

**P 783**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА  
ЛЕНИНА ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ**

---

На правах рукописи

**Ростовцев Александр Николаевич**

**ФОРМИРОВАНИЕ СПОРТИВНОГО МАСТЕРСТВА  
ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ  
ФИЗИЧЕСКОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ**

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

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук.

Москва — 1982 г.

Работа выполнена в Государственном Центральном орде-  
на Ленина институте физической культуры.

Научный руководитель:

кандидат педагогических наук, профессор  
М. А. АГРАНОВСКИЙ

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук, профессор Д. Д. ДОНСКОЙ,  
кандидат педагогических наук А. А. КОШКИН.

Ведущее учреждение — Смоленский Государственный ин-  
ститут физической культуры

Защита диссертации состоится 13.04.84  
в 14 часов на заседании специализированного сове-  
та № 046.01.01 по присуждению ученой степени кандидата  
педагогических наук при Государственном Центральном ор-  
дена Ленина институте физической культуры по адресу:  
Москва, Сиреневый бульвар, 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке  
ГЦОЛИФК

Автореферат разослан 11.02.84

Ученый секретарь специализированного совета,  
кандидат педагогических наук, доцент  
Ю. Н. ПРИМАКОВ..

70244  
БИБЛИОТЕКА  
Львовского университета

## 1. Общая характеристика работы.

### Актуальность

Основу многокомпонентного процесса становления спортивного мастерства составляют различные разделы подготовки (физическая, техническая и др.). Высокий уровень подготовленности в отдельной взятой стороне подготовки еще не гарантирует высоких спортивных результатов, которые выступают интегральным показателем квалификации спортсмена. Все виды подготовки взаимосвязаны и обуславливают друг друга. С ростом квалификации спортсмена взаимосвязь различных сторон подготовленности видоизменяется.

Однако, изучение структуры как взаимосвязи и взаимовлияния ее разделов подготовки лыжников-гонщиков старших разрядов не нашло комплексного отражения в исследованиях многих авторов. Одни изучали как основу подготовки физическую (А. А. Чистяков, 1965; В. П. Маркин, 1971; Б. Ф. Романов, 1976), другие — техническую (Х. Х. Гросс, 1968; В. Н. Манжосов, 1973), третьи — отдают предпочтение совершенствованию функционального состояния организма спортсмена (Н. А. Корягин, 1969; Т. И. Раменская, 1976; В. И. Мартынов, 1974). Некоторые авторы рассматривают вопросы подготовки квалифицированных лыжников-гонщиков преимущественно на основе развития специальной выносливости (И. Г. Огольцов, 1964; А. А. Кошкин, 1973; В. М. Бойков, 1975). Выработанные на этой основе методические рекомендации по подготовке спортсменов старших разрядов не дают достаточно высоких темпов прироста спортивных результатов.

Комплексный подход к вопросам методики подготовки квалифицированных лыжников, при котором изучается физическая и техническая подготовленность спортсменов с одновременным учетом их функционального состояния, должен дать возможность повысить эффективность управления тренировочным процессом. Знание модельных характеристик физической и технической подготовленности, их количественной взаимосвязи между собой позволит осуществлять дифференцированный подход к подготовке лыжников-гонщиков из числа перспективных спортсменов.

### **Научная новизна.**

В проведенных исследованиях впервые рассмотрена структура физической подготовки и двигательных действий лыжников-гонщиков разной квалификации, определена их количественная взаимосвязь между собой. Впервые сделаны расчеты зависимости спортивных результатов в лыжных гонках от уровня физической, технической подготовленности спортсменов и их функционального состояния. В данной работе впервые используется системно-структурный подход для комплексной оценки специальной подготовленности лыжников-гонщиков старших разрядов. Определены наиболее объективные контрольные упражнения для оценки физической подготовленности, разработаны требования по совершенствованию техники передвижения на лыжах.

### **Практическая значимость.**

Полученные в результате исследования материалы вносят конкретный вклад в теорию и практику спортивной тренировки лыжников-гонщиков. На основе расчетов зависимости спортивных результатов от физической и технической подготовленности спортсмена внесены дополнения в содержание и направление тренировочного процесса лыжников-гонщиков старших разрядов в подготовительном периоде тренировки. Разработанные модельные характеристики рассматриваемых сторон подготовленности являются контрольным ориентиром для спортсменов и тренеров в тренировочном процессе.

Предложенный и апробированный в длительном педагогическом эксперименте вариант подготовки лыжников-гонщиков старших разрядов базируется на взаимосвязи физической и технической стороне подготовленности и позволяет повысить темпы прироста спортивных результатов и эффективность тренировочного процесса.

### **Рабочая гипотеза**

Выявленная количественная и качественная оценка взаимосвязи физической и технической подготовленности и доля их вклада в спортивные результаты лыжников-гонщиков разной квалификации позволила предположить, что увеличение объема специальных средств подготовки в подготовительном периоде в соответствующих режимах воздействия, даст возможность совершенствоваться не только техническую подготовленность лыжников-гонщиков, но и повысить экономичность и эффективность энергопроцессов, а также развивать специфические качества спортсменов.

### **Цель работы.**

Целью настоящего исследования явилось выявление взаимосвязи факторов, определяющих спортивный результат в лыжных гонках на различных по длине соревновательных дистанциях и разработка на этой основе более эффективных путей тренировки лыжников старших разрядов.

### **Объем и структура работы.**

Работа состоит из введения, пяти глав, выводов, практических рекомендаций, указателя литературы и приложений. Содержит 195 страниц машинописного текста, 28 таблиц, 15 рисунков. Указатель литературы включает 184 работы на русском языке и 16 работ на иностранном языке.

Первая глава посвящена анализу научно-методической литературы, с целью установления существующих мнений и взглядов специалистов на содержание ведущих сторон подготовки спортсменов старших разрядов.

Во второй главе раскрываются задачи исследования, дается описание методов их решения и поэтапной организации исследования.

В третьей главе содержится экспериментальный материал по изучению факторов специальной подготовленности лыжников-гонщиков разной квалификации. Рассматриваются зависимости спортивных результатов на разных по длине соревновательных дистанциях от факторов специальной подготовленности спортсменов.

В четвертой главе дается анализ количественной взаимосвязи физической и технической подготовленности лыжников. Рассматривается роль и значение функциональной подготовленности спортсменов и ее влияние на техническое мастерство.

В пятой главе рассматриваются практические вопросы использования результатов поисковых экспериментов по построению тренировочного процесса лыжников-гонщиков в подготовительном периоде тренировки.

### **2. Задачи, методы и организация исследования**

В работе решались следующие задачи:

1. Определить факторы специальной подготовленности и их влияние на спортивные результаты лыжников-гонщиков разной квалификации.

2. Исследовать взаимосвязь физической и технической подготовленности спортсменов старших разрядов.

3. Экспериментально обосновать эффективность методики совершенствования специальной подготовленности лыжников-гонщиков в подготовительном периоде тренировки.

Для решения поставленных задач применялись следующие методы исследования:

1. Анализ научно-методической литературы, 2. Обобщение практического опыта, 3. Методы тестирования физической подготовленности спортсмена, 4. Газометрические методы, позволяющие определить работоспособность спортсмена и степень адаптации организма к напряженной мышечной работе, 5. Метод определения эргометрических показателей, 6. Биомеханические методы исследования техники переменного двухшажного хода. Для регистрации характеристик техники использовался метод масштабной киносъемки. 7. Метод педагогического эксперимента, 8. Математико-статистическая обработка данных исследования (статистические методы с использованием корреляционного, регрессионного и факторного анализов). При изучении взаимосвязи физической и технической подготовленности использовался метод канонических корреляций.

К исследованиям были привлечены спортсмены в возрасте 19—24 лет в количестве 61 человек—мастера спорта и первоуровневые. Исследования проводились в 5 этапов в течение 2,5 лет.

### **3. Оценка факторов специальной подготовленности, влияющих на спортивный результат лыжников-гонщиков разной квалификации.**

Спортивные результаты в лыжных гонках зависят от различных сторон подготовленности спортсменов. Представляя спортивный результат как сумму слагаемых факторов, характеризующих их подготовленность, нами установлено, что средние значения максимальной силы отдельных мышечных групп верхних конечностей мастеров спорта в целом статистически не отличаются от показателей, которые имеют спортсмены первого разряда. Такие показатели как сила разгибателей больше у мастеров спорта на 9 %, а общая сумма всех разгибателей на 11 %. Впервые мы взяли в качестве показателей силы плечевого пояса сумму разгибателей предплечья и плеча. Данный показатель своими составными

частями отражает проявление силы при отталкивании палкой. Мастера спорта имеют лучшие показатели нежели перворазрядники ( $P < 0,001$ ).

Сила мышечных групп нижних конечностей в группе мастеров спорта статистически не отличается от средне-групповых показателей силы спортсменов первого разряда. Так, разгибатели бедра у мастеров спорта в относительных показателях силы равны 1,72, у перворазрядников — 1,66 ( $P < 0,05$ ). Подошвенные сгибатели стопы равны 2,83 и 2,03 ( $P < 0,05$ ). Сумма всех разгибателей нижних конечностей у мастеров спорта равна 4,56, у перворазрядников — 4,5 ( $P > 0,05$ ). Силовая выносливость мышц плечевого пояса, оцениваемая нами по выполнению подтягиваний на перекладине, сгибаний и разгибаний рук в упоре лежа и упоре на брусках, работе с резиновым амортизатором (коэффициент натяжения на килограмм веса равен 0,065), передвижению попеременным и одновременным бесшажными ходами, в четырех видах упражнений мастера превосходят перворазрядников, а в двух перворазрядники превосходят мастеров спорта. Разница в показателях в обоих случаях статистически не достоверна ( $P > 0,05$ ).

Пятидесятикратный прыжок в длину с места, с ноги на ногу, характеризующий силовую выносливость мышц нижних конечностей, мастера спорта выполняют в среднем на 5 метров дальше перворазрядников ( $P < 0,01$ ). Уровень развития качеств быстроты, статистической выносливости, скоростно-силовых качеств у спортсменов обеих групп не отличаются по своим показателям.

Анализ контрольных упражнений, используемых в качестве тестов, определяющих уровень развития физической подготовленности лыжников-гонщиков по методу корреляционных плеяд, позволил выделить основные и второстепенные упражнения по месту их значения в общей структуре взаимосвязи, исходя из мощности плеяды и ее крепости.

Для оценки качества силы мышц плечевого пояса использованы показатель силы мышц, зафиксированный во второй зоне толчка лыжной палкой ( $r = 0,73$ ). Наилучшим показателем силы мышц ног для лыжников является сумма всех разгибателей ( $r = 0,81$ ). Работа попеременным бесшажным и одновременным одношажными ходами на определенную дистанцию является наиболее объективными показателями силовой выносливости мышц плечевого пояса.

Решением уравнений множественной линейной регрессии определена зависимость спортивных результатов в лыжных гонках от уровня физической подготовленности спортсменов разной квалификации, а также определена доля вклада каждого рассматриваемого нами качества в эти результаты. В группе мастеров спорта спортивные результаты от уровня физической подготовленности зависят от 36,8 % на десятикилометровой дистанции до 40,6 % на тридцатикилометровой. У перворазрядников от 27,1 % до 28,5 %. Нами замечено, что с увеличением длины дистанции доля вклада физической подготовленности в спортивные результаты увеличивается незначительно. Наибольший вклад вносит качество силовой выносливости мышц ног (до 27,5 %) и мышц плечевого пояса (до 22 %). В группе мастеров спорта доля вариации спортивного результата от этих качеств выражена сильнее. Одинаковый уровень физической подготовленности реализуется спортсменами неодинаково. Умение реализовывать в большей степени потенциальные возможности при выполнении упражнений с соревновательной интенсивностью отличает квалифицированных спортсменов от менее квалифицированных.

Для достижения высоких спортивных результатов в лыжных гонках необходимо иметь некоторый уровень развития специфических качеств (относительные показатели силы отдельных мышечных групп). При достижении этого уровня не надо стремиться эти показатели увеличивать, а напротив тренировочный процесс на развитие специфических качеств лыжников-гонщиков, силовой выносливости мышц нижних и верхних конечностей, которые имеют наибольшую долю вклада в спортивные результаты.

Результаты в лыжных гонках в значительной степени зависят от функциональной подготовленности, от экономичного и эффективного расходования энергии аэробного и анаэробного процессов. Исследование уровня функциональной подготовленности мастеров спорта и перворазрядников показало, что мастера спорта имеют максимальную аэробную мощность, равную 73,4 мл/кг мин, спортсмены первого разряда — 69,1 мл/кг мин. Максимальная анаэробная мощность, измеряемая нами по  $\dot{V}_{O_2}$ , также больше у квалифицированных спортсменов. Нами замечено, что при выполнении теста со ступенчато возрастающей нагрузкой на велоэргометре при субпороговых мощностях  $\dot{V}_{O_2}$  потребление меньше у мастеров



спорта, значение пороговой мощности больше у квалифицированных спортсменов ( $P < 0,01$ ).  $O_2$  потребление на уровне ПАНО у мастеров спорта больше на 3,5 % при  $P < 0,05$ . Значение ПАНО в первой группе составляет 64,4 % от  $Max UO_2$ , у спортсменов второй группы — 60,9 % от своего максимума. Локализация порога анаэробного обмена у мастеров спорта происходит на мощности, равной 11175 кгм/мин, у перворазрядников на мощности 1025 кгм/мин.

Реализация высокого уровня функциональной подготовленности полноценнее, если при выполнении мышечной работы проявляется высокий уровень координации, т. е. то, что называется техническим мастерством.

В тесте при выполнении специфической работы передвижения на лыжах со стандартной скоростью, равной 5 м/сек, потребление у мастеров спорта равно 66,4 мл/кг мин, что составляет 88,6 % от  $Max UO_2$ . В группе перворазрядников 64,2 мл/кг мин — 92,9 % от  $Max UO_2$ . Интенсивность включения анаэробных источников энергии у мастеров спорта на 9,5 % ниже перворазрядников ( $P < 0,05$ ). Кислородная стоимость метра пути при выполнении специфической для лыжника работы у мастеров спорта составляет 0,20 мл/кг мин м, у перворазрядников — 0,21 мл/кг мин м.

Экономичное расходование энергии аэробных и анаэробных процессов характеризуется наименьшими показателями ее кислородной стоимости. Эффективность процессов энергообеспечения характеризуется наименьшими показателями включения в работу анаэробных источников. Именно по показателям эффективности и экономичности использования энергопроцессов мастера спорта превосходят перворазрядников.

Преимущество квалифицированных спортсменов проявляется больше тогда, когда выполняется специфическая работа: передвижение на лыжах, лыжероллерах и выполнении имитационных упражнений в движении.

Высокий уровень функциональной подготовленности во взаимосвязи с соевршенным двигательным навыком отражает специальную подготовленность лыжников-гонщиков. Именно уровнем специальной подготовленности отличаются спортсмены по своей квалификации.

Решение уравнений множественной линейной регрессии позволило рассчитать зависимость спортивных результатов от функциональной подготовленности спортсменов и ее глав-

ных факторов. В группе мастеров спорта эта зависимость выражена сильнее и носит возрастающий характер с увеличением длины соревновательных дистанций. Результаты в лыжных гонках зависят от 30,7 % до 50,6 % у мастеров спорта от функциональной подготовленности, у перворазрядников — от 17,7 % до 36 % (зависимость рассчитана в долях вариаций, выраженных в процентах). Наибольшую долю вклада в спортивные результаты в обеих группах вносит фактор эффективности энергопроцесса — 47,7 % в группе мастеров и 40,1 % в группе перворазрядников. От фактора анаэробной мощности спортивный результат зависит на 12 — 16 %.

Основу техники передвижения на лыжах составляет техника попеременного двухшажного хода. Проведение исследования техники лыжников-гонщиков разной квалификации показали, что из 40 кинематических характеристик фазовой структуры попеременного двухшажного хода мастера спорта статистически отличаются от показателей техники спортсменов первого разряда по 31 показателю, что составляет 72 %. Техника мастеров спорта отличается большей длиной скользящего шага, быстротой выполнения толчковых движений, более высокой посадкой, эффективностью включения в работу мышц туловища и плечевого пояса при постановке лыжной палки на снег и др.

Анализ взаимосвязи кинематических характеристик с результатами в лыжных гонках не дает удовлетворительных ответов на вопрос: какие характеристики являются определяющими, основными? В группе мастеров спорта таких коэффициентов взаимосвязи статистически достоверных 32,3 %, в группе перворазрядников — 23,5 %. Результаты в лыжных гонках зависят не от отдельно взятой характеристики техники, а в большей мере зависят от комплекса технических показателей, которые характеризуют определенные двигательные действия лыжников-гонщиков. Отдельно взятая характеристика находится в причинно-следственной зависимости от других.

Проведенный факторный анализ кинематических характеристик позволили определить существенные двигательные действия лыжников-гонщиков в попеременном двухшажном ходе. Всего было выделено по 5 факторов в обеих группах спортсменов и рассчитана доля вариации спортивных результатов от выделенных факторов кинематической струк-

туры техники. Нами установлено, что роль двигательных действий, в зависимости от длины дистанции, различна. Некоторые факторы увеличивают свое влияние. Так, например, в группе мастеров спорта первый фактор, отражающий скорость передвижения на лыжах, влияет от 13,8 % на десятикилометровой дистанции до 37,2 % на 30-ти км дистанции. Ритм движений в группе перворазрядников влияет на результат в лыжных гонках от 26,7 % на 10 км до 41,9 на 30 км. Фактор, характеризующий мощность отталкивания лыжей с увеличением длины дистанции, свое влияние теряет. Нами замечено, что чем длиннее дистанция, тем больше падение соревновательной скорости на каждом километре. На 30-ти км дистанции мастера спорта теряют в своей скорости на каждый километр 0,009 %, а перворазрядники — 0,13 %. Такое падение скорости вызвано уменьшением мощности отталкивания, что в свою очередь ведет к уменьшению длины скольжения и общей длины шага. Анализ техники лыжников-гонщиков по кинематическим характеристикам и выделенным двигательным действиям позволил разработать требования к технике передвижения попеременным двухшажным ходом:

1. Большая длина скользящего шага при оптимальной частоте движений.
2. Быстрое и мощное отталкивание лыжей и лыжной палкой.
3. Оптимальность характеристик периода скольжения, определяющая умение спортсмена скользить на лыже при высокой частоте движений.
4. Эффективность действий спортсмена при постановке лыжной палки на снег.
5. Сохранение на протяжении всей дистанции ритмичности движений.
6. Высокая посадка и эффективность толчковых действий лыжей и палкой.

Рассмотренные факторы специальной подготовленности лыжников-гонщиков по-разному влияют на спортивные результаты и на уровень квалификации спортсмена. Поэтому при планировании тренировочного процесса немаловажно знать их значение.

#### 4. Взаимосвязь физической и технической подготовленности лыжников-гонщиков разной квалификации

Физические качества спортсмена характеризуют различные стороны деятельности и обуславливают эффективное выполнение движений по силе, скорости и длительности.

Наибольшую взаимосвязь с характеристиками техники имеют качество силовой выносливости мышц плечевого пояса и нижних конечностей. При этом статистически достоверных коэффициентов 35,5 %, отражающих умеренную взаимосвязь — 48 %. Силовая выносливость мышц плечевого пояса положительно влияет на длину шага в первой фазе скольжения ( $r=0,54$ ). В результате законченного толчка рукой, на длину второй фазы ( $r=0,73$ ). Эффективная работа с постановкой лыжной палки на снег положительно влияет на скорость скольжения, на скорость маховой руки. Увеличение показателя силовой выносливости на 5 % увеличивает скорость первой фазы скольжения на 0,6 %, скорость выпада на 3,8 %, уменьшает падение скорости во второй фазе на 1,7 %. С временными характеристиками техники данное качество взаимосвязано отрицательно. Увеличение показателей силовой выносливости снижает время выполнения отдельных фаз и увеличивает их скорость. Поддержание оптимальных по напряжению усилий при выполнении толковых движений лыжной палкой на протяжении всей соревновательной дистанции способствует увеличению длины скольжения, увеличивает показатели ритмовых коэффициентов, общую скорость шага.

Силовая выносливость мышц ног оказывает положительное влияние на многие характеристики техники. Со скоростью шага данное качество взаимосвязано умеренно  $r=0,54$ , со скоростью выпада  $r=0,65$ , скоростью I фазы скольжения  $r=0,58$ , с временем выполнения толчка лыжей  $r=0,58$ . В группе перворазрядников качество силовой выносливости мышц ног с характеристиками техники взаимосвязано слабее: скоростью шага  $r=0,45$ , скоростью выпада  $r=0,50$ , временем отталкивания —  $r=0,49$ . Расчеты показывают, что увеличение показателя развития данного качества на 5 % (для перворазрядников в 50-ти метровом прыжке с места это составляет 6,1 м) приведет к тому, что длина скользящего шага может возрасти на 11 %. Уменьшение времени отталкивания на 0,01 с. приводит к увеличению длины свободного скольжения на 3,1 %, скорость шага возрастает на 3,6 %. На 10-ти километровой дистанции лыжник может выиграть сам

у себя 20 сек., на 15 км — 30 сек, на 30 км — 1 мин. только за счет того, что увеличилось качество силовой выносливости на 5 %.

Взаимосвязь уровня развития других качеств с показателями техники выражена слабее. По-видимому те упражнения, по которым оценивается качество быстроты, статической выносливости, скростно-силовые качества не специфичны для лыжника-гонщика.

При статистически одинаковых показателях уровня развития физических качеств высококвалифицированные спортсмены проявляют большую способность к их реализации. С ростом квалификации спортсменов эта способность улучшается.

Существенное влияние на технику передвижения на лыжах оказывает уровень функционального состояния организма спортсмена. Скорость передвижения на лыжах в попеременном двухшажном ходе зависит на 72 % от фактора энергетической эффективности  $Ч=0,85$ . С фактором, отражающим мощность аэробных процессов, скорость передвижения взаимосвязана на уровне 43 %  $Ч=0,66$ . С фактором, отражающим мощность аэробных процессов  $Ч=0,47$ , с энергетическим фактором, характеризующим разносторонность технической подготовленности взаимосвязана на уровне  $Ч=0,61$ .

Мощность отталкивания лыжей, как фактор технических действий с рассматриваемыми энергетическими факторами взаимосвязана следующим образом:  $Ч=0,58$ ,  $Ч=0,42$ ,  $Ч=0,72$ ,  $Ч=0,64$ .

Эффективность действий после постановки палки на снег на 29 % зависит от разносторонности технических действий, от этого фактора на 36 % зависит положение звеньев тела в рабочих позах.

В группе перворазрядников наибольшее влияние на фактор скорости передвижения данным способом оказывает свое влияние фактор аэробной мощности  $Ч=0,71$ .

Анализ данной взаимосвязи показал, что для достижения высоких результатов в лыжных гонках необходимо совершенствовать не только аэробные возможности, но необходимо совершенствовать показатели эффективности и экономичности использования процессов энергообразования, что достигается большим объемом выполнения тренировочной нагрузки с использованием специальных средств.

### 5. Влияние объема тренировочной нагрузки разной направленности на совершенствование специальной подготовленности лыжников-гонщиков.

Выводы, сделанные по результатам исследования взаимосвязи физической и технической подготовленности спортсменов, позволили выделить для экспериментальной проверки наиболее целесообразное направление в построении тренировочного процесса лыжников-гонщиков старших разрядов в подготовительном периоде тренировки.

В эксперименте приняли участие группы спортсменов со своей подготовленности не отличающиеся друг от друга. 1-я экспериментальная группа выполняла тренировочные объемы и нагрузки, в которых было 75 % специальных средств. 2-я группа — контрольная — выполняла объемы с использованием специальных средств до 50 %. Общий объем циклических упражнений в обеих группах одинаков, методы выполнения также одинаковы — 95 % непрерывными упражнениями, 5 % — прерывными (повторный интервальный).

В ходе эксперимента проведено 163 тренировочных занятия. Выявлено, что спортсмены обеих групп имеют положительные сдвиги в технической подготовленности, в показателях функционального состояния и уровня развития физических качеств.

В первой группе эти сдвиги были наибольшими и статически достоверными. Средний прирост показателей техники составил 5,6 %, длина скользящего шага увеличилась на 3,7 %, время отталкивания лыжей уменьшилась на 6,2 % «время запаздывания выпада» сократилось на 50 %. Лыжники 1-ой группы стали идти в более высокой посадке, все это нашло свое отражение и в росте скорости передвижения на лыжах.

Показатель максимальной аэробной мощности увеличился в обеих группах на 4,8 мм/кг мин., но эффективность расходования энергии у спортсменов 1-ой группы намного выше. На стандартной скорости при передвижении на лыжах интенсивность включения  $\text{Exe CO}_2$  с 90,2 % уменьшилось до 83,2 % от своего максимума. Тогда, как у спортсменов 2-ой группы уменьшение составило всего 2,3 %.

Использование большого объема нагрузки при выполнении прыжковой имитации (до 350 км в подготовительном периоде) спортсменами 1 группы способствовала росту качества силовой выносливости мышц плечевого пояса и ног на 4,3 % больше, чем у спортсменов 2-ой группы.

Улучшение показателей в отдельно взятых сторонах подготовленности нашло свое отражение в росте спортивных результатов в лыжных гонках. В среднем спортсмены 1-ой группы по итогам спортивного сезона стали превышать спортсменов 2-ой группы на 77 квалификационных баллов, против 29 в начале эксперимента. 3 человека в этой группе выполнили нормативы мастеров спорта СССР.

Проведенные исследования и полученные результаты показывают преимущество такой методики формирования спортивного мастерства лыжников-гонщиков, когда при одинаковых объемах нагрузки и режимах воздействия на организм спортсмена, больших сдвигов в темпах прироста спортивных результатов добились те спортсмены, которые 75 % объема циклической нагрузки в подготовительном периоде выполняли с применением специальных средств.

Для номинальной оценки специальной подготовленности лыжников-гонщиков необходим учет физической и технической сторон подготовки их состояния, взаимосвязи и взаимной обусловленности.

## ВЫВОДЫ

1. Уровни физической подготовленности мастеров спорта и перворазрядников в тестах неспецифического характера (подтягивание на перекладине; сгибание и разгибание рук в упоре лежа, тройной и десятерной прыжки, предельное время удержания мощности, равной 90 % от максимального  $O_2$  потребления на велоэргометре не отличаются друг от друга.

В тестах специфического характера (прохождение участка трассы попеременным и одновременным бесшажным ходом, 50 прыжков со сменой ног, предельное время удержания скорости, равной 80 % от соревновательной (мастера спорта превосходят перворазрядников в среднем на 5,7 %).

2. Установлено, что кинематическая структура попеременного двухшажного хода мастеров спорта позволяет им показывать среднесоревновательные скорости передвижения на лыжах на 7,4 % выше, чем у перворазрядников. Спортсмены более высокой квалификации имеют большую длину скользящего шага, быстрее совершают отталкивание лыжей, идут в более высокой посадке, эффективнее включают в работу мышцы туловища и плечевого пояса при постановке лыжной палки на снег.

3. При оценке функционального состояния лыжников-гонщиков выявлено, что у мастеров спорта максимальная аэробная мощность на 5,9 % больше, чем у перворазрядников. Мастера спорта экономичнее выполняют работу на субпороговых мощностях (меньшее значение потребления кислорода), эффективнее расходуют энергию на субкритических скоростях при выполнении специфической работы (анаэробные источники «включены» на 82,2 %, тогда как у перворазрядников на 92,7 % от своих максимальных значений).

4. Спортивные результаты в лыжных гонках на различных дистанциях обусловлены: уровнем функционального состояния организма спортсмена в среднем на 49 %, зависят от техники передвижения попеременным двухшажным ходом на 27 % и от уровня развития специфических качеств лыжника-гонщика 24 %. Доли вклада основных сторон специальной подготовленности в спортивные результаты лыжников-гонщиков на разных дистанциях различны.

5. Исследование взаимосвязи технической подготовленности и уровня развития физических качеств показало, что мастера спорта лучше проявляют свои двигательные способности нежели перворазрядники (у мастеров 35,5, % у перворазрядни-



ков 30,5 % статически достоверных коэффициентов взаимосвязи). Наибольшая зависимость кинематики техники от силовой выносливости мышц ног, плечевого пояса, качества скоростной выносливости (коэффициенты корреляции от 0,6 до 0,75). Качества силы, статической выносливости, а также скоростно-силового характера не существенно влияют на технику лыжников-гонщиков (коэффициенты корреляции от 0,3 до 0,4).

6. Техническая подготовленность спортсменов разной квалификации существенным образом зависит от их функционального состояния. В группе мастеров фактор энергетической эффективности на 65 % предопределяет высокую скорость передвижения на лыжах — главный фактор технического мастерства лыжника.

В группе перворазрядников данные факторы взаимосвязаны умеренно. Фактор энергетической эффективности только на 34 % определяет скорость их передвижения в соревновательных условиях, скорость в большей мере у них зависит от факторов аэробной мощности (коэффициент корреляции 0,71).

7. Темпы прироста уровня специальной подготовленности более значительны, когда в подготовительном периоде тренировки использовалось до 75 % объема циклических упражнений с применением специальных средств подготовки, при одинаковых общих объемах нагрузки и интенсивности ее выполнения.

8. Главными критериями в комплексной оценке специальной тренированности лыжников-гонщиков старших разрядов выявлены:

а) функциональная подготовленность — максимальная аэробная мощность, эффективность и экономичность использования процессов энергообеспечения;

б) техническое мастерство — скорость передвижения на лыжах в соревновательных условиях, мощность отталкивания лыжей оптимальные положения тела, эффективность действий лыжника при постановке лыжной палки на снег;

в) физическая подготовленность — уровень развития силовой выносливости мышц ног и плечевого пояса, скоростной выносливости при выполнении длительной специфической работы.

9. Уровень специальной подготовленности лыжников-гонщиков, достигнутый в подготовительном периоде за счет

комплексного педагогического воздействия на спортсмена с применением методов контроля за физической и технической сторонами тренированности имеет прямой перенос на спортивно-технические результаты в лыжных гонках в основном периоде.

#### Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Ростовцев А. Н., Рыбаков Ю. Ф. Двигательные и вегетативные характеристики имитационных упражнений. — Сб.: Лыжный спорт. — М.: Физкультура и спорт, 1977, вып. 1, с. 28—32.
2. Ростовцев А. Н. Прибор для измерения длины дистанций, микрорельефа и гармоничности трасс. — Сб.: Лыжный спорт. — М.: Физкультура и спорт, 1977, вып. 1, с. 58—60.
3. Ростовцев А. Н., Ширковец Е. А. Влияние мастерства лыжников-гонщиков на специфику функциональной деятельности. — Сб.: Лыжный спорт. — М.: Физкультура и спорт, 1978, вып. 2, с. 13—25.
4. Ростовцев А. Н., Ермаков В. В. Структура кинематических характеристик техники лыжников-гонщиков старших разрядов. — Сб.: Становление технического мастерства лыжника-гонщика (Под общ. ред. В. В. Ермакова. — Смоленск, 1979, с. 11—19.
5. Ростовцев А. Н., Ширковец Е. А. Энергетические критерии оптимизации тренировочного процесса спортсменов высшей квалификации. Отчет проблемной лаборатории ГЦОЛИФК № 73052296. — М., 1979, с. 75—78.
6. Рыбаков Ю. Ф., Ростовцев А. Н., Михайлов В. В. Влияние произвольных изменений внешнего дыхания на уровень метаболических дыхательных показателей спортсменов во время передвижения на лыжероллерах. — Теория и практика физической культуры. — М.: Физкультура и спорт, 1981, № 9, с. 27—28.