

На правах рукописи

ПАЛЕХОВА Елизавета Сергеевна

**ПОДГОТОВКА ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СТРЕЛКОВ ИЗ
АРБАЛЕТА С БИОМЕХАНИЧЕСКИМ ВОЛНОВЫМ ТРЕНАЖЕРОМ**

13.00.04 – Теория и методика физического воспитания, спортивной
тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук



Малаховка – 2006

Работа выполнена на кафедре биомеханики и информационных технологий
Московской государственной академии физической культуры

Научный руководитель – кандидат педагогических наук,
доцент **А.Н. Фураев**

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук, доцент **А.Н. Тамбовский**
кандидат педагогических наук, профессор **В.Н. Саблин**

Ведущая организация – Всероссийский научно-исследовательский институт
физической культуры и спорта

Защита диссертации состоится «04» июля 2006 г в 12⁰⁰ часов на
заседании диссертационного совета К 311.007.01 Московской государственной
академии физической культуры по адресу: 140032, Московская область,
п.Малаховка, ул. Шоссейная, 33.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московской
государственной академии физической культуры.

Автореферат разослан «03» июня 2006 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат педагогических наук,
профессор



Е.Е. Биндусов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность.

Несмотря на молодость арбалетного спорта в России, как впрочем и в мире, он успел завоевать внимание и сердца многих поклонников. Бурное и стремительное развитие столь древнего и экзотического вида стрельбы как арбалет, тем более в форме спортивных состязаний, требует современного подхода. В первую очередь это относится к разработке современной методики тренировочного процесса, направленного на достижение высоких спортивных результатов и развитию гармонично развитых людей.

Родственным видом спорта для стрельбы из арбалета является пулевая стрельба и в особенности упражнения, выполняемые из винтовки. В пулевой стрельбе как виде спорта, являющегося олимпийским с конца 19-го века, существуют устоявшиеся традиции и наработано большое число научно-исследовательских материалов. Особенно широко исследования стали проводиться со второй половины 20-го века. В нашей стране наиболее авторитетными специалистами считаются Л.М. Вайнштейн, А.А. Юрьев, М.А. Иткис, М.Я Жилина, В.С. Коваленко и др., а также зарубежные специалисты R.Horenber, B.Pulem. В то же время в арбалетном спорте практически отсутствует научно-методическая база подготовки спортсменов, в том числе высокой квалификации. В связи с этим, в своей работе мы были вынуждены отчасти использовать материалы, посвященные подготовке спортсменов-стрелков и, в первую очередь, винтовочников. Вместе с тем, учитывая специфику арбалетного спорта, заимствованные у винтовочников методики подготовки не могут полностью обеспечить решение всех задач по подготовке спортсменов-арбалетчиков. Отсюда возникла острая необходимость в поиске новых форм и средств для подготовки высококвалифицированных арбалетчиков.

В последние годы в различных видах спорта для повышения эффективности подготовки спортсменов стали применять волновые тренажеры, одним из которых является простой и доступный биомеханический тренажер «Агашина», принцип

действия которого основан на эффекте биорезонанса, впервые открытого Ф.К. Агашиным и впоследствии изученного М.Ф.Агашиным с группой коллег – А.П. Ткачук, А.Кахидзе и др. При работе с биомеханическим волновым «Тренажером Агашина» происходит быстрая смена состояния напряжения и расслабления мышц за счет ударно-волновых колебаний. Во время 3-5 минутных занятий с «Тренажером Агашина» работа выполняется по количеству сокращений мышц эквивалентна проведению приблизительно 50-ти минутной тренировки, состоящей из набора общеразвивающих упражнений. После предварительного знакомства с данным тренажерным устройством появилась идея применить его в подготовке стрелков-арбалетчиков, поскольку требования к общей физической подготовке намного выше, чем у винтовочников.

Цель исследования – обосновать применение волнового «Тренажера Агашина» для улучшения эффективности подготовки стрелков из арбалета высокой квалификации при помощи биомеханического «волнового тренажера Агашина».

Объект исследования – учебно-тренировочный процесс стрелков-арбалетчиков высокой квалификации.

Предмет исследования – влияние разработанного комплекса специализированных упражнений с использованием «волнового тренажера Агашина» на динамику показателей соревновательной деятельности стрелков-арбалетчиков.

Гипотеза исследования – включение в тренировочный процесс спортсменов-арбалетчиков занятий с биомеханическими «волновыми тренажерами Агашина» (ВТА) в предсоревновательный и соревновательный период позволит улучшить характеристики системы стрелок-оружие-мишень и приведет к росту спортивного результата.

Новизна исследований заключается в том, что впервые:

- выявлена приоритетная значимость различных физических возможностей и способностей в подготовке спортсменов арбалетчиков;
- разработан инструментальный стенд для оценки техники выполнения

выстрела;

– разработан специализированный комплекс упражнений с биомеханическим «волновым тренажером Агашина» для стрелков;

– разработана специальная платформа, основанная на идее волнового тренажера, и определена эффективность ее применения в подготовке стрелков.

Педагогическая значимость применения разработанной автором методики использования волнового тренажера в учебно-тренировочном процессе позволяет стрелкам из арбалета повысить уровень специальной физической подготовленности, улучшить координацию действий в системе стрелок-арбалет.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Комплекс специализированных упражнений для стрелков из арбалета с биомеханическим «волновым тренажером Агашина» способствует повышению эффективности выполнения выстрела.

2. Наиболее значимыми для стрелков-арбалетчиков являются, в первую очередь, проявляемая в разных формах специальная выносливость, общая выносливость и координационные возможности.

3. Использование оригинального авторского устройства «Хват» позволяет обеспечить оперативный контроль за стабильностью действий стрелка-спортсмена при выполнении выстрела.

4. Включение в текущий тренировочный процесс специальной платформы, основанной на идее «волнового тренажера Агашина» (ВТА-платформа), способствует росту результатов в стрельбе.

Апробация результатов исследования. Результаты диссертационного исследования докладывались и обсуждались на научных конференциях студентов, аспирантов и соискателей МГАФК и РГУФК (2002-2005); научной конференции профессорско-преподавательского и научного состава РГУФК (2005, 2006). Материалы диссертационного исследования нашли отражение в 5 публикациях. Результаты исследований использовались в процессе спортивной подготовки

спортсменов-арбалетчиков, спортсменов-винтовочников г. Москвы, что подтверждено актами внедрения.

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, четырех глав, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, включающего 210 названия, из них 165 на русском, 45 на иностранном языке и приложения. В работе имеются 22 таблицы, 60 рисунков. Диссертационная работа изложена на 188 страницах текста компьютерной верстки.

Задачи исследования:

1. Выявить наиболее значимые физические качества и способности для стрелков из арбалета.

2. Разработать инструментальный стенд для оценки техники выполнения выстрела.

3. Разработать специализированный комплекс упражнений с биомеханическим волновым «Тренажером Агашина» и проверить его эффективность в педагогическом эксперименте для стрелков из арбалета высокой квалификации.

4. Создать специализированную платформу, основанную на идее волнового тренажера разработать методику ее применения и оценить ее эффективность в подготовке стрелков.

Методы исследования

1. Анализ и обобщение данных научно-методической литературы.

2. Беседы, интервьюирование.

3. Анкетирование.

4. Педагогический эксперимент.

5. Инструментальные метод, включающий в себя применение

а) стрелкового тренажера СКАТТ, оценивающего технику выполнения выстрела в системе «стрелок-оружие-мишень» с его помощью;

б) устройство «Хват» – специально разработанное нами для оперативного контроля за силой удержания рукоятки арбалета.

6. Контрольные испытания – стрельба (упражнения АП-6 и МВ-5 – стоя).

7. Статистическая обработка полученных результатов.

Организация исследования

Настоящим исследованием охвачен период с 2001 по 2006 г., во время которого осуществлялось исследование, состоящее из четырех этапов.

На I этапе – проводился анализ и обобщение научно-методической литературы отечественных и зарубежных авторов по вопросам связанным с физической подготовкой спортсменов-стрелков; изучались и систематизировались известные комплексы общеукрепляющих и специальных упражнений и методов, применяемые в тренировочном процессе стрелков; проводились мероприятия по подготовке предварительного исследования и педагогического эксперимента.

На II этапе – проводилось предварительное исследование (опрос, анкетирование специалистов по стрелковому спорту), на основании данных которого нами был разработан специализированный комплекс физических упражнений, выполняемых с биомеханическим тренажером «Агашина». Проводилась подготовка к проведению педагогического эксперимента. Для этого адаптировался для применения с арбалетом стрелковый тренажер СКАТТ и разрабатывались:

- а) оригинальное авторское устройство «Хват»,
- б) спортивные стрелы авторской конструкции.

На III этапе – проверялась в ходе педагогического эксперимента эффективность применения программы, составленной с учетом использования волнового «Тренажера Агашина» в процессе подготовки стрелков.

В ходе первой части педагогического эксперимента проверялась гипотеза об эффективности влияния занятий с «волновым тренажером Агашина» во время предсоревновательного и соревновательного периода подготовки спортсменов-стрелков из арбалета высокой квалификации. Для этого были привлечены 12 спортсменов-арбалетчиков имеющих квалификацию мастер спорта (МС) и кандидат в мастера спорта (КМС), стаж занятий арбалетным стрелковым спортом не менее 6 лет. Данные спортсмены были случайным образом поделены на две группы:

контрольную и экспериментальную, по 6 человек в каждой. Такой подход к формированию обеих групп, несмотря на относительно небольшое количество испытуемых, обеспечивал достаточно хорошую валидность.

Первая часть третьего этапа продолжалась в течение 1,5 месяцев (январь-февраль 2002 г.).

В ходе второй части педагогического эксперимента проверялась эффективность влияния занятий с ВТА-платформой для подготовки спортсменов-стрелков в дисциплине «матчевый арбалет» и наиболее близкой по организации соревновательной деятельности – стрельбе из винтовки стоя. Проведение данного педагогического эксперимента осуществлялось также в предсоревновательном и соревновательном периодах подготовки стрелков. Испытуемые имели спортивную квалификацию: I разряд и КМС в возрасте 15-18 лет.

Вторая часть третьего этапа продолжалась в течение 3 месяцев (июль-сентябрь 2003 г.).

На IV заключительном этапе выполнялась обработка полученных результатов, проводился их анализ и оформлялась диссертационная работа.

Четвертый этап продолжался до 2006 года.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

На основании изучения научно-методической литературы нам не удалось выявить физические качества и способности, однозначно интерпретируемые, как наиболее значимые при подготовке спортсменов-стрелков. Это побудило нас обратиться к специалистам с целью узнать их мнение по данной проблеме.

В результате опроса и анкетирования во время предварительного исследования выяснилось, что доминирующее внимание должно отводиться выносливости во всех ее проявлениях, координации или в понимании стрелков — устойчивости системы стрелок-оружие-мишень.

Необходимо отметить единодушие, с которым эксперты ответили на вопросы анкеты. Коэффициент конкордации, указывающий на согласованность мнения

экспертов, оказался равным 0,886, что свидетельствует об его достоверности на 5% уровне значимости.

С учетом предварительного исследования и интервьюирования ведущих спортсменов и тренеров мы отобрали набор упражнений, направленных на развитие определенных мышечных групп, которые получили наибольшее количество рекомендаций респондентов. Таким образом, был получен набор упражнений для стрелков, состоящий из восьми схожих групп. Далее для каждой группы упражнений нами было подобрано и адаптировано упражнение, схожее по воздействию, но выполняемое с тренажером «Агашина» (рис. 1а). Полученный набор упражнений был дополнен указаниями по дозировке и методическими рекомендациями. Таким образом, сформировался разработанный нами специализированный комплекс упражнений для стрелков, выполняемый с волновым тренажером «Агашина» (рис.2). Кроме этого, комплекс был дополнен упражнением на развитие межмышечной координации кистей рук и предплечий, выполняемый с разновидностью «Тренажера Агашина», имеющим название «Гантель динамическая» и обеспечивающей возможность возвратно-поступательного вращения (рис. 1б и 1в).

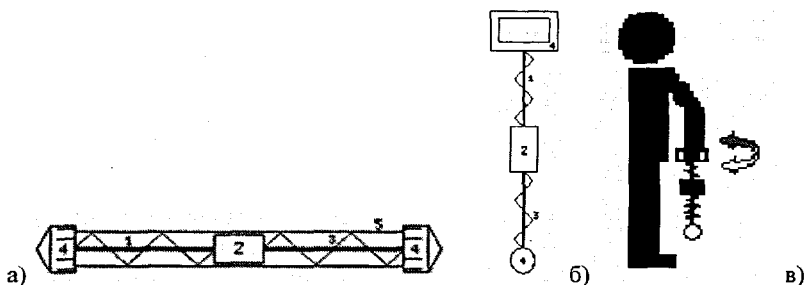


Рис. 1. Биомеханический волновой тренажер а) – волновой тренажер «Агашина», состоящий из 1- стержень; 2 - груз; 3 - пружины; 4- рукоятки; 5 – корпус; б)–«Гантель динамическая», в)–схема выполнения упражнения с ее использованием.

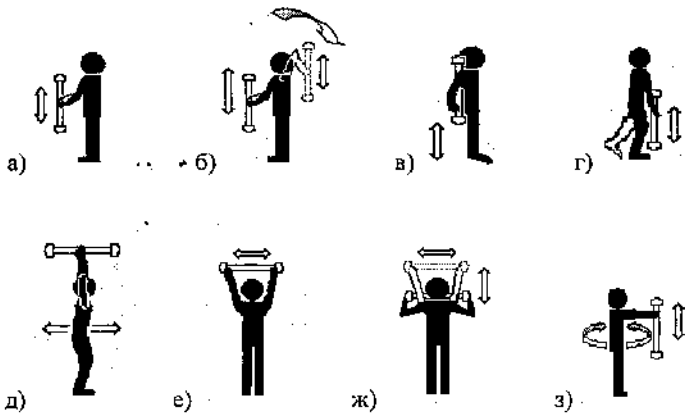


Рис. 2. Упражнения для стрелков адаптированные к выполнения с волновым «Тренажером Агашина».

Во время бесед со спортсменами нам довелось неоднократно слышать мнение о том, что после длительного плавания на корабле у всех испытавших подобное путешествие резко улучшается устойчивость и заметно возрастает результат именно в стрельбе стоя, но вместе с тем отмечалось, что через некоторое время все возвращается на прежний уровень.

На основании совокупности этих данных возникла идея симитировать условия морской качки. В результате родилась ВТА-платформа. Но при ее создании мы столкнулись с рядом особенностей, которые пришлось решать. Похожие решения существовали и раньше, однако они не обеспечивали желаемого эффекта по чувствительности на смещение центра тяжести спортсмена. Эту проблему мы разрешили добавлением еще одного ряда пружин и еще одной доски.

Как выяснилось в ходе испытаний, желаемый эффект зависит от места расположения пружин на диагоналях платформы.

Определенную роль играет соотношение жесткости пружин и веса стрелка.

Итогом данной работы стала биомеханическая волновая платформа (рис.3), которую можно считать модификацией тренажера «Агашина» (ВТА-платформа). В

основу разработки методики применения ВТА-платформы были положены традиционные способы тренировки в положении стоя. Для работы с ВТА-платформой нами разработана специальная программа, которая представлена в работе в виде методических рекомендаций, а общий принцип действий стрелка на ВТА-платформе изображен на рисунке 4.

Для выяснения эффективности использования разработанного нами комплекса специализированных упражнений требовалось проведение экспериментального исследования. При подготовке к эксперименту выяснилось, что существующий в настоящее время стрелковый тренажер СКАТТ, позволяющий фиксировать предысторию выстрела в виде траектории прицеливания (L), отображает перемещение оружия относительно мишени на экране монитора компьютера. Анализ траектории позволяет понять полученный результат выстрела, выявить ошибки, допущенные в процессе прицеливания и обработки спуска.

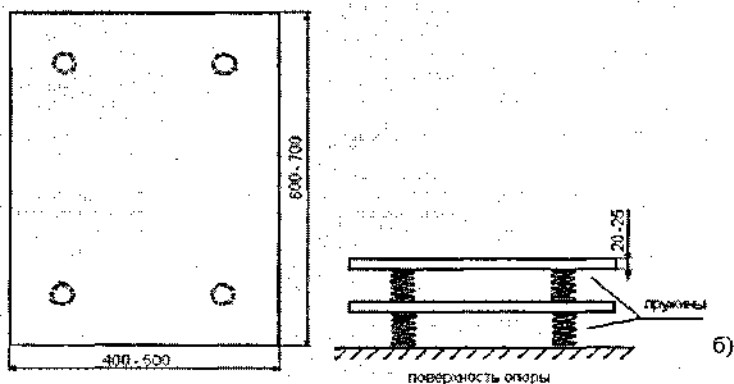


Рис. 3. Биомеханический волновой тренажер в виде платформы (ВТА-платформа), состоит из опорной плоскости и нескольких пружин
а) – общий вид, б) – схема конструкции.

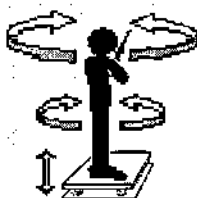


Рис. 4. Схема движений на ВТА-платформе между удержанием оружия.

Наличие хорошо организованной базы данных и сервисной программы позволяет не только применять данный тренажер для подготовки спортсменов-стрелков, но и проводить научно-исследовательские работы. В более ранних исследованиях нами была доказана теоретическим и эмпирическим путем зависимость между показателями СКАТТа и прогнозируемым результатом соревнований. Вместе с тем СКАТТ не обладает рядом возможностей, которые были необходимы для нашего исследования, поэтому разработано устройство, получившее название «Хват», предназначенное для регистрации в реальном масштабе времени изменений силы сжатия рукоятки арбалета во время подготовки и производства выстрела.

«Хват» представляет собой электронное устройство, включающее в себя тензорезисторы, вмонтированный в рукоятку приклада, сигнал с которого поступает на аналого-цифровой преобразователь (АЦП), далее в системный блок персонального компьютера (ПК) (рис. 5). Информация выводится на экран монитора в виде графиков изменения силы сжатия рукоятки во времени. Принцип работы устройства «Хват» совместно с тренажером СКАТТ представлен на рисунке 6.

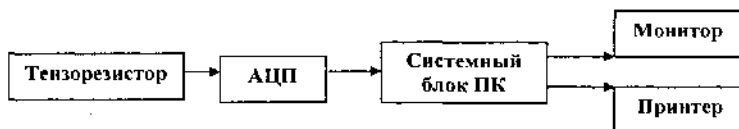


Рис. 5. Блок-схема устройства «Хват».

К качеству стрел у высококвалифицированных арбалетчиков предъявляются особые требования. Если стрелы одного комплекта будут различаться по весу более

чем на 50-70 мг, то это уже сказывается на результате выполняемого упражнения. Кроме этого, не менее жесткие требования предъявляются к аэродинамическим характеристикам наконечника. Поэтому для обеспечения чистоты педагогического эксперимента нами была выполнена работа по расчету аэродинамики стрел и разработана технология их качественного изготовления, а также проведена апробация предложенных стрел в соревновательной деятельности.

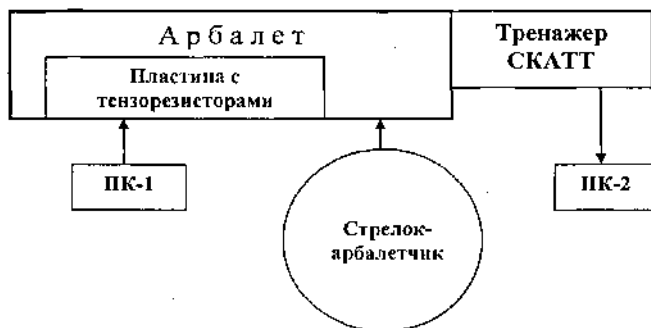


Рис.6. Функциональная схема устройства «Хват».

Педагогический эксперимент.

В ходе педагогического эксперимента проверялась эффективность внедрения предлагаемого специализированного комплекса физических упражнений с использованием биомеханического волнового тренажера «Агашина».

Общая модель действий испытуемых в недельном цикле представлена на рисунке 7 и таблица 1, где используются следующие сокращения:

- КУЗ-1,2 — комплекс Утренней зарядки, выполняется с ВТА №1 и(или) №2,
- КРК-1 — комплекс для Развития Координации, выполняется с ВТА №1,
- КРК-2 — комплекс для Развития Координации, выполняется с ВТА №2,
- КРК-1 — комплекс для Развития Выносливости, выполняется с ВТА №1,
- КРК-2 — комплекс для Развития Выносливости, выполняется с ВТА №2,
- ССк-1 — комплекс - Специализированный для Стрелков, с ВТА №1,
- ССк-2 — комплекс - Специализированный для Стрелков, с ВТА №2,

- ССк-1а — комплекс - Специализированный для Стрелков, с ВТА №1, но выполняемый в облегченном варианте: с исключением упр. - №5, №6, №7, №8.
- ГД — упражнения, выполняемые с ВТА – «Гантель Динамическая»,
- КТ₁ — Контрольная тренировка со стрельбой (1-я половина) – 30 выстрелов (30в),
- КТ₂ — Контрольная Тренировка со стрельбой (2-я половина) – 30 выстрелов (30в),
- Хват(5в) — тестирование при помощи устройства «Хват» - 5 выстрелов,
- СКАТТ (30в)-тест — Выполнение тестовой стрельбы на тренажере СКАТТ 30 выстрелов,
- ВТА №1 – «волновой тренажер Агашина» с меньшей массой,
- ВТА №2 –«волновой тренажер Агашина» с большей массой.



Рис. 7. Модель действий испытуемых в недельном тренировочном цикле

Занятия по такой модели действий осуществляли спортсмены экспериментальной группы. Спортсмены же контрольной группы в тренировочном

занятии работали по стандартной программе, но приняли участие в контрольно-тестовом испытании перед началом и в конце педагогического эксперимента при помощи устройства “Хват” и регулярно проводили занятия с использованием тренажера СКАТТ.

Наиболее важным показателем проводимого педагогического эксперимента, безусловно, является реальная стрельба в объеме соревновательного упражнения, которая проводилась раз в неделю всеми участниками педагогического эксперимента, выполнялись контрольные стрельбы в упражнении АП-6 (30+30 выстрелов, дистанция 18 м в закрытом помещении). Упражнение в закрытом помещении было выбрано не случайно, а в целях исключить значительные внешние погодные условия, которые могли нарушить достоверность эксперимента.

На диаграмме (рис. 8 и 9) в наглядном виде представлены результаты, полученные на тренажере СКАТТ по итогам тестовой стрельбы в количестве 30 выстрелов, что является половиной упражнения АП-6.

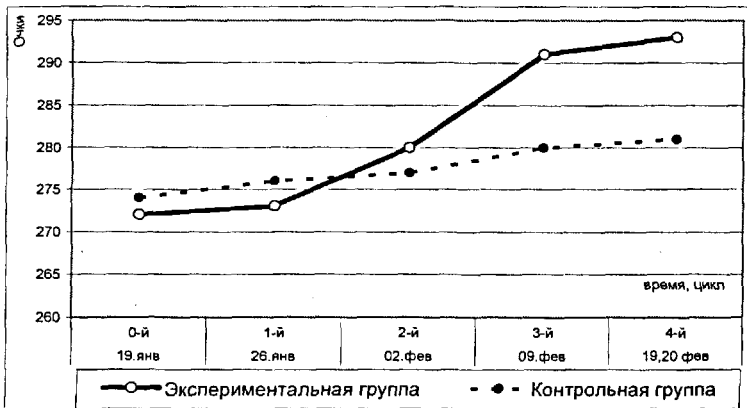


Рис. 8. Результаты среднего значения виртуальной стрельбы на тренажере СКАТТ за период проведения педагогического эксперимента

Программа и расписание проведения тренировочных занятий для экспериментальной группы во время проведения педагогического эксперимента

дни тренировки	Дни недели						вс	
	пн	вт	ср	чт	пт	сб		
Проведение самостоятельных занятий дома								
Утренняя зарядка	кУЗ-1,2 кРК-2 ССк-1	кУЗ-1 ССк-1,2	кУЗ-1,2 кРК-2 ССк-1	кУЗ-1 ССк-1,2	кУЗ-1,2 кРК-2 ССк-1	кУЗ-1 ССк-1,2	День отдыха	
Дневная (вечерняя) тренировка	ССк-2 кРВ-2 кРК-1	в тире	ССк-2 кРВ-2 кРК-1	в тире	ССк-2 кРВ-2 кРК-1	в тире		
Проведение тренировочных занятий в тире								
Разминка перед занятиями на линии стрельбы		ССк-1, ГД		ССк-1, ГД		ССк-1, ГД		
1 часть Стрелковая тренировка		ВТА- плат-ма, стрельба - 45в		ВТА-плат- ма, стрельба - 45в		Хват(5в) +СКАТТ(5в), КТ ₁ -30в,		
отдых		ГД, ССк1а		ГД, ССк- 1а		ГД, ССк- 1а, ВТАплат. 15'		
2 часть Стрелковая тренировка		стрельба - 45в		стрельба - 45в		КТ ₂ -30в, Хват-(5в) + СКАТТ - 30в		
Восстановление после статической нагрузки		кРВ-2, ГД, ССк- 2		кРВ-2 ГД, ССк-2		кРВ-2 ГД, ССк-2		

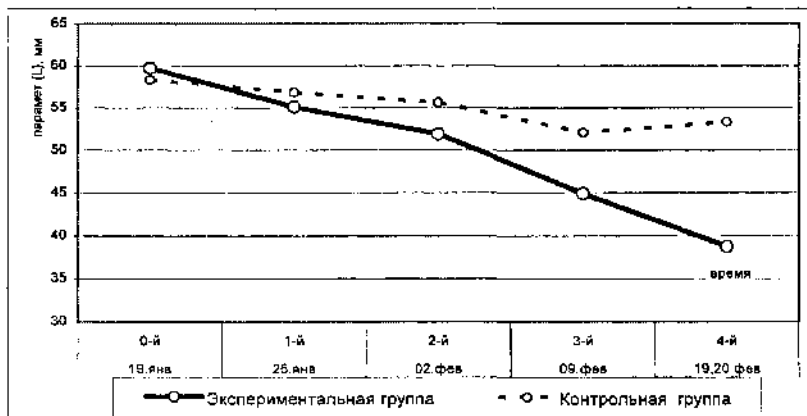


Рис.9. Результаты среднего значения параметра (L) для траектории по СКАТТу за период педагогического эксперимента

Из графика (рис.8), очевидно, что в начале эксперимента результаты виртуальной стрельбы у спортсменов в обеих группах были практически равные. Через месяц, во время которого проходил педагогический эксперимент, средний результат по данному показателю в обеих группах улучшился. Однако, в экспериментальной группе этот прирост был существенно выше (в контрольной средний результат виртуальной стрельбы возрос с 274 до 281, а в экспериментальной с 272 до 293 очков).

Сравнение к концу эксперимента средних значений по результатам виртуальной стрельбы между экспериментальной и контрольной группами показало их статистически достоверные различия $t = 3,99$, $p < 0,05$,

Наряду с этим, рассматривался показатель длины траектории – параметр L (рис.9). Согласно проведенных нами ранее исследований существует непосредственная обратная зависимость между длиной траектории (L) и реальным результатом в стрельбе. Это относится к любому виду стрелкового оружия. Показатель длины траектории (по данным тренажера СКАТТ) характеризует устойчивость системы «стрелок-оружие-мишень». Соответственно, чем лучше устойчивость стрелка, тем

более высокий результат он способен показать на соревнованиях. Показатель длины траектории прицеливания (L), характеризующий устойчивость стрелков, к концу педагогического эксперимента у экспериментальной группы уменьшился до 42,1 мм, против 58,7 мм, разница составляет почти 40%, различия статистически достоверны ($t = 4,75$, $p < 0,05$).

Исходя из особенностей специфики арбалетного спорта, важно обеспечить постоянную силу, прикладываемую к рукоятке арбалета за период времени подготовки и производства выстрела 8-10 с.

Разработанное нами и используемое совместно с тренажером СКАТТ устройство «Хват» позволяет отследить динамику изменений силы удержания рукоятки арбалета во время выполнения выстрела.

Нас в первую очередь интересовала стабильность прикладываемой силы.

Данные, полученные с помощью устройства «Хват», позволили констатировать нестабильность удержания рукоятки оружия при подготовке и производстве выстрела у всех стрелков-арбалетчиков, принимавших участие в педагогическом эксперименте. Пример изменения силы удержания рукоятки представлен на рисунке 10а.

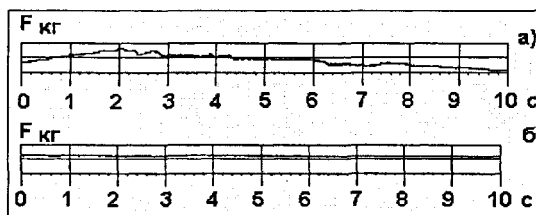


Рис. 10. Пример видов графиков силы удержания рукоятки оружия во время выполнения выстрела: а) в начале педагогического эксперимента у всех участников, б) в конце педагогического эксперимента у стрелков экспериментальной группы.

Результаты исследования позволили констатировать первоначальное отсутствие стабильности силы удержания рукоятки арбалета у всех участников педагогического эксперимента, а спустя 1,5 месяца мы наблюдали качественное

улучшение у членов экспериментальной группы (рис.10б), в то время как у спортсменов контрольной группы существенных улучшений не наблюдалось.

Прежде всего, следует заметить, что при стрельбе из полевого арбалета в закрытом помещении (дистанция 18 метров) согласно правилам соревнований отводится 2 минуты. Следовательно, в среднем на один выстрел отводится 40 секунд. Причем, за это время необходимо взвести арбалет, т.е. натянуть тетиву, вложить стрелу с учетом ориентации помеченного пера, принять изготовку, провести грубую наводку оружия, выполнить «выход» на центр, обработать спуск, сделать удержание после выстрела, опустить арбалет и посмотреть в трубу. Таким образом, отрабатывается такая техника выполнения выстрела, при которой процесс обработки спуска после задержки дыхания производится на 3-4 секунде и не затягивается далее 5 секунд. Кроме этого, при весе арбалета 7,5 – 8,5 кг длительное удержание во время прицеливания приводит к увеличению колебания системы стрелок-оружие-мишень.

Анализ графиков проводился на качественном уровне. У всех участников эксперимента, как в экспериментальной, так и в контрольной группе, изначально сила удержания оружия характеризовалась нестабильными показателями. Это выражалось в уменьшении прикладываемой силы и увеличении величины тремора (рис. 10а). К концу педагогического эксперимента, в экспериментальной группе, применявшей разработанный нами комплекс специализированных упражнений на основе биомеханических волновых тренажеров «Агашина», у всех испытуемых явно повысилась стабильность удержания рукоятки арбалета. Для них типичным стала динамограмма представленная на рисунке 10б. У спортсменов контрольной группы характер изменения силы прикладываемой при удержании оружия, качественно не претерпели ни каких изменений.

Результаты контрольных испытаний по стрельбе из арбалета сведены в таблицу (табл. 2) и представлены на соответствующей диаграмме (рис. 11).

Таблица 2

Результаты контрольных испытаний в упражнении АП-6, (очки)

Гр./зан.	п	Результаты						$\bar{X}_{ср}$	δ	m	t	p
Эк./0-е	6	556	561	550	566	561	563	560	6,32	2,83	0,24 > 0,05	
Кн./0-е	6	574	557	551	547	569	567	561	10,67	4,77		
Эксп./6-е	6	582	584	574	585	584	582	582	4,35	1,94	2,75 < 0,05	
Конт./6-е	6	581	557	561	564	572	579	569	9,49	4,24		

Анализируя полученные результаты контрольных испытаний по стрельбе в упражнении АП-6 (60 зачетных выстрелов), можно констатировать следующее.

В процессе полуторамесячного педагогического эксперимента результаты возросли в обеих группах. Однако, как видно из таблицы 2 и рисунка 11 приросты результатов в группах существенно различаются. Если в контрольной группе среднее значение в контрольных испытаниях возросли с 561 до 569 – на 8 очков, то в экспериментальной с 560 до 582 – на 22 очка, что обеспечивает переход с уровня норматива кандидата в мастера спорта к мастеру спорта. Разница в конце педагогического эксперимента между средними результатами у групп составила 14 очков. Это различие статистически достоверно на пятипроцентном уровне значимости. Величина t -критерия Стьюдента составляет 2,75.

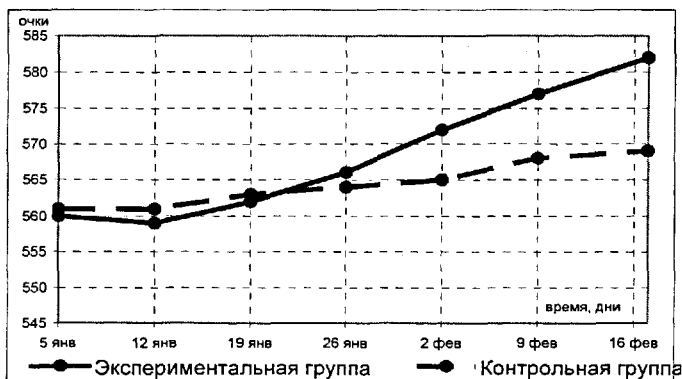


Рис. 11. Динамика среднего значения результатов контрольных испытаний по стрельбе в упражнении АП-6

Следовательно, по результатам основного педагогического эксперимента можно сделать вывод, что включение в текущий тренировочный процесс стрелков из арбалета разработанного нами специализированного комплекса упражнений с биомеханическим волновым тренажером «Агашина» позволяет существенно улучшить характеристики техники выполнения выстрела и тем самым повысить результаты в стрельбе.

Во второй части педагогического эксперимента проводилась апробация применения «волнового тренажера Агашина» в виде платформы. Для более широкого изучения проблемы влияния ВТА на спортсменов-стрелков в других дисциплинах мы воспользовались условиями схожести экипировки и конструктивных особенностей оружия. Поскольку стрельба из матчевого арбалета на 10 метров по экипировке, правилам выполнения упражнения и даже виду и размеру мишеней очень схожа со стрельбой из пневматической винтовки, в то время как стрельба из матчевого арбалета на 30 метровой дистанции больше напоминает стрельбу из малокалиберной винтовки, поэтому справедливо рассматривать подготовительный процесс стрелков из малокалиберной винтовки в положении стоя наравне со стрельбой как из матчевого, так и полевого арбалета.

Условия дополнительного эксперимента во многом были сходны с условиями основной части. Принципиальным отличием было использование в данной части эксперимента только ВТА-платформы.

Для участия во второй части педагогического эксперимента были приглашены молодые спортсмены, занимающиеся в СДЮСШ. Тренировочные занятия во время учебно-тренировочных сборов (УТС) в летний период у спортсменов обеих групп проводились 5-6 раз в неделю при наличии двухразовых тренировок. Время, отведенное на тренировку в положении стоя, было одинаковым у всех спортсменов. При этом экспериментальная группа производила часть тренировочной работы, используя рекомендованные нами упражнения на ВТА-платформе. Спортсмены

контрольной группы – тренировались по стандартной методике, но без использования ВТА-платформы.

Период проведения дополнительного педагогического эксперимента совпал с летним УТС и рядом соревнований, в которых везде выполнялось упражнение МВ-5 – стоя). В таблице 3 и диаграмме (рис.12) приводятся данные результатов, показанных экспериментальной и контрольной группами.

Достоверность различий между контрольной и экспериментальной группами в начале и конце педагогического эксперимента определяем по *T*-критерию Уайта.

В начале педагогического эксперимента сумма рангов средних значений испытуемых у контрольной и экспериментальной групп была $R_k=41,5$ и $R_c=36,5$ где R_c и R_k сумма рангов экспериментальной и контрольной групп соответственно, что свидетельствует об отсутствии достоверных различий между спортсменами обеих групп ($R_c=53$, $R_k=25$). Вместе с тем, к концу проведения нашего педагогического эксперимента выявились статистически достоверные различия между средними результатами в группах. Величина *T* критерия Уайта равна 25, что соответствует пятипроцентному уровню значимости. Следовательно можно утверждать, что методика подготовки стрелков из малокалиберной винтовки стоя с использованием ВТА-платформы оказалась более эффективна по сравнению со стандартной программой обучения существующей для ДЮСШ.

Таблица 3

*Результаты тестирования по 20 выстрелам
из малокалиберной винтовки (МК) – стоя*

Сроки проведения	Номер микро-цикла	Экспериментальная группа, ср.знач.,(оч)	Контрольная группа, ср.знач., (оч)
Чемпионат Москвы 1-7.07.03	1-й	167	166
Контрольная тренировка-1 21.07.03	2-й	167	170
Контрольная тренировка-2 12.08.03	3-й	170	171
Первенство Спортшколы 27.08-09.03	4-й	173	168
Кубок Москвы 1-15.09.03	5-й	177	169
Первенство России 22-28.09.03	6-й	179	168



Рис. 12. Результаты среднего значения – тестирование в стрельбе стоя (МВ-5) при использовании в тренировочной работе ВТА-платформы спортсменами экспериментальной и контрольной групп.

ВЫВОДЫ

1. В результате анализа научно-методической литературы, проведения опроса и анкетирования ведущих специалистов по пулевой стрельбе и стрельбе из арбалета было установлено, что наиболее значимыми для стрелков из винтовки и из арбалета (в порядке убывания), можно считать: различные формы выносливости и, в первую очередь, специальную выносливость, координационные способности спортсменов, способность к мышечному расслаблению, психологическую устойчивость, ловкость, силовые способности, гибкость и быстроту. Мнения экспертов по этому поводу отличаются высокой степенью согласованности (коэффициент конкордации $W = 0,886$).

2. Разработан и апробирован специализированный комплекс физических упражнений с использованием биомеханического «волнового тренажера Агашина» для стрелков из арбалета. Основой комплекса являются 8 упражнений, направленных на развитие групп мышц верхних конечностей, туловища и ног. Методические рекомендации и дозировки упражнений ориентированы, в первую очередь, на развитие у спортсменов специальной выносливости и координационных способностей.

3. Реализация оперативного контроля и совершенствование техники выполнения выстрела с помощью оригинального авторского устройства «Хват» позволило, повысилась стабильность силы удержания рукоятки оружия, которая оказывает существенное влияние на успешность соревновательной деятельности.

4. Проведенный педагогический эксперимент подтвердил эффективность предложенного специализированного комплекса физических упражнений с использованием биомеханического волнового тренажёра «Агашина»:

– за 1,5 месяца предсоревновательной подготовки разница в средних результатах по стрельбе из арбалета у спортсменов экспериментальной группы по отношению к среднему результату спортсменов контрольной группы достигла 13 очков (582 очка против 569), что обеспечивает переход с уровня норматива Кандидата в мастера спорта к Мастеру спорта. Различия в результатах между экспериментальной и контрольной группами в конце педагогического эксперимента оказались статистически достоверным ($t = 2,75, p < 0,05$);

– результаты виртуальной стрельбы на тренажёре СКАТТ показали статистически достоверное различие в конце эксперимента между контрольной и экспериментальной группой. В показателях средней величины виртуальной стрельбы – 281 очко в контрольной группе, по сравнению с 293 очками у экспериментальной группы, при этом величина t -критерия равна 3,99, $p < 0,05$;

– показатель длины траектории прицеливания (L), характеризующий устойчивость стрелков, к концу педагогического эксперимента у экспериментальной группы в среднем уменьшился до 42,1 мм, против 58,7 мм, разница составляет почти 40%, различия статистически достоверны ($t = 4,75, p < 0,05$).

5. В ходе дополнительного педагогического эксперимента доказана эффективность использования в тренировочном процессе стрелков специально разработанной ВТА-платформы. Результаты данного эксперимента показали, что в упражнении МВ-5 (стрельба стоя 20 выстрелов) ВТА-платформа обеспечивает более высокий, статистически достоверный прирост спортивного результата. К концу педагогического эксперимента различия в средней величине результатов между

контрольной и экспериментальной группами составили 11 очков (T -критерий Уайта = 25, $p < 0,05$).

6. Использование в тренировочном процессе стрелков специализированного комплекса упражнений на базе биомеханических волновых тренажеров способствует повышению эффективности действий спортсмена в системе стрелок-оружие-мишень, что в конечном итоге приводит к более быстрому росту спортивных достижений.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Палехова Е.С. Выбор архитектуры компьютерной системы обработки информации спортивного тренажера // Тезисы докладов научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых МГИЭМ. – М., МГИЭМ, 1998. – С. 176.

2. Палехова Е.С. Оценка уровня подготовленности спортсменов при использовании методов кластерного анализа // Тезисы докладов научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых МГИЭМ. – М., МГИЭМ, 1999. – С. 211.

3. Палехова Е.С. Принцип обработки информации в системе компьютерного стрелкового тренажера // Седьмая международная студенческая школа-семинар. Тезисы докладов. Крым, май. — М., МГИЭМ, 1999. – С. 14.

4. Палехова Е.С. Влияние волновых биомеханических тренажеров на физическое и психоэмоциональное состояние стрелков из арбалета // Материалы совместной научной конференции профессорско-преподавательского и научного состава МГАФК, РГАФК, ВНИИФК. Малаховка: МГАФК, 2002. – С. 35-38.

5. Палехова Е.С. Тренажер СКАТ в подготовке стрелков // На рубеже XXI века. Год 2004-ой. Научный альманах МГАФК. Том VI. Малаховка: МГАФК, 2004.-С. 171-178.

Принято к исполнению 02/06/2006
Исполнено 02/06/2006

Заказ № 447
Тираж: 100 экз.

ООО «11-й ФОРМАТ» ИНН 7726330900
Москва, Варшавское ш., 36
(495) 975-78-56
(495) 747-64-70
www.autoreferat.ru

