

A
X-12

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

УДК 796.071.5:612.76

ХАБИНЕЦ Тамара Александровна

РАЗРАБОТКА СПЕЦИФИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ БИАТЛОНИСТОВ
ТЕХНИКЕ ПРЕОДОЛЕНИЯ ТРАСС РАЗЛИЧНОГО ПРОФИЛЯ

13.00.04 – Теория и методика физического воспитания
и спортивной тренировки

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

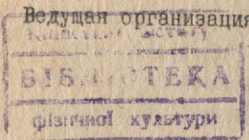
Киев – 1986

Диссертационная работа выполнена в Киевском государственном институте физической культуры

Научный руководитель : кандидат педагогических наук, доцент
А.А.ТЕСЛЕНКО

Официальные оппоненты : доктор педагогических наук, профессор Д.Д.ДОНСКОЙ ; кандидат педагогических наук В.П.КАРЛЕНКО

Ведущая организация : Государственный дважды орденосный институт физической культуры им. П.Ф.Лесгафта



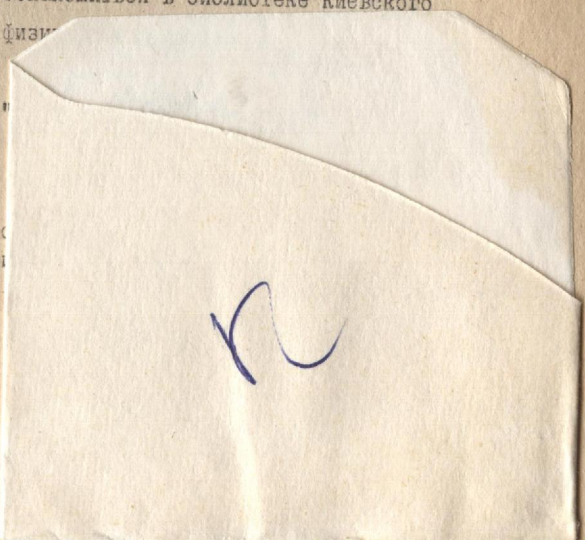
Защита диссертации состоится "27" марта 1986 г. в 14 час. 30 мин. на заседании специализированного совета К 046.02.01 по присуждению ученой степени кандидата педагогических наук Киевского государственного института физической культуры (252650, Киев, ул. Физкультуры, 1)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Киевского государственного института физ...

Автореферат разослан "

Ученый секретарь специализированного совета кандидат педагогических наук доцент

5506a



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность тем. Спортивный результат в современном биатлоне определяется, в основном, тремя составляющими компонентами соревновательной деятельности - временем прохождения дистанции, результативностью стрельбы и временем пребывания на огневых рубежах. В связи с введением малокалиберного оружия и включением в программу соревнований спринтерской гонки существенно повысилась значимость гоночного компонента специальной подготовленности биатлонистов (Ю.А.Каширцев, В.И.Мелихов, 1980; К.С.Дунаев, В.П.Докучаев, 1981; В.П.Карленко, 1978, 1983 и др.).

Анализ специальной литературы показывает, что несмотря на значительное число экспериментальных исследований, многие узловые вопросы повышения эффективности гоночной подготовки в биатлоне до настоящего времени остаются нерешенными. Исследования техники передвижения на лыжах посвящено значительное количество работ (Л.Д.Донской, 1966, 1977; Х.Х.Гросс, 1966, 1967; Б.И.Сергеев, 1968-1970; В.Н.Манжосов, 1977-1983; С.К.Фомин, 1979). Однако, при этом, специально не рассматриваются проблемы ее совершенствования в зависимости от конкретных, постоянно изменяющихся условий реализации двигательных актов и индивидуальных особенностей моторики спортсменов (Л.Ф.Кобзева, 1976; Е.С.Гецольд, 1982; В.Г.Мартirosов, 1982), особенностей профиля трассы (А.А.Карпушкин, В.В.Зайцева, В.С.Мартынов, В.Л.Уткин, 1983), характера лыжни (В.В.Ермаков, А.А.Макаров, 1967) и режима двигательной деятельности (А.В.Привалов, А.Н.Пимонов, К.Е.Пятало и др. 1978). В то же время очевидно, что в зависимости от влияния внешних и внутренних компонентов среды, существенно изменяются не только количественные характеристики биомеханической структуры движений, но и результативность соревновательной деятельности.

Таким образом, в практике биатлона и в организации научных исследований обнаруживаются определенные противоречия, обусловленные с одной стороны ограниченными возможностями существующей методологии и с другой - высокой степенью сложности двигательной деятельности, связанной прежде всего со сложностью условий биодинамического взаимодействия спортсменов с внешней средой. Разрешение этих противоречий представляет собой актуальную задачу теории и практики совершенствования тренировочного процесса в биатлоне. Оптимизация специальной подготовки биатлонистов в связи с особенностями преодоления трасс различного профиля существенно повышает возможности совершенствования технического мастерства спортсменов.

Изложенное определяет актуальность темы диссертационной работы, которая соответствует Сводному пятилетнему плану НИР Комитета по физической культуре и спорту при Совете Министров СССР на 1981 - 1985 гг. (Проблема 2.2 "Научно-методические основы подготовки высококвалифицированных спортсменов", тема 2.2.5 "Средства и методы спортивной тренировки").

Гипотеза исследований основывается на предположении о том, что комплексное изучение закономерностей адаптационной перестройки системы движений в зависимости от условий среды (профиля трассы, инвентаря) и индивидуальных особенностей моторики спортсменов, позволит выявить основные направления повышения эффективности технической подготовки биатлонистов.

Цель исследования : повышение эффективности спортивно-технической подготовки биатлонистов на основе использования в тренировочном процессе данных об индивидуальных особенностях их моторики, при учете специфики конструктивных элементов инвентаря и характеристик продольного профиля трассы.

Задачи исследования :

1. Исследовать основные факторы, регламентирующие биомеханические характеристики техники при передвижении на участках трасс различного профиля в условиях соревновательной деятельности.

2. Разработать методы индивидуального подбора и регулирования размеров лыжных палок с учетом особенностей моторики спортсменов для повышения эффективности их двигательной деятельности в условиях преодоления участков трасс различного профиля.

3. Определить эффективность управления педагогическим процессом совершенствования технического мастерства биатлонистов на основе использования установленных биомеханических закономерностей, принципов и средств программирования оптимальных вариантов прохождения лыжных трасс различного профиля.

Научная новизна настоящего исследования заключается в том, что в работе впервые проанализированы закономерности адаптационной перестройки системы движений при передвижении на лыжах и лыжероллерах в зависимости от профиля трассы, индивидуальных особенностей телосложения спортсменов и применяемого гонимого инвентаря и на этой основе разработаны педагогические средства повышения результативности двигательной деятельности и процесса подготовки биатлонистов.

На защиту выносятся следующие основные положения :

1. Система биомеханических критериев, определяющих особенности эффективной двигательной деятельности спортсменов в условиях преодоления лыжных трасс различного профиля, включающих количественные показатели соотношения роста спортсмена, профиля трассы и длины лыжных палок.

2. Теоретические принципы и методика подбора оптимальной длины лыжных палок в зависимости от индивидуальных особенностей

моторики биатлонистов.

3. Закономерности организации биомеханической структуры движений, определяющие возможности повышения эффективности системы движений биатлонистов при преодолении подъемов и спусков различной крутизны.

4. Технические средства управления приспособительными механизмами системы движений биатлонистов при преодолении соревновательных трасс различного профиля.

5. Целевые программы управления специальной подготовкой биатлонистов с использованием установленных биомеханических закономерностей и технических средств.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработанные положения используются в работе комплексной научной группы (КНГ) Спорткомитета УССР по биатлону (Акт о внедрении от 23.10.1984 г.), в сборной команде Сумского облсовета ДСО "Буревестник" (Акт о внедрении от 9.10.1984 г.), СДСО "Буревестник" (Акт о внедрении от 29.12.1983 г.), в учебном процессе по биомеханике и спортивной метрологии КГИФК (Акт о внедрении от 12.11.1984 г.). По результатам исследования опубликовано 5 научно-методических работ и получено авторское свидетельство.

Структура и объем работы. Рукопись диссертации состоит из введения, пяти глав, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложений (актов внедрения и авторского свидетельства). Общий объем *188* страниц, включая *36* таблиц и *12* рисунков. В тексте использовано 202 литературных источника отечественных и 12 зарубежных авторов.

Методы исследований : 1. Изучение научной и методической литературы ; 2. Обобщение практического опыта учебно-тренировочной работы : анализ учебной документации и дневников спортсменов,

анкетный опрос специалистов по биатлону и лыжным гонкам, педагогические наблюдения на соревнованиях и тренировочных занятиях с использованием методов хроно- и темпометрии, киносъемки, анализ протоколов соревнований за период с 1982 г. по 1984 г. ; 3. Педагогический эксперимент с использованием лыжных палок изменяющейся длины и методов объективной регистрации биомеханических характеристик двигательной деятельности: антропометрии, тензодинамографии, киносъемки, мионометрии, геосъемки и др. ; 4. Методы математической статистики.

Коэффициент скольжения лыж определялся по методу, предложенному В.П.Селуяновым (1974).

Организация исследований

Экспериментальные исследования проводились в течение 1976-1984 г.г. в 3 этапа.

На первом этапе исследования решались 3 частные задачи работы. Проведены педагогические наблюдения на соревнованиях по биатлону и лыжным гонкам 1976-1984 гг. на ниже республиканского уровня. Проанализированы данные соревновательной деятельности 167 спортсменов, квалификация которых была не ниже I спортивного разряда. При анкетировании опрошено 98 тренеров и спортсменов.

На втором этапе исследования решались 4 частные задачи. Исследования проводились на учебно-тренировочных сборах в соревновательном периоде подготовки. Обследовано 172 спортсмена квалификации не ниже I спортивного разряда.

На третьем этапе исследования решались 2 частные задачи. Эксперимент основан на сравнении эффективности подготовки спортсменов контрольной и экспериментальной групп.

В экспериментах принимали участие члены сборных команд УССР, Укрсоветов ДСО "Буревестник", ДСО "Профсоюз" и "Динамо".

Обследования проводились на трассах г. Киева, п. Ворохты, п. Тростянца, г. Чайковского и п. Солидарного. Всего в исследованиях приняло участие 180 спортсменов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Особенности структуры движений биатлонистов в различных условиях соревновательной деятельности.

Анализ характера изменения структуры движений биатлонистов при передвижении на участках трассы различного профиля показал, что при передвижении на подъемах с уклоном 5° и 10° достоверно перестраиваются характеристики результативности двигательной деятельности, биомеханические характеристики толковых и маховых движений рук и ног, посадки спортсмена и их корреляционные взаимосвязи со средней скоростью передвижения.

Особый интерес представляет анализ изменения закономерностей перестройки работы рук при движении на участках трасс различного профиля. Изменяются характеристики маховых движений рук и опорных взаимодействий с палками (табл. I). Изменение махового движения выражается в увеличении скорости выноса вперед кисти маховой руки. При увеличении угла подъема изменяется место постановки палки, биокинематические и биодинамические характеристики отталкивания. Следует отметить, что возрастает сила отталкивания руками и путь, проходимый спортсменом во время отталкивания руками. Это свидетельствует о возрастании нагрузки на верхние конечности, что в свою очередь повышает требования к соответствующим физическим качествам и экономизации работы рук. С увеличением угла подъема, палка ставится ближе к пятке и под более острым углом. При этом угол в локтевом суставе уменьшается, а амплитуда движения плеча увеличивается. Корреляционная зависимость соответствующих биомеханических характеристик при увеличении подъема возрастает.

Таблица I

Изменение характеристик отталкивания руками при движении на участках трасс с различным уклоном

№ п/п	Характеристики	Средние величины			Достоверность различий		
		0°	5°	10°	0-5°	5-10°	0-10°
1.	Средняя скорость кисти, м/с	8,34±0,03	6,67±0,04	5,07±0,03	<0,01	<0,01	<0,001
2.	Максимум усилия отталкивания рукой, Н	76,0±4,0	118,0±5,0	122,0±5,0	<0,01	>0,05	<0,001
3.	Путь таза, м	1,36±0,01	1,32±0,01	1,22±0,01	>0,05	>0,05	>0,05
4.	Угол постановки палки, град.	74,2±0,3	71,6±0,3	69,4±0,4	>0,05	>0,05	>0,05
5.	Угол плечо-предплечье в момент встречи ног, град.	156,6±0,9	138,1±1,0	134±0,9	<0,05	>0,05	<0,05
6.	Амплитуда движения плеча, град.	92,1±0,6	91,8±0,6	86,2±0,7	>0,05	>0,05	<0,05

На координацию работы рук, помимо традиционных средств, возможно оказывать влияние за счет изменения длины палок. Выявив принципиальные перестройки работы рук при передвижении на участках трасс с различным профилем, целесообразно проанализировать возможности их направленного использования. Одной из таких возможностей является регулировка длиной лыжных палок. Анализ литературы показал, что данный вопрос до настоящего времени практически не рассматривался.

Исследование возможностей повышения эффективности двигательной деятельности биатлонистов

Проведенный анализ показал, что существенное значение для повышения скорости передвижения на подъемах имеет эффективная работа рук. Так как спортсмен взаимодействует с опорой через

лыжную палку, то очевидно, что ее размеры оказывают влияние на структуру движений всей биомеханической цепи верхней конечности. Статистический анализ зависимости длины применяемых лыжных палок от роста спортсменов показал, что, несмотря на значительную вариативность размеров палок (до 7,5 см) у биатлонистов одного роста, имеется выраженная тенденция увеличения их длины с увеличением роста спортсменов. Расчет линейного уравнения регрессии $h = 136,2 + 0,48x$ для данной зависимости позволил определить оптимальные размеры инвентаря (табл. 2).

Таблица 2
Индивидуальный подбор лыжных палок для биатлонистов

№ пп	Рост спортсмена (в см)	Рекомендуемая длина лыжных палок (в см)	№ пп	Рост спортсмена (в см)	Рекомендуемая длина лыжных палок (в см)
1.	160	136	11.	170	141
2.	161	136,5	12.	171	141,5
3.	162	137	13.	172	142
4.	163	137,5	14.	173	142,5
5.	164	138	15.	174	143
6.	165	138,5	16.	175	143,5
7.	166	139	17.	176	144
8.	167	139,5	18.	177	144,5
9.	168	140	19.	178	145
10.	169	140,5	20.	179	145,5
			21.	180	146

Оценка эффективности подбора размеров лыжных палок в соответствии с данной таблицей подтверждается результатами контрольных соревнований и указывает на достаточно высокую достоверность взаимосвязи изучаемых параметров ($P < 0,05$) для улучшения спортивного результата.

Анализ структуры движений биатлонистов при использовании лыжных палок различной длины (оптимальной длины, укороченных или удлиненных на 5 см) показал, что при удлинении палок достоверно увеличивается активность рук в скользящем шаге. Возрастает величина усилий и продолжительность их приложения по отношению ко времени шага. С укорочением размеров палок активность рук достоверно снижается. При этом несколько возрастает активность ног. Уменьшается с укорочением длины палок процентный вклад работы рук в суммарный импульс отталкивания спортсмена от опоры. Полученные данные позволяют считать, что чрезмерное увеличение или уменьшение активности рук в шаге, отрицательно влияют на суммарный импульс отталкивания и приводят к снижению скорости передвижения.

Изучение закономерностей адаптационной перестройки системы движений на участках трасс с различным профилем показало, что при увеличении крутизны подъема существенно изменяется работа рук спортсмена и результативность двигательной деятельности. Проведенные исследования и известные общетеоретические представления позволили предположить, что повышение скорости движения на подъемах, так же как и на равнине, возможно в результате оптимизации работы рук на основе изменения длины лыжных палок.

Полученные данные результативности двигательной деятельности при преодолении подъема с уклоном 5° и 10° показали, что изменение длины палок существенно влияет на среднюю скорость передвижения. Укорочение палок приводит к возрастанию скорости, а удлинение - к уменьшению. На подъеме 5° при сокращении длины палки на 2,5 см по сравнению с оптимальными размерами для равнины приводит к увеличению средней скорости с $3,53 \pm 0,03$ до $3,65 \pm 0,02$ м/с ($P < 0,01$).

При уменьшения длины палок на 5 см скорость передвижения увеличивается до $3,62 \pm 0,03$ м/с, что так же выше, чем при исходной длине ($P < 0,05$), но прирост в этом случае меньше, чем при укорочении длины палок на 2,5 см. На подъеме 10^0 при укорочении палок на 2,5 и 5 см отмечается прогрессирующее увеличение средней скорости передвижения. С укорочением палок на 2,5 см скорость увеличивается в среднем с $2,62 \pm 0,02$ м/с до $2,69 \pm 0,03$ м/с, а при уменьшении палок на 5 см - до $2,73 \pm 0,02$ м/с. При этом в первом случае прирост скорости незначителен ($P > 0,05$), во втором - является статистически достоверным ($P < 0,05$). При дальнейшем уменьшении размеров палок до 7,5 см прирост скорости не отмечается, наоборот, она несколько снижается - до $2,7 \pm 0,03$ м/с, отличие от исходной становится недостоверным ($P > 0,05$).

Исследование параметров лыжного хода показывает, что при увеличении скорости передвижения, связанного с укорочением длины палок не отмечается достоверных и однонаправленных изменений частоты шагов, их длины и коэффициента гармоничности хода. Очевидно, происходит индивидуальная адаптация структуры движений к условиям передвижения и перестройки материальной подсистемы, и у каждого спортсмена она происходит по разному. Однако, улучшение спортивного результата позволяет считать, что во всех случаях преодоления подъемов укорочение палок способствует оптимизации адаптационной перестройки.

Изменение биомеханических характеристик движений заключается в уменьшении активности рук при укорочении палок и увеличении активности ног при сохранении на одном уровне суммарного импульса силы отталкивания.

Вследствие изменения длительности и силы отталкивания руками значительно изменяется импульс отталкивания. При работе о

исходной величиной палок он составил в среднем $59,9 \pm 0,8$ Н*с. При работе с укороченными палками импульс отталкивания уменьшается до $38,2 \pm 0,6$ Н*с, при удлинении палок - увеличивается до $81,4 \pm 1,7$ Н*с. Сравнение работы с палками исходной длины и укороченными, и работы с укороченными и удлиненными палками дает самую высокую степень достоверности различия сравниваемых величин ($P < 0,001$).

Несмотря на перестройку силовых характеристик работы рук и ног, суммарный импульс силы отталкивания практически не изменяется и остается на уровне $423,5 \pm 5,6 - 434,9 \pm 6,8$ Н*с. При этом существенно изменяется вклад в него импульса силы отталкивания руками. При работе с палками оптимальной длины он составляет $13,8 \pm 0,7$ %. При укорочении палок снижается до $9,0 \pm 0,4$ %, а при увеличении - возрастает до $18,7 \pm 0,7$ %.

Сравнение исходной работы с укороченными палками дает высокую значимость различия зарегистрированных величин ($P < 0,01$). Еще более выражено различие при сравнении работы с удлиненными и укороченными палками ($P < 0,001$).

Таким образом, анализ закономерностей перестройки биодинамических характеристик попеременного двухшажного хода при использовании лыжных палок различной длины показал, что толчок руками, препятствуя активной работе ног, не может обеспечить достаточной мощности отталкивания и скорости передвижения в периоде окользения при движении в подъем. В то же время уменьшение размеров палок позволяет уменьшить усилия, прикладываемые руками. Соответствующие характеристики приближаются к величинам, зарегистрированным в условиях равнины. Одновременно значительно активизируется работа ног, что и приводит в конечном итоге к увеличению скорости передвижения. Укорочение лыжных палок должно быть пропорцио-

нально крутизне подъема. На подъемах крутизной $7 - 10^\circ$ существенный положительный эффект дает использование палок длиной на 5 см меньше, чем оптимальная для равнины. Большое укорочение положительного эффекта не дает.

При передвижении на спусках скорость значительно возрастает и спортсмены, как правило, пользуются одновременными ходами — или одношажным, или бесшажным. В данном случае работы ног или нет вообще, или она имеет второстепенное значение. Главное внимание уделяется работе рук, так как скорость передвижения, в основном, и зависит от эффективности их использования.

Сравнение относительных изменений скорости передвижения биатлонистов на стандартных отрезках склонов 5° и 10° с лыжными палками различной длины показало, что при движении на склоне целесообразно удлинение палок.

При движении на склоне со средним уклоном 5° палками оптимальными для равнины спортсмены развивали среднюю скорость $7,16 \pm 0,03$ м/с. При увеличении длины палок на 2,5 см, скорость достоверно увеличивалась до $7,52 \pm 0,03$ м/с ($P < 0,05$), а при увеличении размеров палок на 5 см — до $7,54 \pm 0,05$ м/с ($P < 0,05$). Дальнейшее увеличение длины палок на 7,5 см привело к некоторому снижению скорости передвижения по сравнению с максимальной — до $7,36 \pm 0,4$ м/с. При движении на склоне со средним уклоном 10° с палками оптимальными для равнины биатлонисты развивали среднюю скорость $10,83 \pm 0,02$ м/с. С увеличением размеров лыжных палок на 2,5 см скорость достоверно возросла до $11,22 \pm 0,02$ м/с ($P < 0,05$), а при увеличении на 5 см — до $11,71 \pm 0,04$ м/с ($P < 0,01$). Дальнейшее увеличение размеров палок не привело к достоверному приросту скорости, наоборот, наметилась тенденция к ее снижению $11,34 \pm 0,03$ м/с. Укорочение палок во всех случаях спуска приводит

к снижению средней скорости передвижения (до $10,52 \pm 0,02$ м/с). Увеличение длины палок связано с тенденцией к снижению частоты отталкиваний. При укороченных палках она составляла в среднем $86,1 \pm 1,1$ ед./мин, с палками исходного размера — $82,6 \pm 0,6$ ед./мин, при удлиненных — $79,2 \pm 0,6$ ед./мин. Сравнение темпа движений в первом и последнем случае дает достаточную достоверность зарегистрированных различий ($P < 0,05$), хотя разница темпа при промежуточных изменениях размеров палок статистически недостоверна.

Несмотря на некоторые изменения частоты движений, длительность их остается, практически, неизменной на уровне $0,34 \pm 0,1 - 0,37 \pm 0,01$ с. Относительная продолжительность по отношению ко времени цикла также не претерпевает достоверных изменений и сохраняется на уровне $49,3 \pm 0,7 - 51,4 \pm 0,4$ %.

Биомеханический анализ показал, что при движении на спуске с лыжными палками различной длины значительно изменяются силовые характеристики отталкивания. С увеличением длины палок возрастает максимальное, среднее усилие и импульс усилия отталкивания. Максимальное усилие при удлинении палок с $61,0 \pm 2,0$ Н достоверно увеличивается до $85,0 \pm 3,0$ Н ($P < 0,05$), среднее усилие увеличивается с $52,0 \pm 2,0$ до $76,0 \pm 2,0$ Н ($P < 0,05$), импульс силы отталкивания — с $18,7 \pm 1,1$ до $28,1 \pm 0,9$ Н·с ($P < 0,05$). При укорочении палок эти показатели закономерно снижаются. Наибольшую значимость различия ($P < 0,01$) дает сравнение данных показателей при работе с удлиненными и укороченными относительно исходной длины лыжными палками.

Изучение закономерностей изменения результативности и структуры движений одновременного бесшажного хода при движении на спусках с лыжными палками различной длины показало, что увеличение размеров лыжных палок в данном случае является достаточно

эффективным методическим приемом, способствующим увеличению скорости спуска. На спусках крутизной до 10° целесообразным является увеличение лыжных палок на 5 см, что обеспечивает во всех случаях достоверный прирост скорости передвижения.

Управление совершенствованием технической подготовки биатлонистов

В процессе проведения исследований, наряду с разработкой новых способов и приемов повышения эффективности двигательной деятельности биатлонистов были выдвинуты следующие методологические проблемы: а) выявление возможности создания и оценки эффективности использования в учебном процессе лыжных палок изменяющейся длины; б) определение возможности и эффективности целенаправленного обучения биатлонистов оптимальному соотношению параметров двигательной деятельности при прохождении участков трасс различного профиля.

В связи с изложенным, была предложена конструкция лыжной палки изменяющейся длины. Характеристики такой палки обеспечивают возможность регулирования оптимальной длины непосредственно в процессе лыжного хода в результате нажатия кнопки на рукоятке. Конструктивные особенности разработанной нами лыжной палки защищены авторским свидетельством № 1044301.

Анализ эффективности применения лыжных палок изменяющейся длины проводился в педагогическом эксперименте, заключающемся: 1) в подборе рациональной программы преодоления гоночной дистанции для конкретных биатлонистов; 2) обучении испытуемых использованию лыжных палок изменяющейся длины в процессе преодоления дистанции в рекомендованном режиме; 3) контрольных прохождениях выбранной гоночной дистанции с применением лыжных палок как ранее применя-

емых, так и изменяющейся длины.

Исследования проводились в течение одного микроцикла тренировки. Контрольные соревнования и обучение проводились на трассах в п. Тростянец и на Киевском кольце. Сравнение данных исходного и итогового тестирования показало достоверный ($P < 0,05$) прирост спортивного результата в среднем по группе спортсменов (табл. 3). На Тростянецкой трассе он составил 2,6 %, на отрезке Киевского кольца - 2,1 %.

Таблица 3

Результаты исходного и итогового тестирования спортсменов экспериментальной группы

Трасса	Время прохождения дистанции		% изменения	Достоверность различий, P
	исходное	итоговое		
Тростянец 5 000 м	16.34,2±64,1	16.08,7±59,3	2,6	< 0,05
Киевское кольцо 5 000 м	17.42,7±54,3	17.20,7±56,8	2,1	< 0,05

Определение возможностей и эффективных средств обучения биатлонистов целенаправленной перестройке к оптимизации структуры лыжных ходов в различных условиях передвижения проводилось на основе сравнительного анализа эффективности подготовки экспериментальной и контрольной групп. Экспериментальные рекомендации по управлению обучением движений в различных условиях двигательной деятельности сводились к следующему: 1) оптимальные размеры лыжных палок для каждого спортсмена определяются в зависимости от роста спортсменов; 2) исходным требованием к обучению спортсменов преодолению трасс различного профиля является овладе-

ние ими навыком определения оптимального размера лыжных палок и режима передвижения для данных условий ; 3) обучение и совершенствование техники лыжных ходов проводится применительно к конкретному профилю различных участков трассы. Центральное внимание при этом должно уделяться биодинамическим параметрам работы рук и оптимизации их соотношения с параметрами ног ; 4) в качестве организационных принципов эксперимента принимаются основные положения теории программно-целевого управления. Общие положения дополнены полученными экспериментальными данными, отражающими специфику гоночной подготовки биатлонистов и учета возможностей использования разраотанных средств управления и контроля биомеханических параметров. Применялись средства срочной информации о контролируемых показателях.

Объем выполняемой нагрузки во всех зонах интенсивности у спортсменов экспериментальной и контрольной групп был одинаковым. Отличие программы подготовки состояло в том, что в общий объем нагрузки спортсменов экспериментальной группы входили программированные занятия, чего у спортсменов контрольной группы не было. Общая продолжительность экспериментального обучения составила 36 занятий, длившихся 67,75 часов. Тестирование функциональной подготовленности спортсменов показало, что несмотря на прирост показателей в обеих группах, достоверных различий между ними ни до начала эксперимента, ни после него не обнаружено.

Сравнение результативности подготовки экспериментальной и контрольной групп показывает, что если до начала эксперимента группы были отобраны достаточно однородные, то к концу экспериментального этапа подготовки спортсмены экспериментальной группы стали достоверно превосходить контрольную по интегральным показателям (табл. 4).

Таблица 4

Оценка результативности подготовки спортсменов контрольной и экспериментальной групп

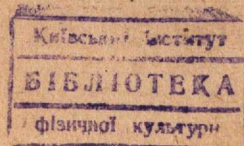
Группа	Исходные результаты (чистое время гонки)	Итоговые результаты (чистое время гонки)
Экспериментальная	31.44,2±36,8	28.42,3±21,4
Контрольная	31.56,4±41,2	30.01,2±19,6
Достоверность различий	>0,05	<0,05

ВЫВОДЫ

1. Системный анализ двигательной деятельности биатлонистов позволил выделить в ней три основные подсистемы, в наибольшей степени определяющие результаты соревновательного эффекта: а/ специфические особенности лыжной трассы; б/ индивидуальные особенности биатлонистов; в/ конструктивные элементы спортивного инвентаря. Это определяет возможности использования программно-целевого подхода в управлении повышением технического и тактического мастерства биатлонистов.

2. Установлено, что одной из причин снижения скорости является закономерное укорочение длины шагов биатлонистов при прохождении трасс различного профиля. При передвижении окользящим попеременным двухшажным ходом длина шага уменьшается, в основном, в результате сокращения длительности периодов скольжения, отсутствия опоры на палки и пути проходимого спортсменом за это время. В результате существенно увеличивается процентный вклад активной работы рук и ног в структуру шага, сопровождающийся адаптивными изменениями биодинамических и биокинематических характеристик техники передвижения.

55059



3. Важнейшим механизмом адаптационной перестройки системы движений биатлонистов при прохождении трасс различного профиля является изменение соотношения активности работы рук и ног в шаге. При движении на равнинных участках трассы продолжительность отталкивания рукой занимает $70,2 \pm 0,4$ % длительности шага, за это время спортсмены преодолевают $53,2 \pm 0,3$ % длины шага, импульс силы отталкивания составляет $33,0 \pm 0,1$ Н·с. При движении на подъемах вклад рук в структуру шага значительно увеличивается. При угле 10° продолжительность отталкивания рук занимает $96,1 \pm 0,3$ % длительности шага, за это время спортсмены преодолевают $99,4 \pm 0,2$ % длины шага, импульс силы отталкивания достигает $64,0 \pm 0,2$ Н·с. В то же время вклад импульса силы отталкивания рук в суммарный снижается с $18,2 \pm 0,7$ до $13,1 \pm 0,7$ %, а корреляция его со скоростью хода становится отрицательной / $r = -0,69$, $P < 0,001$ /. Это требует более внимательного изучения особенностей координации движений в этих условиях и возможностей их оптимизации.

4. В результате исследований установлены биомеханические закономерности изменения в координационной структуре движений биатлонистов в различных условиях преодоления лыжных и лыжероллерных трасс. При увеличении уклона преодолеваемых подъемов ниже становится посадка спортсмена - уменьшается угол наклона бедра маховой ноги в момент начала фазы отталкивания /У фазы/ и толчковой ноги в момент начала скольжения /Г фазы/, увеличивается средний наклон туловища за счет меньшего его выпрямления после отталкивания. Увеличивается активность опорных биоэлемента - возрастают силовые характеристики и импульс силы отталкивания при уменьшении амплитуды подседания и скорости разгибания ног, смещении к пятке места постановки палки в более согнутом движении рук, меньшем их выпрямлении вперед в начале и разгибании назад в конце отталкивания. Воз-

растает активность маховых конечностей - скорость движения дистального звена и ее отношение к скорости хода.

5. Оптимизация работы рук при передвижении биатлонистов на лыжах и лыжероллерах возможна на основе специального подбора длины лыжных палок в зависимости от индивидуальных особенностей телосложения спортсменов. Выполненный статистический анализ показал, что оптимальные размеры лыжных палок находятся в линейной зависимости от роста спортсменов и определяются уравнением ($L = 136,2 \pm 0,48 x$). Это позволило рассчитать размеры лыжных палок для спортсменов с различными конституционными особенностями при использовании традиционных лыжных ходов.

Укорочение или удлинение лыжных палок по сравнению с установленной зависимостью приводит к снижению скорости передвижения в результате недостаточной работы рук или, наоборот, их излишней активности, снижающей эффективность работы ног.

6. Программируемое изменение длины лыжных палок в зависимости от профиля трассы является эффективным средством воздействия на систему движений и повышения работоспособности биатлонистов. При передвижении на подъемах целесообразным является укорочение, на спусках - удлинение палок пропорционально крутизне склона. На подъемах с уклоном $7 - 10^\circ$ существенный положительный эффект дает использование палок, укороченных на 5 см, на спусках крутизной до 10° - удлинение на 5 см, обеспечивающее достоверный прирост скорости передвижения.

Положительный эффект укорочения лыжных палок на подъемах обеспечивается оптимизацией взаимосвязи движений рук и ног биатлонистов в результате преимущественной активизации работы ног за счет сохранения на наиболее эффективном уровне силовых характеристик работы рук. Положительный эффект удлинения палок на спусках обеспечивает-

ся в результате достоверного увеличения силовых характеристик отталкивания руками, способствующего увеличению ускорения тела во время отталкивания.

7. Эффективным средством обучения биатлонистов и управления целенаправленной перестройкой системы движений являются приборы оперативной информации о биодинамических параметрах работы рук. Предложенные приборы оперативной информации позволяют программировать оптимальные величины биодинамических характеристик отталкивания руками и путем получения слуховой индикации о результатах движений контролировать выполнение программы в процессе тренировочного занятия.

8. Закономерности адаптационной перестройки системы движений биатлонистов при передвижении на лыжах и лыжероллерах на трассах различного профиля, специальные средства управления и педагогического контроля являются основой для составления целевых программ, способствующих повышению эффективности гоночного компонента специальной подготовленности биатлонистов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Проведенные исследования дают основания для изложения ряда практических рекомендаций.

1. В процессе обучения и совершенствования техники передвижения биатлонистов на лыжах и лыжероллерах необходимо акцентировать внимание спортсменов на быстром выполнении I, V, IV фаз движений, так как продолжительность этих фаз оказывает наиболее существенное влияние на спортивный результат.

2. Гоночная подготовка биатлонистов должна строиться на программно-целевой основе с использованием предложенных педагогических методов анализа продольного профиля лыжных и лыжероллерных трасс и средств управления характеристиками техники передвижения

на участках трасс различного профиля.

3. В учебно-тренировочном процессе биатлонистов высокой квалификации целесообразно использовать три вида целевых программ: управляющие, координационные и индивидуальные.

4. Управляющие целевые педагогические программы рекомендуется составлять в такой последовательности: а) в зависимости от этапа подготовки спортсменов, задач и других факторов педагогического процесса устанавливаются количественные характеристики генеральной цели двигательного совершенствования; б) за исходный материал педагогической программы принимаются количественные характеристики продольного профиля конкретной лыжной или лыжероллерной трассы; в) для выделенных участков трассы с однотипным профилем подбираются оптимальная длина лыжных палок, частота шагов, средняя скорость, длина шагов и общее время преодоления дистанции; г) тактические действия обучаемого и методические указания тренера, для определенных участков трассы, излагаются в координационной программе.

5. При необходимости перенесения акцентов тренировочного процесса на индивидуализацию гоночной подготовки биатлонистов возможно дополнительное составление индивидуальных педагогических программ. В программах такого типа индивидуальные особенности каждого конкретного занимающегося, выраженные в количественной форме, огласуются с профилем трассы и методическими рекомендациями тренера.

6. К числу важнейших биомеханических факторов, определяющих возможности индивидуализации гоночной подготовки, следует отнести правильный подбор конструктивных особенностей элементов спортивного инвентаря в соответствии с характеристиками двигательного аппарата спортсмена. Как было установлено в результате исследований,

отношение размеров длины тела и длины лыжных палок необходимо рассматривать как один из объективных биомеханических критериев соответствия и согласованности подсистем и элементов в единой системе "спортсмен-элементы спортивного инвентаря-трасса".

7. Наиболее эффективная реализация предложенных целевых программ возможна при использовании специальных устройств контроля и управления. Устройства для индикации параметров техники передвижения позволяют осуществлять принцип обратной связи, чем способствуют повышению эффективного управления тренировочным процессом.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Хаби́нец Т.А. Лыжная палка изменяющейся длины - как техническое средство при оптимизации передвижения лыжника. - В кн.: Проблемы биомеханики спорта: (Тез. докл. научн. конф.) Каменец-Подольский: Б.и., 1981, с. 126.

2. Лагутин А.Н., Тесленко А.А., Хапко В.Е., Попов А.В., Хазан А.Д., Гамалий В.В., Архипов А.А., Хаби́нец Т.А. и др. Биомеханические средства программно-целевого управления для обучения спортивным движениям. - В кн.: Тез. докл. третьей Всесоюз. конф. по проблемам биомеханики. Рига: Б.и., 1983, т. I, с. 134-135.

3. Тесленко А.А., Хаби́нец Т.А. Биомеханические средства управления при передвижении на лыжах и велосипеде. - В кн.: Тез. докл. третьей Всесоюз. конф. по проблемам биомеханики. Рига: Б.и., 1983, с. 145-146.

4. А.С. № 1044301 (СССР). Лыжная палка. (Хаби́нец Т.А., Тесленко А.А.) - Оpubл. в Б.и., 1983, № 36.

5. Тесленко А.А., Хаби́нец Т.А. Технические средства оптимизации опорных взаимодействий при передвижении биатлонистов на трассах различного профиля. - В кн.: Научн.-метод. и мед. вопр. разработки и применения в спортивной тренировке, физ. воспитании,

массово-оздоровительной физ. культуре техн. средств и тренажеров: Тез. докл. респ. научн.-практ. конф. (20-22 декабря 1983 г.), Киев: Б.и., 1984, с. 33-34.

6. Хаби́нец Т.А., Тесленко А.А. Биомеханические критерии оценки эффективности использования лыжных палок различной длины в биатлоне. - В кн.: Научн. основы управления и контроля в спорт. тренировке: Тез. докл. респ. научн.-практ. конф. (1-2 ноября 1984 г.), Николаев: Б.и., 1984, с. 178-180.

МАТЕРИАЛЫ ДИССЕРТАЦИИ ДОЛОЖЕНЫ НА :

- III Всесоюзной конференции по проблемам биомеханики (Рига, апрель, 1983).

- Республиканском семинаре тренеров по зимним видам спорта (Берегово, Закарпатская область, май, 1983).

- Республиканской научно-практической конференции "Научно-методические и медицинские вопросы разработки и применения в спортивной тренировке, физическом воспитании, массово-оздоровительной физической культуре, технических средств и тренажеров" (Харьков, декабрь 1983).

- Межфакультетской научной конференции Киевского ГИФКа. (Киев, декабрь, 1984).

- XXXVI Научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава КГИФК (Киев, январь, 1985).

М.Пав