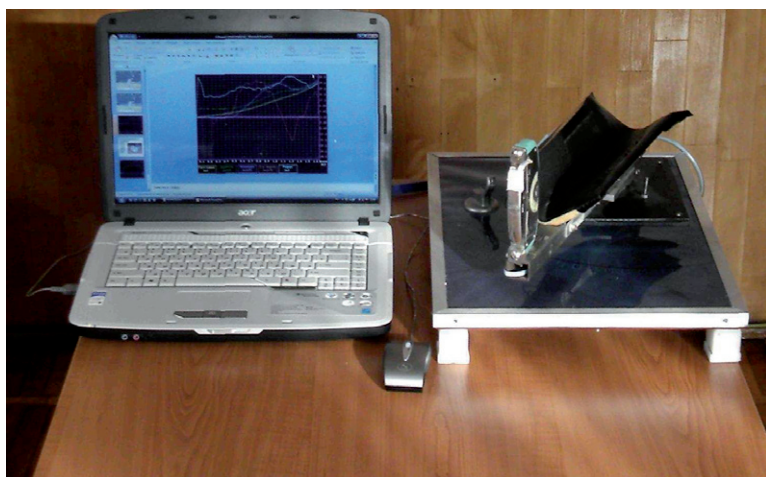


Рис. 11. Компьютерная система оценки координационных способностей человека

3.5. Универсальный тренажерно-исследовательский комплекс «Скалодром» [14]. Профессиональная деятельность скалолазов связана с выполнением специфических действий в экстремальных условиях. При этом конечным полезным результатом является время преодоления подъема, которое выступает в наибольшей степени отображает ход решения главной задачи действия.

Кроме того, системный подход к проблеме обучения техники скалолазания должен базироваться на комплексном изучении биомеханических особенностей

двигательных действий и динамики функционального состояния спортсменов в условиях прогрессирующего утомления.

3.6. Устройство для регистрации силы разных групп мышц (рис. 12)

человека и включает:

- тензометрический датчик;
- измеритель амплитудного значения напряжения ;
- аналогово-цифровой преобразователь;
- экстрематор;
- индикатор усилия;
- индикатор времени;

Характеристики прибора:

- диапазон измеряемых усилий - 0 - 300 кг;
- погрешность измерения - 1,5 %.

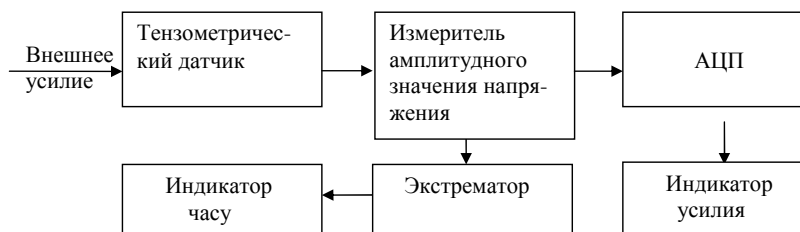


Рис. 12. Функциональная схема устройства регистрации силы различных групп мышц

Под воздействием внешних усилий тензодатчик вырабатывает напряжение постоянного тока, которое подается на измеритель амплитудного значения напряжения, АЦП и экстрематор. АЦП преобразовывает аналоговый сигнал в цифровой код, который поступает на индикатор усилия. Экстрематор определяет время достижения максимального усилия, значение которого отражается на индикаторе.

Прибор работает в двух режимах:

1. Режим определения мгновенного усилия.
2. Определение импульса силы.

Данное устройство может использоваться для определения импульса силы мышц в скоростно-силовых видах спорта.

3.7. Устройство звуковой срочной информации о кинематических и динамических параметрах движения [6] включает: измерительные датчики (гониометры, тензодатчики, акселерометры), операционный и тензоусилитель, модулятор, усилитель низкой частоты и наушники.

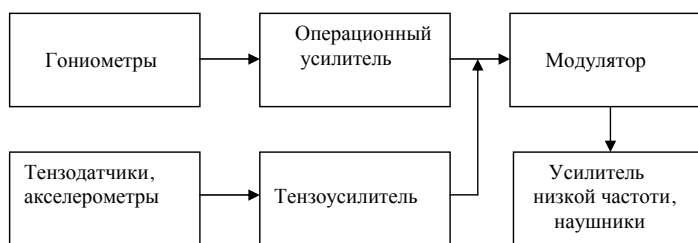


Рис. 13. Функциональная схема устройства звуковой срочной информации о кинематических и динамических параметрах движения

Принцип работы прибора основан на преобразовании прост- равственных, временных и динамических параметров движений в частотномодулированный звуковой сигнал.

В устройстве предусмотрена также возможность получения звуковой срочной информации о величине и последовательности ускорения отдельных биозвеньев тела. С этой целью ускорения биозвеньев тела модулируются звуковыми сигналами различной частоты (1000 Гц, 2000 Гц, 3000 Гц), что обеспечивало высокую их различимость [6].

3.8. Прибор регистрации временных характеристик легкоатлетических метаний [4].

Функциональная схема прибора включает (рис. 14.):

- контактные датчики опорных положений - КДОП-1, 2,3;
- датчик вылета - ДВС;
- передатчик;
- приемник;
- устройство измерения временных параметров движений - УИВПД.

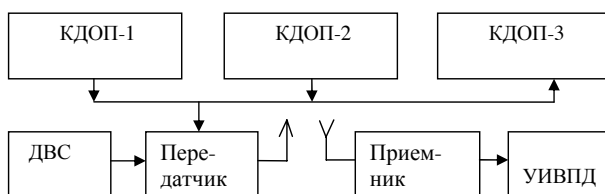


Рис. 14. Функциональная схема устройства регистрации временных параметров легкоатлетических метаний

Принцип работы датчика вылета снаряда основан на изменении электрического сопротивления между рукой метателя и легкоатлетическим снарядом в момент его вылета.

Датчик вылета снаряда размещается на кисте метателя, контактные датчики опорных положений - на спортивной обуви, радиопередатчик - на поясе спортсмена. Приемопередатчик, устройство измерения и индикации временных параметров движений находятся на рабочем месте тренера.

Точность регистрации временных параметров движений - 0,01 сек.

3.9. Портативное устройство звуковой срочной информации о скорости разгона легкоатлетических снарядов [6].

Принцип его действия основан на превращении давления воздуха в звуковой сигнал. В его состав входят (рис.15): тензометрический датчик воздушного давления (ТДПТ),

генератор опорной частоты (ГОЧ), смеситель (СМ), фильтр звуковых частот (ФЗЧ), усилитель низкой частоты (ПНЧ) и наушники.

Технические характеристики устройства :

- диапазон измерения скорости - 3-50 м/с;
- пределы изменения звуковой частоты - 0-3500 Гц.;
- вес прибора - 100 гр.

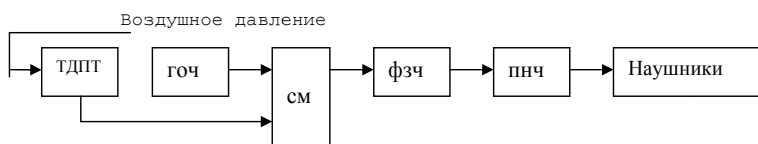


Рис. 15. Функциональная схема устройства звуковой срочной информации о скорости разгона легкоатлетических снарядов

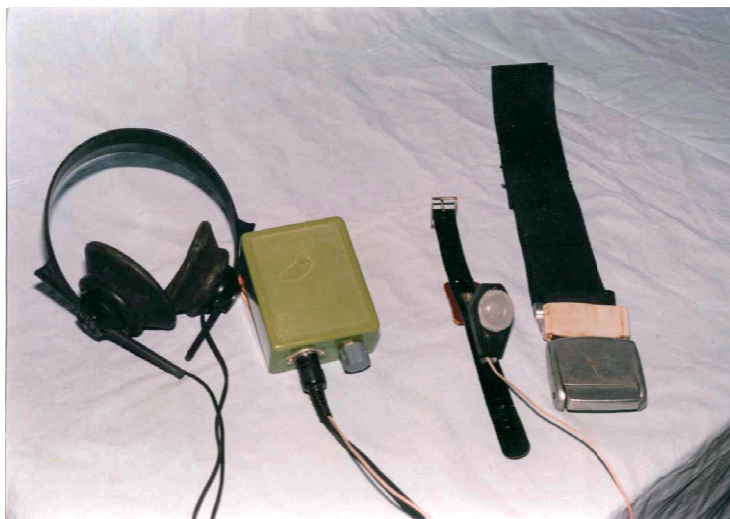


Рис. 16. Устройство звуковой срочной информации о скорости разгона легкоатлетических снарядов

Тензометрический датчик воздушного давления крепится на лучезапястном суставе, основная часть устройства - на ремне спортсмена. Датчик размещается на стабилизирующей подвеске, которая обеспечивает его перпендикулярное расположение относительно направления движения снаряда. Электрические сигналы, возникающие на выходе датчика и генератора опорной частоты смешиваются (СМ), фильтруются (ФЗЧ) усиливаются и подаются спортсмену при помощи наушников (рис. 16).

Данное устройство может быть использовано с целью совершенствования техники различных скоростно-силовых видов спорта.

3.10. Тренажерное устройство предназначенное для совершенствования технико-тактических действий теннисистов [16] на основе получения зрительной и звуковой срочной информации о точности ударов и скорости полета мяча.

Устройство является замкнутой автоматизированной системой, которая регулирует скорость обучения игровым действиям в соответствии с индивидуальными познавательными способностями теннисистов, что позволяет концентрировать внимание спортсменов на наиболее важных элементах техники игры.

Устройство включает: тренажерный стол с 12 световыми зонами (электрическими лампочками и пьезодатчиками); программное устройство; электрическую «пушку»; теннисные ракетки с пьезодатчиками; ультразвуковой измеритель скорости полета мяча со звуковой срочной информацией; электронное табло и видеокамеры.

Включение световых зон теннисного стола осуществляется при помощи программного устройства. В первом режиме программирование скорости обучения двигательным действиям осуществляется ручным способом, во втором - автоматически (чем быстрее и более точное попадание мяча в запрограммированные зоны, тем выше темп обучения).

Подача теннисного мяча в различные зоны стола под определенными углами и разной скоростью осуществляется с помощью электрической «пушки».

Для регистрации скорости полета мяча применяется радиолокационное устройство, функционирующее на основе эффекта доплеровского эффекта [26, 11]. В его состав входят: приемно-передающее устройство; селектор и усилитель полезного сигнала; блок звуковой срочной информации; цифровой индикатор скорости и компьютер (рис. 17).

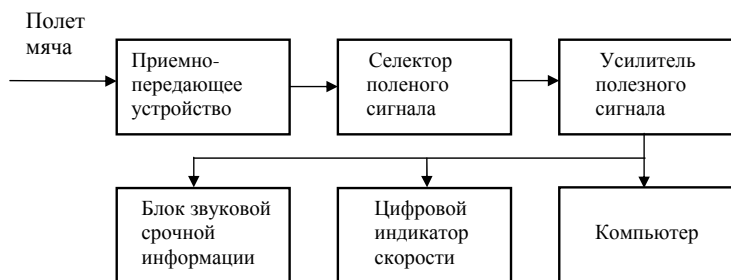


Рис. 17. Структурная схема радиолокационного измерителя скорости теннисного мяча

Селектор полезного сигнала выделяет частоту доплеровскую частоту, в которой содержится информация о скорости полета теннисного мяча. Видеочкамера используется с целью анализа техники игровых действий.

Цифровой индикатор служит для отражения зрительной информации о количестве удачных попыток и скорости полета мяча. Точность измерения скорости - 0,15 м/с.

Для повышения эффективности тренировочного процесса данное устройство было оборудовано системой автоматического регулирования скорости обучения двигательным действиям в соответствии с уровнем познавательных способностей теннисистов [5].

3.11. Устройство регистрации скорости бега, длины и частоты шагов в спринтерском беге, прыжках в длину, метании копья. Для регистрации указанных параметров была разработана оригинальная измерительная система [4], которая включала датчик пространственного перемещения атлетов, универсальное измерительное устройство, модулятор, радиотелеметрическую систему регистрации времени опорных и полетных фаз бега. Датчик пространственного перемещения изготавливался из константановых проводов, которые располагаются вдоль беговой дорожки и подключались к измерительному устройству. Скользящие контакты датчика соединяются с поясом спортсмена. Для получения звуковой срочной информации о скорости бега использовался частотный модулятор. Разработанное устройство способствовало быстрой оптимизации техники спринтерского бега на различных участках дистанции.

Поиск путей оптимизации обучения технике двигательных действий привел к созданию автоматизированных систем управления [18, 19]. Их основу составляет электронная вычислительная техника, осуществляющая программирование и контроль важнейших параметров движений. При этом информация, которая управляет, может подаваться спортсменам зрительными, слуховыми и тактильными каналами обратной связи. Например, И. П. Ратовим [23] была разработана методика контроля биоэлектрической активности отдельных мышц и их стимуляция под контролем ЭВМ.

Глава 4.

Телеметрические средства обучения

Внедрение технических средств обучения позволило существенно повысить эффективность тренировочного процесса. Однако в настоящее время в практике спортивной тренировки все большего распространения приобретают телеметрические устройства, которые позволяют более объективно оценить технику движений.

С целью регистрации кинематических параметров движений применяются средства телевизионной [6, 8] и лазерной техники, а также устройства с ультразвуковым и инфракрасным излучением [12].

4.1. Телеметрическая система регистрации траектории полёта легкоатлетических снарядов разработана совместно с Военной академией ПВО им. Л.А. Говорова [4]. В основу построения аппаратного комплекса положены современные достижения телевизионной и вычислительной техники. Телеметрическая система состоит из 3-х видеокамер, видеоконтрольного прибора, устройства сопряжения и компьютера. Для обозначения объекта наблюдения на спортивных снарядах устанавливается цветная метка (рис. 18).

Регистрация траектории разгона снаряда осуществлялась в трех плоскостях. С этой целью одна видеокамера устанавливается над центром сектора для метаний на высоте 5 метров, две другие – размещались перпендикулярно направлению вылета снаряду. Дальнейшая обработка сигнала осуществлялась при помощи компьютера в соответствии с выбранным алгоритмом.

Видеоконтрольное устройство позволяет осуществлять визуальный контроль перемещения объекта наблюдения на экране монитора (рис. 19).

Кроме этого он проводит цветную селекцию видеосигналов. ЭВМ проводит расчет траектории и выдает результаты на монитор и принтер.

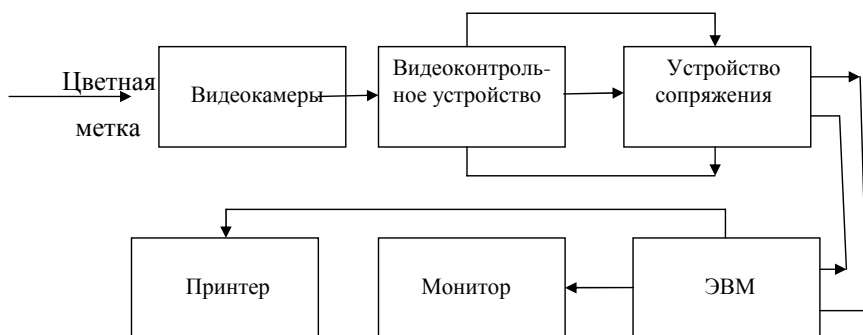


Рис. 18. Структурная схема телеметрической системы регистрации траектории легкоатлетических снарядов

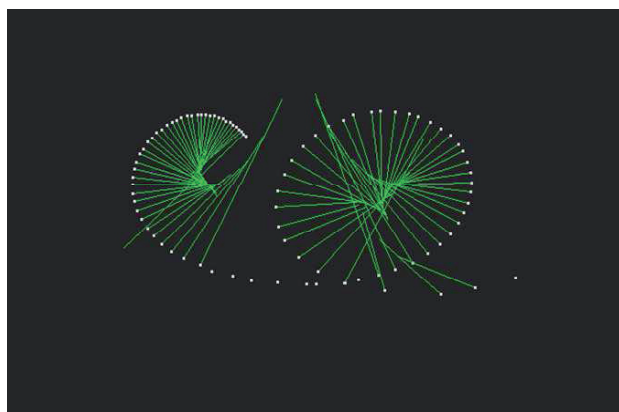


Рис. 19. Траектория разгона диска (вид сверху)

4.2. Устройства звуковой срочной информации о скорости движения объектов [26, 11]. Скорость движения объектов является главным фактором, определяющим результативность техники скоростно-силовых видов спорта.

Исследование особенностей регуляции двигательных действий у спринтеров в беге на 400 метров показало, что удержание высокой дистанционной скорости бега от начала и до конца зависит от оптимального соотношения длины и частоты беговых шагов на отдельных участках дистанции. Конечный результат в значительной мере зависит от способности атлетов оптимизировать технику двигательных действий в условиях прогрессирующего утомления. При этом срочная информация о скорости бега на отдельных участках дистанции является системообразующим фактором оптимизации техники бега [17].

Отсюда вытекает необходимость разработки соответствующих технических средств срочной информации. Однако получение срочной информации о скорости измерение скорости двигательных действий представляет определенные трудности, которые могут быть успешно преодолены при помощи радиолокационных устройств с использованием эффекта Доплера. Суть данного эффекта заключается в изменении частоты (F) сигнала радиолокации, отбитого от объекта, который перемещается. Значение данной частоты определяется соотношением:

$$F = \frac{2V}{L}$$

где: V - радиальная составляющая скорости движения объекта относительно приемопередатчика; L - длина волны сигнала, который излучает передатчик.

Радиолокационная система регистрации скорости бега со звуковой и зрительной срочной информацией применялась для совершенствования техники бега на 400 метров [20], (рис. 20).

Звуковая обратная связь подаётся спортсмену с помощью радиотелеметрической системы, которая находится на поясе спортсмена и

наушников. Зрительная информация о скорости бега отображается на мониторе компьютера в виде графиков.

Устройство состоит, в основном, из приспособлений промышленного изготовления и может быть рекомендовано для установки в различных спортивных сооружениях.



Рис. 20. Функциональная схема радиолокационной системы регистрации скорости бега со звуковой и зрительной срочной информацией

В процесс совершенствования техники бега на 400 метров необходимо использование четырёх радиолокационных устройств, которые размещаются относительно участка дистанции, на котором осуществляется тренировочная работа. Дополнительная информация, которая поступает к спортсмену в ходе бега (звуковая) и сразу после его окончания (зрительная) позволяет улучшить способность атлетов к анализу техники бега на различных участках дистанции.

Использование данной установки обеспечивает существенное увеличение скорости бега на основе оптимизации длины и частоты беговых шагов на разных участках дистанции [9].

Радиолокационная установка получения звуковой срочной информации о скорости разгона легкоатлетических снарядов. С целью получения звуковой срочной информации о скорости разгона легкоатлетических снарядов была модернизирована ранее разработанная радиолокационная установка для совершенствования технического мастерства спринтеров.

В состав установки входят следующие элементы (рис. 21):

- антенна (А);
- генератор;
- приемно-передающее устройство (ППП);
- устройство звуковой срочной информации (ПЗТИ);
- видеокамера;
- согласующее устройство (СУ);
- компьютер

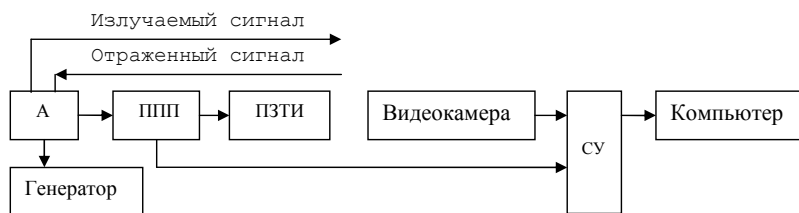


Рис. 21. Функциональная схема устройства звуковой срочной информации скорости движения объектов

Установка работает следующим образом. Генератор передатчика производит непрерывный сигнал сверхвысокой частоты. Этот сигнал поступает на приемно-передающую антенну и излучается в направлении движения объекта. Отраженный от объекта сигнал поступает на вход ППП, где выделяется напряжение доплеровской частоты, низкочастотная составляющая которого подается на вход устройства звуковой срочной информации. ПЗТИ производит сигнал, частота которого пропорциональна скорости движения

объекта. С выхода приемно-передающего устройства сигнал поступает на согласующее устройство, которое преобразует частоту доплеровского сигнала в цифровой код. ЭВМ осуществляет обработку принятого сигнала, выдает его в виде графика на экран монитора и распечаткой на принтере (рис. 22, 23).



Рис. 22 Радиолокационное устройство со звуковой срочной информацией

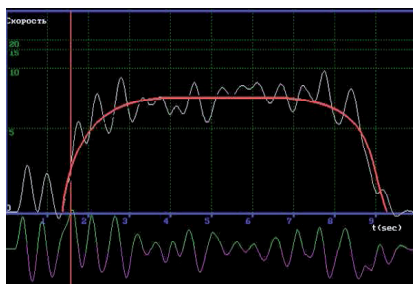


Рис. 23. Образец регистрации скорости для бега

Технические характеристики установки:

- дальность действия - 100 м.
- мощность передаточного устройства - 6 мВт.
- диапазон измерения скорости - 3 - 60 м/с.
- частота зондирующего сигнала - 10 ГГц.
- точность измерения скорости - 0,15 м/с.

Глава 5.

Видеокomпьютерные системы регистрации и анализа техники физических упражнений

5.1. Видеокomпьютерная система (рис. 24) регистрации и анализа траектории, скорости, ускорения и временных параметров движений в легкоатлетических метаниях [14, 22]. Разработанная система патентноспособна.

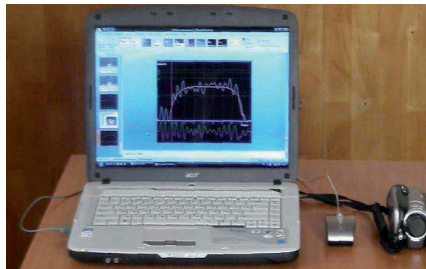


Рис. 24. Видеокomпьютерная система регистрации параметров движений

Использование данной системы позволило установить, что квалифицированных метателей траектория разгона снаряда в предварительной и финальной фазах приближается к оптимальному углу вылета (рис. 25 а,б; 26).

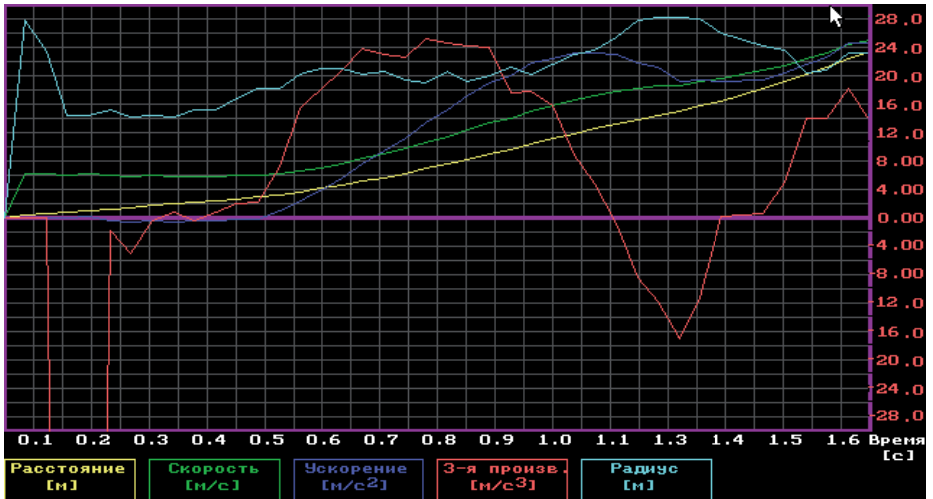


Рис. 25 а. Биомеханические характеристики (цифровой вариант)



Рис. 25 б. Кинематические параметров техники толкания ядра (чемпионка Мира 1997 года Виктория Павлыш)

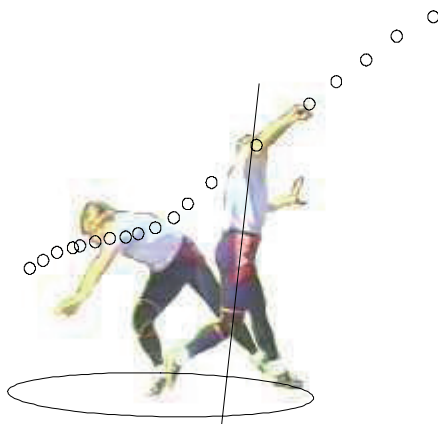


Рис. 26. Траектория разгона ядра (В. Павлыш)

В легкоатлетических метаниях с преимущественно вращательной структурой движений (молот, диск) главная задача предварительной фазы заключается в непосредственном увеличении скорости разгона снаряда. Так, у В. Пискунова снижение скорости в одноопорных фазах метания молота составляет 4,7 м/с (рис. 27).

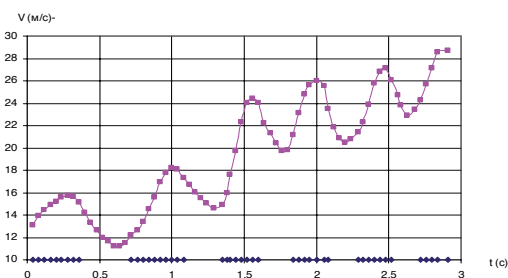


Рис. 27. График скорости разгона молота (В. Пискунов, 79.92 м)

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что техническая подготовка квалифицированных метателей должна быть направлена на

развитие способности к управлению скоростью разгона снаряда. При этом скорость разгона снаряда выступает в качестве системообразующего фактора оптимизации кинематической и динамической структуры целостного действия. В то же время, многие тренеры при подготовке квалифицированных метателей основное внимание уделяют совершенствованию отдельных элементов движений, что характерно для этапа начальной спортивной специализации. Только некоторые тренеры акцентируют внимание спортсменов на скорости разгона снаряда. Однако, эффективность этих двигательных установок значительно снижается ввиду отсутствия технических средств обучения.

Следует подчеркнуть, что согласно существующему мнению, максимальная скорость разгона снаряда должна достигаться к моменту его вылета. Результаты наших исследований [6] убедительно свидетельствуют о том, что максимальная скорость разгона снаряда наблюдается за 30-35 мс до момента его вылета. Это обусловлено переходом мышц в малоэффективную рабочую зону и необходимостью торможения биозвеньев тела.

На основе полученных данных были разработаны практические рекомендации с подготовки легкоатлетов-метателей к XXVII Олимпийским играм [7].

5.2. Видеокомпьютерная система регистрации и анализа техники единоборств

На современном этапе развития спортивных единоборств в учебно-тренировочном процессе спортсменов-единоборцев высококвалифицированными тренерами используются различные современные технические средства.

С целью качественной коррекции и биомеханического анализа приемов бросковой техники используется видеокомпьютерная система «Katsumoto» (ВКС «Katsumoto») [25].

Новое схемное решение ВКС «Katsumoto» в себе сочетает: универсальность, мобильность, достоверность результатов. Биомеханический анализ может проводиться в различных условиях учебно-тренировочного процесса единоборцев на различных этапах спортивного совершенствования.

ВКС «Katsumoto» позволяет проводить вычисление направления и скорости движения исследуемых биоэвеньев (общего центра массы) спортсменов в двумерных декартовых координатах (осей X и Y) путем анализа полученного видеоматериала в различных режимах и форматах.

Прикладная программа разработана авторским коллективом: В.П. Бизин, А.В. Хацаюк, С.И. Стервиедов (г. Харьков, Украина). Программа является усовершенствованным образцом прикладной программы «Кобра».

Принцип работы ВКС «Katsumoto» по усовершенствованию бросковой техники единоборств:

- 1) активация системы, запуск программного обеспечения, инициализация портов передачи данных (аналоговых, цифровых и др.);
- 2) выбор данных для коррекции, которая предусматривает загрузку видеоданных расчлененных на отдельные ключевые составные фотокадры (рис.28);
- 3) внесение данных технических действий в систему (рис. 29, рис. 30);
- 4) открытие полученных данных розкадровки видео и коррекция параметров обработки данных (рис. 31);
- 5) запуск системы анализа технических действий;
- 6) определение параметров движения биоэвеньев во время технического действия, построение графика движения (рис. 32.);
- 7) получение отчета по основным параметрам исследуемого технического действия (рис. 33);

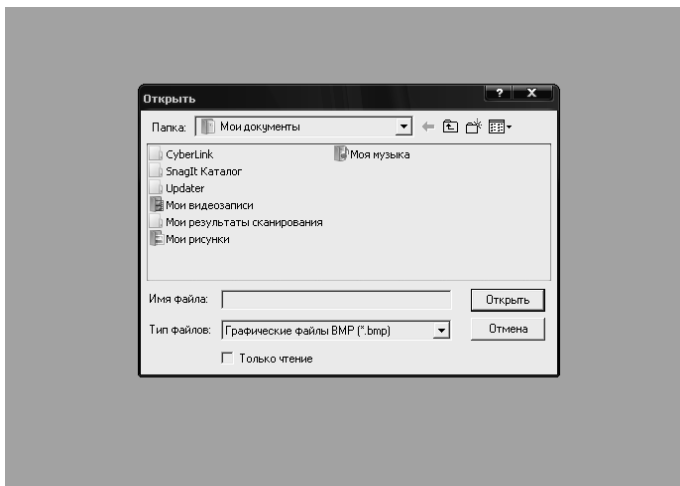


Рис. 28. Рабочее окно выбора данных

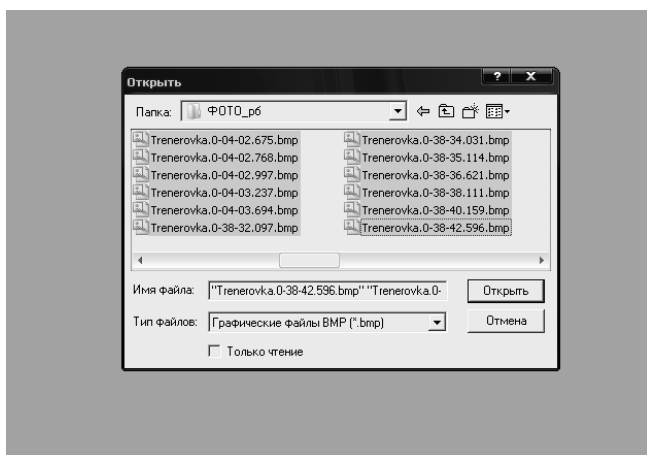


Рис. 29. Рабочее окно загрузки данных

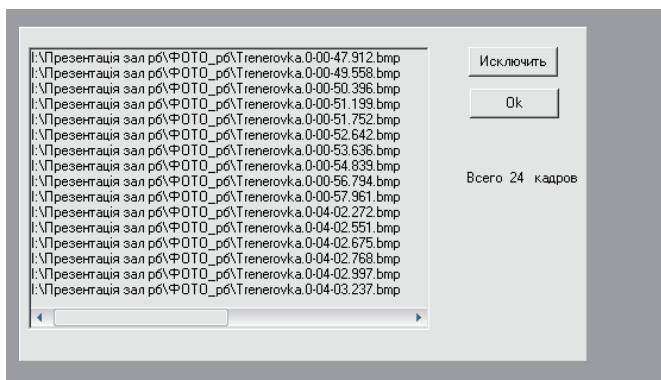


Рис. 30. Порядок внесения полученных данных для обработки ВКС «Katsumoto»

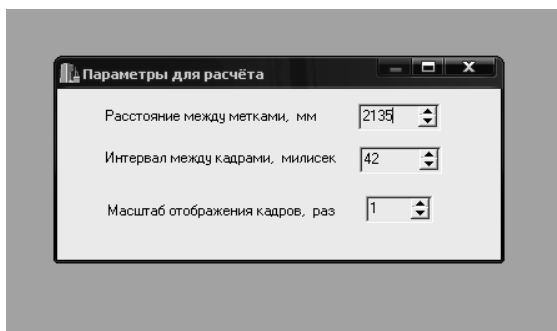


Рис. 31. Рабочее окно открытия полученных данных розкадровки и выставления параметров обработки данных

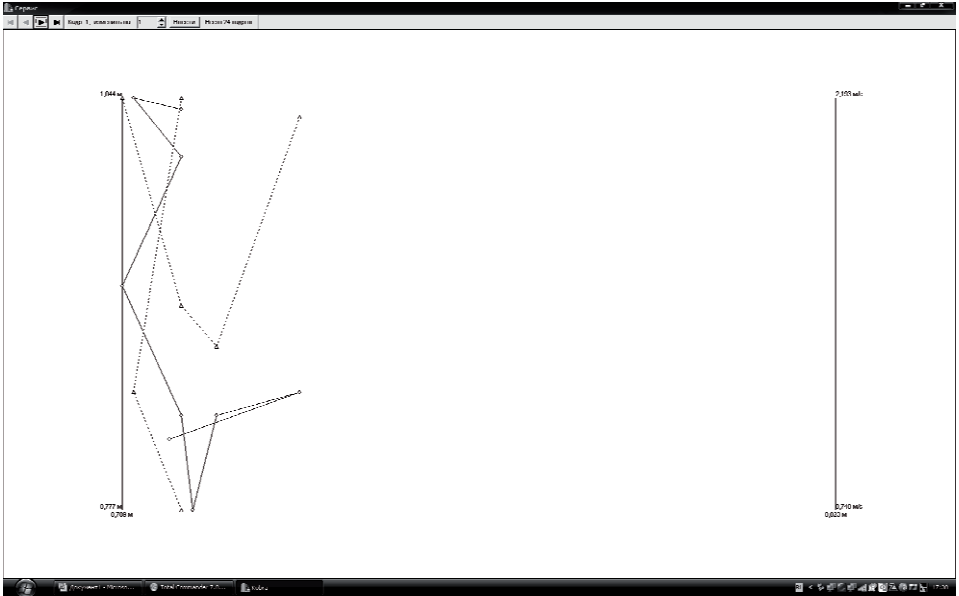


Рис. 32. Рабочее окно определения параметров движения исследуемого биоизвена, построение графика

№ кадра	Длина	Высота	Скорость	Уск
1	0.7393	0.8231	XXXXXX	XXXXXX
2	0.8231	0.8536	2.1240	XXXXXX
3	0.7698	0.8384	1.3211	-19.116
4	кадр пропущен			
5	0.7545	0.7774	XXXXXX	XXXXXX
6	0.7469	0.8384	1.4630	XXXXXX

Записать результат

Рис. 33. Рабочее окно получения отчета по основным показателям исследуемого технического действия

В соответствии с результатами биомеханического анализа технического действия бросковой техники единоборств, ВКС «Katsumoto» позволяет строить сравнительные графики, которые используются для срочной коррекции технического действия (рис. 34 – 35).

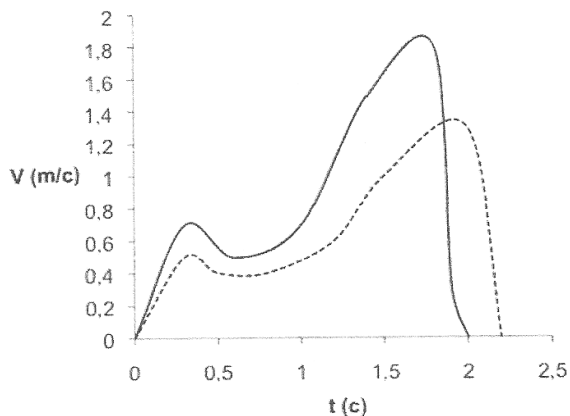


Рис. 34. Динамика движения ОЦМ спортсменов-единоборцев высокой (—) и низкой (.....) квалификации (бросок через спину)

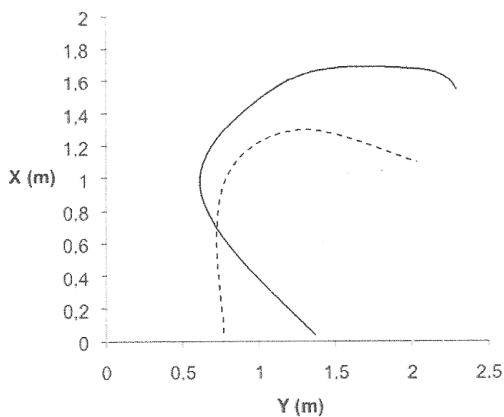


Рис. 35. Динамика движения кисти спортсменов-единоборцев высокой (—) и низкой (.....) квалификации (бросок через спину)

В соответствии с полученными данными тренером проводится срочная коррекция технических действий.

5.3. Видеокомпьютерная система комплектации игровых команд по амплу [22] осуществляется путем сравнительного анализа технической, специальной физической подготовленности и координационных способностей спортсменов в условиях прогрессирующего утомления (рис. 36). С этой целью используется видеокомпьютерная система [14], которая позволяет регистрировать следующие показатели: высоту выпрыгивания и длину прыжка с места, время челночного бега (3x10 м), бег 300 м и координационные способности спортсменов (рис 37, рис. 38).

Разработанная методика способствует повышению надежности взаимодействия спортсменов на протяжении всей игры.

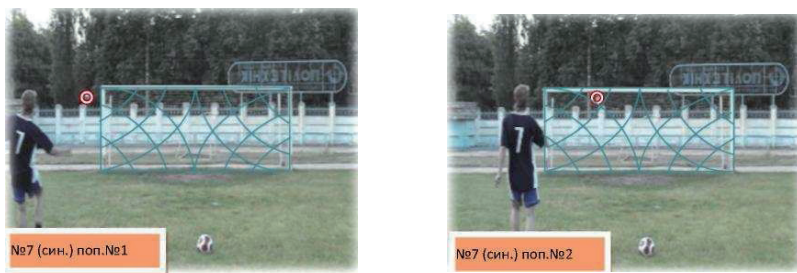


Рис. 36. Регистрация точности ударов при помощи видеокомпьютерной системы

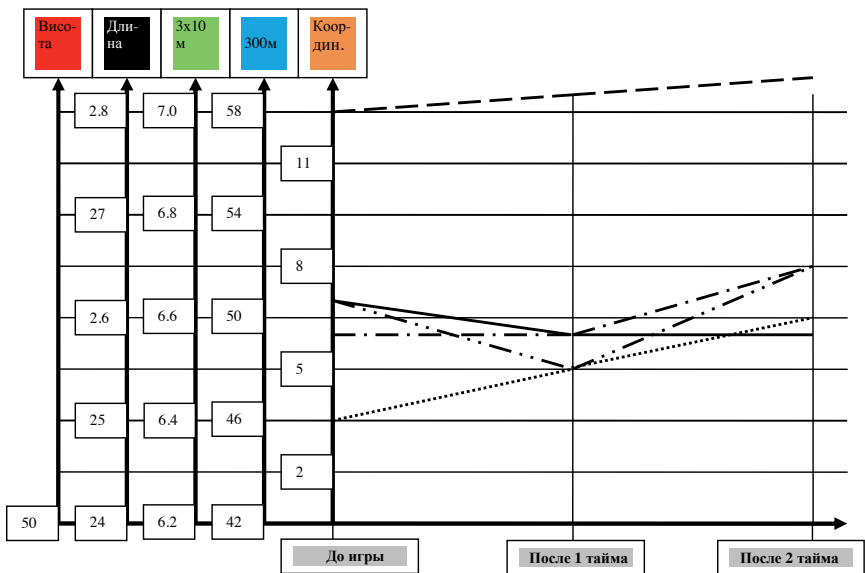


Рис. 37. Показатели функциональной подготовленности футболистов

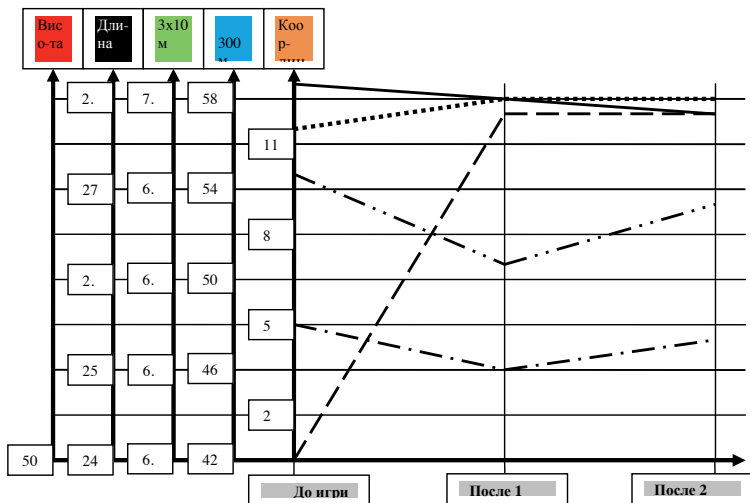


Рис. 38. Показатели функциональной подготовленности футболистов

Заключение

В настоящее время существует большое количество технических средств обучения двигательным действиям. Однако их совершенствование осуществляется, преимущественно, в направлении увеличения точности регистрации отдельных параметров движений, автоматизации обработки информации и повышения ее доступности.

Наиболее перспективными в направлении обучения и совершенствования техники двигательных действий являются технические средства срочной информации. Метод срочной информации позволяет расширить возможности дидактического принципа наглядности и повысить эффективность управления движениями [24]. Систематическое сопоставление собственных ощущений с объективной дополнительной информацией о важнейших параметрах движений способствует быстрому формированию навыков управления движениями, что является неотъемлемым компонентом спортивно-технического мастерства спортсменов.

Известно, что ведущая роль в управлении движениями принадлежит двигательному анализатору. Вместе с тем в этом процессе принимают участие также зрительная, слуховая, вестибулярная, тактильная и другие сенсорные системы. Таким образом, в процессе управления движениями принимают участие комплексы сенсорных систем, каждая из которых имеет свои специфические особенности.

Учитывая данные аспекты, для дальнейшего совершенствования ТСО необходимо следующее:

- исследование особенностей развития регуляции движений на разных этапах многолетней тренировки с учетом специфики видов спорта;
- повышение точности регистрации параметров движений;
- выявление системообразующих факторов оптимизации техники двигательных действий;

- исследование эффективности ТСО различной модальности в процессе формирования кинематической и динамической структуры движений;
- учет индивидуальных познавательных способностей спортсменов.

Большинство разработанных нами методик использовались при подготовке легкоатлетов сборной команды Украины, что способствовало их успешному выступлению на Олимпийских играх и чемпионатах Мира и Европы.

Бібліографія

1. Анохин П.К. Общая теория функциональных систем //Прогресс биологической и медицинской кибернетики. – М.: Медицина, 1974. – С. 52-110.
2. Бернштейн Н.А. О построении движений.- М.: Медгиз, 1947. – 255 с.
3. Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. – М.: Медицина, 1966. – 349 с.
4. Бизин В.П. Использование средств срочной информации в процессе совершенствования технического мастерства спортсменов (на примере метания диска и толкания ядра): Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. – Киев, 1987. – 157 с.
5. Бизин В.П. Применение автоматизированной регулировки скорости обучения в процессе освоения техники двигательных действий // Научно-методические проблемы физической культуры и спорта: Тез. докл. респ. науч.-практ. конф. – Ивано-Франковск, 1988. – С. 23.
6. Бизин В.П. Обучение технике легкоатлетических метаний на основе учета этапов возрастного развития регуляции движений спортсменов: Автореф. дис. ...докт. пед. наук : 13.00.04. – К. – 1995. – 45 с.
7. Бизин В.П., Кончиц А.Л. Практические рекомендации по подготовке легкоатлетов-метателей Украины к XXVII Олимпийским играм. Киев: Науковий світ, 1999. – 17с.
8. Бизин В.П. Техника легкоатлетических метаний и методика ее освоения (новая методология решения проблемы технической подготовки спортсменов). – Волгоград: ВГАФК, 2002. – 79 с.
9. Бизин В.П., Каратаева Д.А. Методика комплексного використання засобів термінової інформації в ході технічної підготовки кваліфікованих бігунів на 400 м // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Збірник наукових праць. – Харків: ХДАД (ХХП), 2002 . - № 21. - С. 35-42.

10. Бізін В.П., Гуменний В.С. Пристрій механічної пам'яті людини – як механізм для оцінки координаційних здібностей Здоров'я і освіти: проблеми та перспективи: Матеріали міжнарод. наук.-практ. конф. за ред. Рибковського А.Г. – Донецьк: ДонНУ, 2008. – С. 32-34.

11. Бизин В.П. Использование радиолокационного метода с целью получения звуковой срочной информации о скорости разгона легкоатлетических снарядов //Современное профессиональное образование в сфере физической культуры и спорта: Труды Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 21 – 22 мая 2009 года /ФГОУВПО.- Волгоград, 2009. – С. 37-40.

12. Бобров Е.М., Павлишин А.А., Рыжков И.Е. Устройство для регистрации параметров движения спортивных объектов: Авторское свидетельство СССР N 995826. - 1980.

13. Донской Д.Д. Теория строения действий (физических упражнений). - М.: ГЦОЛИФК, 1990. – 20 с.

14. Загирняк М.В., Бизин В.П. Тренажерно-исследовательский стенд для оценки технической и специальной физической подготовленности скалолазов // Современное профессиональное образование в сфере физической культуры и спорта: Труды Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 21-22 мая 2009 года /ФГОУВПО. – Волгоград, 2009. – С. 64-66.

15. Запорожанов В.А. Основы педагогического контроля в легкой атлетике: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04. – М., 1978. – 32 с.

16. Імас Е.В. Програмно-контролючі тренажери в системі удосконалення техніко-тактичної майстерності спортсменів (на матеріалі настільного тенісу): Автореф. дис. ...канд. пед. наук: 24.00.01. – К., 1997. – 149с.

17. Каратаева Д.О. (Миргород Д.О.). Использование средств срочной информации в процессе совершенствования технического мастерства бегунов на 400 метров: Метод. рекомендации для студентов ин.-тов физ. культуры. – Х., 2003. – 24 с.

18. Лапутин А.Н. Управление биомеханической структурой спортивных движений в процессе обучения: Дис. ... д-ра биолог. наук: 05.13.09. – Киев, 1985. – 346 с.

19. Лапутин А.Н. Обучение спортивным движениям. – Киев: Здоров'я, 1986. – 216 с.

20. Миргород Д.А., Бизин В.П. Технические средства обучения в процессе совершенствования технического мастерства легкоатлетов высокой квалификации /Д.А.Миргород, В.П.Бизин// Слобожанський науково-практичний вісник // Науково-теоретичний журнал. - Харків: ХДАФК, 2013. - № 3. – С. 190-194.

21. Платонов В.Н. Теория и методика спортивной тренировки: Учебное пособие для институтов физ. культ. – Киев: Вища школа, 1984. – 352 с., ил.

22. Проміжний звіт – 3 етап тестування та корекції спеціальної фізичної підготовленості футболістів міської команди «Кремінь». – Кременчук, 2007. – 94 с.

23. Ратов И.П., Амурский В.Б., Курбакова Н.В. Управляемый компьютером тренажерный комплекс для совершенствования мышечной координации в спортивных упражнениях // Электроника и спорт IX: Тезисы докл. Всесоюзн. научн. – техн. конф. - М., 1988. – С.111-112.

24. Фарфель В.С. Управление движениями в спорте. - М.: Физкультура и спорт, 1975. – 208 с., ил.

25. Хацаюк О.В. Удосконалення техніки рукопашного бою правоохоронців МВС України із використанням сучасних технічних засобів навчання. Шифр «Модель – РБ». Наук. Дослід. Роб. – Харків: АВВ МВС України, 2008. – 135 с.

26. Хацаюк О.В. Використання сучасних інформаційних технологій на початковому етапі навчання працівників ОВС техніці рукопашного бою // Проблеми забезпечення безпеки професійної діяльності працівників ОВС що безпосередньо виконують функції з охорони громадського порядку та боротьби

зі злочинністю в сучасних умовах: Тез. доп. міжвуз. наук.-практ. конф. –
Донецьк: ДЮІ ЛДУВС, 2006. – С.5.

27. Bizin V., Senchenko K. Radar unit for the motion speed control of sports objects with sound urgent information. The Modern Olympic Sports: International Scientific Congress. – Kyiv: International Financial Agency Ltd, 1997. – S. 261-262.

Люблю **КНИГИ**
ljubljudknigi.ru



yes i want morebooks!

Покупайте Ваши книги быстро и без посредников он-лайн - в одном из самых быстрорастущих книжных он-лайн магазинов! Мы используем экологически безопасную технологию "Печать-на-Заказ".

Покупайте Ваши книги на
www.ljubljudknigi.ru

Buy your books fast and straightforward online - at one of world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at
www.get-morebooks.com

VDM Verlagsservicegesellschaft mbH

Heinrich-Böcking-Str. 6-8
D - 66121 Saarbrücken

Telefon: +49 681 3720 174
Telefax: +49 681 3720 1749

info@vdm-vsg.de
www.vdm-vsg.de