

ВОРОШИН ИГОРЬ НИКОЛАЕВИЧ

**ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА
КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БЕГУНОВ НА 400 МЕТРОВ
С УЧЕТОМ ИХ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ
К РАЗВИТИЮ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ**

13.00.04 - теория и методика физического воспитания,
спортивной тренировки, оздоровительной
и адаптивной физической культуры

Автореферат диссертации
на соискание учёной степени
кандидата педагогических наук

Санкт-Петербург
2006

Работа выполнена в Санкт-Петербургском научно-исследовательском институте физической культуры

Научный руководитель: кандидат педагогических наук, доцент Медведев Владимир Николаевич

Официальные оппоненты:
доктор педагогических наук, профессор Костюченко Валерий Филиппович
кандидат педагогических наук, доцент Шубин Евгений Георгиевич

Ведущая организация: Российский государственный педагогический университет им. А.И.Герцена

Защита диссертации состоялась 26 октября 2006 года на заседании диссертационного совета Д.311.010.01 Санкт-Петербургского государственного университета физической культуры им. П.Ф.Лесгафта по адресу: 190121, г. Санкт-Петербург, ул. Декабристов, 35.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИИ

Актуальность. Дистанция 400 м, эстафета 4x400 м - это самостоятельные дисциплины лёгкой атлетики, входящие в программу Олимпийских игр. Кроме того, четырёхсотметровая дистанция входит в программу легкоатлетического десятиборья, и её также можно наблюдать на Олимпиаде. Поэтому вопросы совершенствования тренировочного процесса в данной дисциплине лёгкой атлетики являются актуальной проблемой теории и практики спорта.

Современная, всё более возрастающая конкуренция в каждом из видов спорта, в том числе и на дистанции 400 м, приводит тренеров и специалистов, связанных с подготовкой спортсменов, к поиску новых методов и средств планирования, а также контроля тренировочного процесса. В современном спорте следует учитывать не только опыт и знания специалистов в области педагогики спорта, но и использовать новейшие достижения в сопряженных областях науки - биохимии, психологии, медицине, генетике и др. (Петровский В.В., 1965, 1968; Пуни А.Ц., 1967; Озолин Н.Г., 1985; Рогозкин В.А. с соавт., 1999; Сологуб Е.Б., Таймазов В.А., 2000; Медведев В.Н., 2002; и др.).

Использование средств воздействия в тренировочном процессе с одинаковым объёмом и интенсивностью у спортсменов, тренирующихся в одной группе, может приводить к различным результатам - проявляются врождённые задатки в развитии специальных физических качеств (Москатова А.К., 1992; Рогозкин В.А., 1998 -2004; Сологуб Е.Б., Таймазов В.А., 2000; Rigat V. et al., 1992; Montgomery H. et al., 1998; и др.).

В настоящее время в теории и методике многолетней спортивной подготовки сложилась проблемная ситуация, которая заключается в том, что существующая система научного знания не позволяет развивать новые технологии спортивной подготовки, в частности, с учётом всё расширяющегося объёма информации, в том числе о генетической предрасположенности спортсменов к реализации тех или иных индивидуальных способностей в развитии необходимых для избранной спортивной дисциплины видов двигательной деятельности.

Цель исследования - разработать методику тренировки квалифицированных легкоатлетов-спринтеров, специализирующихся на дистанции 400 метров, в предсоревновательном мезоцикле на основе вариантов подготовки с использованием данных о генетической предрасположенности к развитию физических качеств и проверить её эффективность.

Гипотеза исследования:

Предполагалось, что для улучшения результатов в ответственных соревнованиях бегунам на 400 метров, имеющим генотип DD гена ангиотензин-превращающего фермента, на этапе непосредственной предсоревновательной подготовки необходимо преимущественно использовать средства развития скоростно-силовых качеств, у принадлежащих к генотипу II данного гена - применять физические нагрузки, развивающие аэробно-анаэробные возможности, а у обладающих генотипом ID - предпочтительно использование тренировок, направленных на развитие гликолитической ёмкости.

Объект исследования - управление тренировочно-соревновательной деятельностью квалифицированных бегунов на 400 метров.

Предмет исследования - методика тренировочного процесса квалифицированных бегунов на 400 метров на этапе непосредственной предсоревновательной подготовки.

Исходя из поставленной цели исследований, были выдвинуты следующие **задачи**:

- 1) выявить направленность средств тренировки квалифицированных бегунов на 400 метров на этапе непосредственной предсоревновательной подготовки;
- 2) определить инсерционно-делеционный полиморфизм гена ангиотензин-превращающего фермента у квалифицированных бегунов на 400 метров;
- 3) выявить взаимосвязь направленности тренировочного процесса и успешности соревновательной деятельности у бегунов на 400 метров с различными генотипическими особенностями;
- 4) разработать и экспериментально обосновать методику планирования тренировочной нагрузки на этапе непосредственной предсоревновательной подготовки с учётом особенностей гена ангиотензин-превращающего фермента квалифицированных бегунов на 400 метров.

Для решения поставленных в работе задач **использовались следующие методы**: анализ научно-методической литературы; анкетный опрос, интервьюирование тренеров и спортсменов; анализ тренировочных планов и личных спортивных дневников спортсменов; определение инсерционно-делеционного полиморфизма гена ангиотензин-превращающего фермента методом полимеразной цепной реакции; педагогическое тестирование; автохронометрирование; хронометрирование и педагогическое наблюдение соревновательной деятельности спортсменов; педагогический эксперимент.

Полученные результаты исследования обработаны методами математической статистики с последующей логической интерпретацией.

Организация исследования

Исследования проводились в четыре этапа с 2002 по 2005 гг на базах СПбНИИФК, "Зимнего стадиона" и стадиона "Петровский".

На первом этапе исследований (2002-2003) проводился анализ научной и научно-методической литературы, обобщался опыт тренеров, специализирующихся в подготовке бегунов-спринтеров. Также проводился анализ личных спортивных дневников и индивидуальных планов квалифицированных спортсменов, специализирующихся в беге на 400 м.

На втором этапе (2003) производилось обследование легкоатлетов-спринтеров Санкт-Петербурга, специализирующихся в беге на 400 м. На базе сектора биохимии спорта СПбНИИФК был проведён анализ полиморфизма гена ангиотензин-превращающего фермента (АСЕ).

На третьем этапе (2003-2004) проводились анкетный опрос и интервьюирование тренеров, работающих со спортсменами, специализирующимися в беге на 400 м. В анкетном опросе участвовали ведущие тренеры Санкт-Петербурга, работающие с бегунами на 400 м, протестированными по полиморфизму гена АСЕ. На данном этапе в естественных условиях тренировочного процесса проводились педагогические тесты.

Четвертый этап исследований (2005) заключался в проведении педагогического эксперимента. Он состоял из двух подэтапов. На первом подэтапе была проведена беседа с тренерами, тренирующими спортсменов, задействованных в эксперименте. Были предложены установочные моменты для построения базового мезоцикла. На втором подэтапе педагогического эксперимента осуществлялось внедрение экспериментальной методики на этапе непосредственной предсоревновательной подготовки с одним из трёх методических подходов, а также проводилось повторное педагогическое тестирование спортсменов.

Длительность эксперимента составила: первый этап - 8 недель, второй - 6 недель.

В эксперименте принимали участие 14 человек (возраст 20-28 лет; квалификация - 4 МС, 7 КМС, 3 перворазрядника).

Обоснованность и достоверность результатов исследования подтверждаются использованием объективных и современных методов исследования, корректной математико-статистической обработкой полученных данных.

Научная новизна исследования заключается в разработке педагогической технологии идентификации структуры спортивных способностей атлета на основе использования данных о генетической предрасположенности к развитию физических качеств. Результаты данной работы впервые позволяют использовать знания о генетической предрасположенности человека для совершенствования методики тренировочного процесса в конкретном виде спорта.

Практическая значимость исследований заключается - в возможности использования информации о влиянии гена ангиотензин-превращающего фермента на развитие физических качеств бегунов на 400 м в практической работе тренера при построении процесса спортивной подготовки; - в создании условий для коррекции и индивидуализации содержания программ подготовки бегунов на 400 м на основе учёта данных о генетической предрасположенности спортсменов к развитию физических качеств; - в возможности конструирования, индивидуализированного использования основных тренировочных средств бегунов на 400 м на этапе предсоревновательной подготовки с определенной генетической предрасположенностью к тренировочным нагрузкам различной направленности (скоростно-силовая, общая и специальная выносливость).

Внедрение и практическое использование научных результатов исследования. Результаты исследований внедрены в практику работы СДЮШОР Кировского района и ШВСМ Санкт-Петербурга по лёгкой атлетике и дали положительный эффект, что подтверждается четырьмя актами внедрения. Основные результаты исследований докладывались на аспирантских конференциях СПбНИИФК (2003-2005), на заседании и теоретическом семинаре кафедры физического воспитания и спорта СПбГУСЭ в 2006 году.

По теме диссертационной работы **на защиту выносятся следующие положения:**

1) использование данных о полиморфизме гена ангиотензин-превращающего фермента у квалифицированных бегунов на 400 метров позволяет обоснованно индивидуализировать учебно-тренировочный процесс;

2) динамика уровня подготовленности по разработанным батареям тестов для бегунов на 400 метров согласуется с данными о влиянии полиморфизма гена ангиотензин-превращающего фермента;

3) построение тренировочных программ непосредственной предсоревновательной подготовки бегунов на 400 метров с учётом генотипической предрасположенности к развитию специальных физических качеств (скоростно-силовых, специальной и общей выносливости) способно повышать результативность и надёжность соревновательной деятельности.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, выводов, списка литературы. Основной текст изложен на 106 страницах машинописного текста. Работа содержит 16 таблиц, 12 рисунков и 8 приложений. Библиография насчитывает 193 источника, в том числе 18 на иностранных языках.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В процессе решения первой задачи диссертации проводился анализ специальной литературы по вопросам, касающимся построения структуры тренировочного процесса в длинном спринте (400 метров); вариативности средств, используемых для развития специальных физических качеств у бегунов на 400 метров; педагогического контроля и управления тренировочным процессом бегунов на 400 м. Анализировалась литература о данных генетического влияния на развитие физических качеств.

В процессе решения второй задачи диссертации был проведён анализ полиморфизма гена ACE, определяющего возможности сердца адаптироваться к физическим нагрузкам. Были определены три варианта генотипа: первый - II у индивидов, носителей данного генотипа предрасположенность к развитию качества выносливости; второй - DD индивиды, обладающие данным генотипом, склонны к проявлению быстроты; обладатели третьего - ID, имеют большие возможности к поддержанию движений с высоким темпом (Рогозкин В.А. с соавт. 1999, 2000; Montgomery H. et al., 1998).

Для определения полиморфизма гена ACE были взяты пробы смыва ротовой полости 33 квалифицированных спортсменов-легкоатлетов, специализирующихся в беге на 400 м. Возраст от 17 до 27 лет. Квалификация: 1 спортивный разряд - 4 чел, КМС - 14 чел, МС - 12 чел, МСМК - 2 чел. Пробы были взяты в ноябре 2002 года. Распределение выборки квалифицированных бегунов на 400 м по генотипическим особенностям гена ACE представлено в таблице 1.

Таблица 1

Полигон распределения полиморфизма гена ACE
квалифицированных бегунов на 400 м Санкт-Петербурга

Группа спортсменов	Количество испытуемых (чел.)	Генотип гена ACE, %		
		II	ID	DD

Квалифицированные бегуны на 400 м	33	18	58	24
-----------------------------------	----	----	----	----

В процессе решения третьей задачи диссертации в естественных условиях тренировочного процесса квалифицированных бегунов на 400 м в весенне-летнем макроцикле 2004 года для определения "сильных" и "слабых" мест в развитии специальных физических качеств был проведён ряд педагогических тестов: бег на 30 м с хода, бег на 60 м с низкого старта, прыжок в длину с места, бег на 200 м, десятерной прыжок с места, бег на 350 м. Данные тесты отразили уровень подготовленности по специальным физическим качествам бегунов на 400 м (Димитров Д.А., 1977; Костюченко В.Ф., 1978; Петровский В.В., 1978; Разумовский Е.А., 1978; Вовк О.И., 1992; и др.). Измерение результатов в беге на 30 м с хода, 60 м со старта проводились с использованием системы автоматического хронометрирования (speed trap II). Всего в данном тестировании приняли участие 24 спортсмена - 5 человек с генотипом II гена ACE, 6 человек - DD, 13 человек - ID. Возраст от 19 до 26 лет. Квалификация 1 спортивный разряд - 2 чел, КМС - 12 чел, МС - 10 чел. Спортсмены тестировались в начале базового мезоцикла (1БМ) - середина марта, в конце базового (2БМ) - первая половина мая и в соревновательном, после ответственного старта (3СМ) - первая половина июля. Спортсмены с генотипом DD гена ACE показали значительное ($P < 0,05$) улучшение результатов от (1БМ) до (3СМ) в тестах: бег на 30 м с хода - от $3,0 \pm 0,06$ до $2,94 \pm 0,06$ с; 60 м с низкого старта - от $7,36 \pm 0,12$ до $7,21 \pm 0,14$ с; прыжок в длину с места - от $2,95 \pm 0,1$ до $3,04 \pm 0,12$ м; десятерной прыжок - от $31,39 \pm 2,28$ до $33,38 \pm 2,47$ м. Спортсмены с генотипом ID гена ACE показали значительное ($P < 0,05$) улучшение результатов от (1БМ) до (3СМ) в тестах: бег на 200 м - от $23,69 \pm 0,38$ до $22,15 \pm 0,53$ с, бег на 350 м - от $43,6 \pm 0,8$ до $41,42 \pm 0,95$ м. При сравнении результатов тестирования использовалось нормирование по первому показателю.

Из всех результатов спортсменов, принявших участие в педагогическом тестировании, были выявлены результаты бегунов на 400 м всех генотипов гена ACE (ID, II, DD), имеющих квалификацию КМС, в чьём тренировочном процессе на этапе непосредственной предсоревновательной подготовки (НПП) проводилась с акцентом на развитие специальной выносливости - гликолитической ёмкости (Лисовский Й., 2001): спортсмены с генотипом ID гена ACE 5 - чел (группа ИД-1), с генотипом DD гена ACE - 4 чел (группа ДД-1), с генотипом II гена ACE - 3 чел (группа ИИ-1). При сравнении изменений результатов тестов на трёх этапах тестирования использовалось нормирование по относительным коэффициентам.

Результаты первого тестирования (1БМ) трёх групп (ИД-1, ИИ-1, ДД-1) в беге на 350 м со старта и 200 м со старта не выявили различий средних значений ($p > 0,05$). Данные факты свидетельствуют об однородном предсезонном уровне развития гликолитической ёмкости и мощности трёх групп спортсменов.

Результатами второго тестирования (2БМ) среди средних результатов, показанных группами ИД-1, ИИ-1 и ДД-1 в беге на 200 и 350 метров, не выявлено различий ($p > 0,05$). Полученные данные говорят об однородном

уровне тренированности по показателям гликолитической ёмкости и мощности трёх групп спортсменов в конце базового этапа.

Третье тестирование (ЗСМ) заключало результаты ответственного старта. Для подготовки к данному соревнованию всеми спортсменами был использован четырехнедельный этап НПП. Значения суммарных объёмов основных средств, применяемых на этапе НПП тремя группами (ИД-1, ИИ-1, ДД-1), не различались ($p > 0,05$). При сравнении средних результатов групп ИД1, ИИ1 и ДД1 выявлены различия результатов бега на 350 м ($p < 0,05$) группы ИД-1 по сравнению с другими группами и не выявлены различия ($p > 0,05$) в беге на 200 м. При сравнении средних результатов выступления спортсменов трёх групп в беге на 400 м на ответственных соревнованиях было выявлено меньшее среднего результата значение в группе ИД-1 - $48,97 \pm 0,15$ при $\delta = 0,34$ по сравнению с группами ИИ-1 - $49,42 \pm 0,07$ при $\delta = 0,13$ и ДД-1 - $49,84 \pm 0,27$ при $\delta = 0,54$ ($p < 0,05$).

Полученные данные свидетельствуют о больших возможностях бегунов на 400 м с генотипом ID гена ACE по сравнению со спортсменами, обладающими другими вариантами генотипов гена ACE, в развитии гликолитической ёмкости (специальной выносливости).

Анкетный опрос тренеров, в котором приняли участие 8 Заслуженных тренеров РФ и РСФСР, 13 тренеров высшей категории, имеющих также квалификацию ЗМС (4 чел), МСМК (12 чел), МС (5 чел). Решались следующие частные задачи: выявить мнения специалистов-практиков, работающих с бегунами, специализирующимися в беге на 400 м, о наличии приоритетов в развитии специальных физических качеств, также по вопросам преимущественности в направленности воздействия на более или менее успешно развиваемые физические качества и структуре построения макроцикла.

Анализ результатов анкетного опроса показал, что для бегуна на 400 м ведущими по значимости признаны: специальная выносливость и скоростно-силовые качества. Следует отметить, что ряд тренеров на первое место ставят развитие специальной выносливости (76,2 % опрошенных), а на второе - скоростно-силовых качеств; другие (14,3 %) ставят развитие скоростно-силовых качеств, на второе - специальной выносливости. Также отмечены разногласия тренеров в вопросе о значимости для бегуна на 400 м развития координации. Применительно к спринту, координация - умение использовать "свободный" бег на дистанции (Высочин Ю.В., 1975; Озолин Э.С., 1990; Медведев В.Н., 2002; и др.).

Большинство респондентов (81 %) считают необходимым делать акцент при подготовке спортсмена на те физические качества, которые развиваются более успешно, и 19 % считают, что необходимо постоянно совершенствовать трудно развиваемые физические качества.

Сравнение методических подходов построения этапа НПП бегунов на 400 м (на основе анализа личных спортивных дневников и тренировочных планов) позволило условно выделить три группы спортсменов: СС (скоростно-силовая), ОВ (общая выносливость), СВ (специальная выносливость).

Первая группа - СС. К данной группе отнесены бегуны на 400 м, чей тренировочный процесс на этапе НПП включает методический подход с

акцентом на использования средств скоростно-силовой направленности. Эта методика характеризуется большими по сравнению с другими группами объёмами средств, направленных на развитие скоростно-силовых качеств и скоростной выносливости. К данным средствам отнесены: прыжки до 10 отталкиваний, бег 80-300 м (95-100 % максимальной интенсивности), бег до 80 м с низкого старта (95-100 % максимальной интенсивности), бег до 80 м с хода (95-100 % максимальной интенсивности), упражнения с отягощениями. Также для методики тренировки данной направленности характерны по сравнению с другими группами меньшие объёмы использования средств для развития специальной выносливости: бег 80-300 м (90-100 % средней соревновательной скорости пробега 400-метровой дистанции), бег 80-300 м (81-90 % средней соревновательной скорости), бег 300-600 м (свыше 90 % средней соревновательной скорости), бег 300-600 м (81-90 % средней соревновательной скорости), бег в изменённых условиях, прыжки более 10 отталкиваний и упражнения для аэробно-анаэробных возможностей организма (кросс, форт-лек, беговые отрезки более 600 м, отрезки 80-300 м до 80 % средней соревновательной скорости пробега 400-метровой дистанции). При использовании данного методического подхода в подготовке к соревновательному сезону атлеты стартуют в соревнованиях на более коротких дистанциях (100, 200 м), причём на более коротких дистанциях в данном случае может быть показан более высокий уровень результатов, чем в беге на 400 метров.

Вторая группа - ОВ. В эту группу включены спортсмены, бегающие длинный спринт, в тренировочном процессе которых в предсоревновательном мезоцикле большие по сравнению с другими группами объёмы средств, развивающие аэробные и аэробно-анаэробные возможности организма (кросс, форт-лек, беговые отрезки более 600 м, отрезки 80-300 м до 80 % средней соревновательной скорости пробега 400-метровой дистанции). Процесс подготовки характеризуется большими, чем у спортсменов группы СС, но меньшими, чем у группы СВ объёмами средств, направленных на развитие специальной выносливости: бег 80-300 м (90-100 % средней соревновательной скорости пробега 400-метровой дистанции); бег 80-300 м (81-90 % средней соревновательной скорости); бег 300-600 м (свыше 90 % средней соревновательной скорости); бег 300-600 м (81-90 % средней соревновательной скорости); бег в изменённых условиях; прыжки более 10 отталкиваний. Для данного варианта также свойственны меньшие, относительно других групп, объёмы использования средств для развития скоростно-силовых качеств и скоростной выносливости (прыжки до 10 отталкиваний, бег 80-300 м (95-100 % максимальной интенсивности), бег до 80 м с низкого старта (95-100 % максимальной интенсивности), бег до 80 м с хода (95-100 % максимальной интенсивности), упражнения с отягощениями). Помимо участия в стартах на 400 м атлеты данной группы часто принимают участие в соревнованиях на дистанции вдвое длиннее.

Третья группа - СВ. К данной группе мы отнесли выборку спортсменов, особенности методического подхода к построению тренировки которых на этапе НПП заключаются в применении средств для развития специальной

выносливости в больших, по сравнению с другими группами, объемах: бег 80-300 м (90-100 % средней соревновательной скорости пробега 400-метровой дистанции); бег 80-300 м (81-90 % средней соревновательной скорости); бег 300-600 м (свыше 90 % средней соревновательной скорости); бег 300-600 м (81-90 % средней соревновательной скорости); бег в изменённых условиях; прыжки более 10 отталкиваний. Объёмы средств, направленных на развитие скоростно-силовых качеств: прыжки до 10 отталкиваний; бег 80-300 м (95-100 % максимальной интенсивности); бег до 80 м с низкого старта (95-100 % максимальной интенсивности); бег до 80 м с хода (95-100 % максимальной интенсивности), упражнения с отягощениями у них меньше, чем у бегунов группы СС, но больше, чем у бегунов группы ОВ. Объём средств для развития аэробно-анаэробных возможностей организма (кросс, форт-лек, беговые отрезки более 600 м, отрезки 80-300 м до 80 % средней соревновательной скорости пробега 400-метровой дистанции) у них меньше, чем у спортсменов группы ОВ, но больше, чем у спортсменов группы СС. Диапазон выступлений спортсменов данной группы в соревновательном сезоне от 100 до 800 м. Однако, самый высокий уровень показанных результатов зафиксирован именно на 400-метровой дистанции.

Было проведено сравнение акцентов в развитии специальных физических качеств у 31 спортсмена на этапе НПП с генетической обусловленностью развития данных качеств. Выявлено: бегунов на 400 м, обладающих генотипом DD гена ACE и придерживающихся на этапе НПП методического подхода с преимущественным развитием скоростно-силовых качеств и скоростной выносливости (СС), 1 спортсмен; бегунов, обладающих генотипом II гена ACE и придерживающихся на этапе НПП методического подхода с акцентом на развитие аэробно-анаэробных возможностей организма (ОВ), двое; четырёхсотметровиков с генотипом ID гена ACE, придерживающихся на этапе НПП методического подхода с преимущественным развитием специальной и скоростной выносливости (СВ) - 11 чел. Данное соответствие составляет 45 % случаев.

При анализе успешности соревновательной деятельности рассматривались два показателя, отражающие успешность и стабильность выступления спортсмена в соревновательном сезоне. Первый - способность спортсмена продемонстрировать личный рекорд или лучший результат сезона в самых ответственных соревнованиях (Озолин Н.Г., 1975; Озолин Э.С., 1977; Петровский В.В., 1982; Letzelter M., 1979; и др.). Второй - способность продемонстрировать в течение всего соревновательного сезона результаты, находящиеся в пределах зоны ± 2 % от лучшего результата сезона (Пьянзин А.И., 1997; Шепель С.П., 1999).

При анализе соревновательного периода результаты всех бегунов на 400 м с выявленным генотипом по гену ACE были разделены на две группы. Формирование групп происходило по принципу соответствия (группа А) или несоответствия (группа В) акцентирования в развитии специальных физических качеств на этапе НПП и генетической обусловленности данного развития (таблица 2).

Сравнение успешности соревновательной деятельности групп "А" и "В"
до проведения основного эксперимента

Группа	n	Показатель 1, %	Показатель 2, %
А	14	86	57
В	17	29	58

Проведённые предварительные исследования позволили сформировать варианты экспериментальной методики подготовки квалифицированных бегунов на 400 м к ответственным соревнованиям сезона, тем самым, перейдя к решению четвёртой задачи диссертации.

Эксперимент состоялся с марта по июль 2005 года. В рамках первого этапа до начала экспериментального макроцикла были проведены беседы с 7 тренерами Санкт-Петербурга. Данная группа тренеров своей работой охватывает 100 % спортсменов опытной группы. Второй этап включал в себя 6 недельных микроциклов. Объёмы средств, распределённые на отрезке указанной продолжительности, позволили внедрить в качестве одного из них пробегание 400-метровой дистанции в одном - двух "подводящих" соревнованиях и/ или в специальном тестировании.

При распределении структурных компонентов нагрузки для развития скоростно-силовых качеств был использован вариант с постепенным уменьшением объёма нагрузки и увеличением её интенсивности, для развития специальной и скоростной выносливости использовался вариант с постепенным увеличением объёма нагрузки с незначительным варьированием её интенсивности (>95 % от соревновательной скорости).

Разработаны три варианта экспериментальной методики ("ИИ", "ДД", "ИД"). Соответственно были сформированы три опытные группы бегунов. Критерием для отбора в одну из экспериментальных групп являлась особенность полиморфизма гена ACE (II, DD, ID) спортсмена.

В каждом из трёх вариантов методики спортсменам предлагалась нагрузка по принципу акцентированного развития генетически обусловленного специального физического качества. Варианты характеризовались определённым значением объёмов основных тренировочных средств, их сочетанием и построением на этапе НПП.

Педагогический эксперимент проводился с марта по июнь 2005 года. Трёх группам спортсменов с генотипом II гена ACE (3 чел), ID (6 чел), DD (5 чел) была предложена методика тренировки: для группы II - методика ИИ, для ID - ИД и для DD - ДД. На первом этапе (8 недельных микроциклов) методика тренировки группы спортсменов с генотипом II гена ACE была построена с акцентом на следующие установочные моменты: развитие общей выносливости за счёт использования больших объёмов средств для развития данного качества (от 80 до 120 км в неделю); использование значительных объёмов средств силовой выносливости. На втором этапе спортсмены данной опытной группы тренировались по разработанной методике этапа НПП с вариантом ИИ (6 недельных микроциклов). Объёмы использования основных тренировочных средств приводятся в таблице 3.

**Суммарные объёмы использования основных средств
экспериментальной методики подготовки бегунов на 400 м
с генотипом II гена ACE на этапе НПП**

	Средства развития	Ед. измер.	Рекомендуемый объём
1	Бег 80-300 м (около 100 %*)	км	3-4
2	Бег 80-300 м (около 90 %*)	км	2-4
3	Бег 300-600 м (свыше 90 %*)	км	7-8
4	Аэробные и аэробно-анаэробные упражнения***	км	200-250
5	Прыжки более 10 отталкиваний	кол-во	1000-1400
6	Прыжки до 10 отталкиваний	кол-во	300-500
7	Бег 80-300 м (95-100 %**)	км	5-7
8	Бег до 80 м (95-100 %**)	км	до 2
9	Упражнения с отягощениями	тонна	15-25

Здесь и далее в таблицах 4, 5:

* - 100% - средняя соревновательная скорость пробегания 400-метровой дистанции;

** - 100% - бег с максимальной интенсивностью;

*** - кросс, форт-лек, беговые отрезки более 600 м, отрезки 80-300 м до 80%*, отрезки 300-600 м до 80%**.

В методике тренировки спортсмены опытной группы с генотипом ID гена ACE на первом этапе эксперимента были поставлены следующие установочные моменты: использование средств общей выносливости в объёмах, достаточных для последующего развития специальной выносливости; использование объёмов средств для развития взрывной силы, способствующих увеличению максимальной скорости бега; использование объёмов средств для развития силовой выносливости, достаточных для повышения уровня скоростной выносливости; использование необходимых объёмов быстроты и поддержания оптимального уровня гибкости.

На втором этапе эксперимента спортсменами на этапе НПП использовался методический подход ИД. Использованные объёмы основных тренировочных средств представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Суммарные объёмы использования основных средств
экспериментальной методики подготовки бегунов на 400 м
с генотипом ID гена ACE на этапе НПП**

	Средства развития	Ед. измер.	Рекомендуемый объём
1	Бег 80-300 м (около 100 %*)	км	4-6
2	Бег 80-300 м (около 90 %*)	км	3-5
3	Бег 300-600 м (свыше 90 %*)	км	7-8

4	Аэробные и аэробно-анаэробные упражнения***	км	1500-2500
5	Прыжки более 10 отталкиваний	кол-во	60-75
6	Прыжки до 10 отталкиваний	кол-во	400-800
7	Бег 80-300 м (95-100%**)	км	5-7
8	Бег до 80 м (95-100%**)	км	1-1,5
9	Упражнения с отягощениями	тонна	23-30

Отличие методического подхода опытной группы ДД заключается в том, что основной акцент делается на развитие скоростно-силовых качеств. При построении методики подготовки в опытной группе спортсменов с генотипом DD гена ACE на первом этапе эксперимента тренерами были учтены следующие установочные моменты: необходимость использования объёмов средств развития скоростно-силовых качеств, достаточных для последующего повышения максимальной скорости бега; использования объёмов средств развития силовой выносливости, способствующих последующему развитию скоростной выносливости; использование достаточных объёмов средств развития быстроты; развитие гибкости; использование минимально возможных, но достаточных для последующего развития специальной выносливости (для бега на 400 м) объёмов средств для развития общей выносливости.

На втором этапе эксперимента, на этапе НПП была внедрена методика тренировки с вариантом ДД. Объёмы использования основных тренировочных средств приводятся в таблице 5.

Таблица 5

Суммарные объёмы использования основных средств экспериментальной методики подготовки бегунов на 400 м с генотипом DD гена ACE на этапе НПП

	Средства развития	Ед. измер.	Рекомендуемый объём
1	Бег 80-300 м (около 100 %*)	км	4-5
2	Бег 80-300 м (около 90 %*)	км	-
3	Бег 300-600 м (свыше 90 %*)	км	до 1
4	Аэробные и аэробно-анаэробные упражнения***	км	35-50
5	Прыжки более 10 отталкиваний	кол-во	800-1500
6	Прыжки до 10 отталкиваний	кол-во	600-1000
7	Бег 80-300 м (95-100%**)	км	5-7
8	Бег до 80 м (95-100%**)	км	5,5-7,0
9	Упражнения с отягощениями	тонна	40-50

Реально выполненная спортсменами тренировочная нагрузка в проведённом эксперименте соответствовала запланированной.

В конце эксперимента была сделана оценка успешности соревновательной деятельности по двум показателям (таблица 6): первый - лучший результат

сезона в самых ответственных соревнованиях; второй - способность спортсмена демонстрировать в течение всего соревновательного сезона результаты, находящиеся в пределах зоны $\pm 2\%$ от лучшего результата сезона.

Таблица 6

Показатели успешности соревновательной деятельности спортсменов, использовавших экспериментальную методику

Группы спортсменов	Количество участников, чел	Показатели	
		первый	второй
Участники эксперимента - всего	14	11 (79%)	10 (71,5%)
В том числе:			
с генотипом II гена ACE	3	3	2
с генотипом DD гена ACE	5	4	4
с генотипом ID гена ACE	6	4	4

При сравнении результатов выступления спортсменов в беге на 400 м на ответственных стартах в летнем сезоне до эксперимента и после использования экспериментальной методики выявлено, что все участники педагогического эксперимента улучшили свои результаты. До эксперимента средний результат спортсменов составлял $49,62 \pm 0,19$ с, $\delta = 0,67$ с, после использования экспериментальной методики средний результат спортсменов составил $48,89 \pm 0,19$ с, $\delta = 0,69$ с. Различия статистически достоверны ($p < 0,05$).

Помимо выступлений в соревнованиях на дистанции 400 м, спортсмены, принявшие участие в педагогическом эксперименте, выступали и в других дисциплинах лёгкой атлетики.

При сравнении личных рекордов спортсменов на смежных дистанциях (200 м, 800 м, 400 м с барьерами) с результатами предыдущего летнего сезона и результатами их выступлений на соревнованиях после завершения педагогического эксперимента зарегистрировано 13 личных рекордов:

- при использовании методики ДД спортсменами с генотипом DD гена ACE установлено 5 личных рекордов (все на дистанции 200 м);
- при использовании методики ИИ спортсменами с генотипом II гена ACE установлены 3 личных рекорда (все на дистанции 800 м);
- при использовании ИД методики спортсменами, имеющими генотип ID гена ACE, установлено 5 личных рекордов (3 рекорда на дистанции 200 м и 2 рекорда на дистанции 800 м).

ВЫВОДЫ

1. Педагогическое наблюдение и анкетирование тренеров, специализирующихся на подготовке бегунов на 400 метров, а также на смежных дистанциях (100 м, 200 м, 400 м с барьерами, 800 м), свидетельствуют о том, что при построении тренировочного процесса абсолютно не учитывался фактор наличия генетической предрасположенности к развитию специальных физических качеств.

2. На основе анализа многолетних спортивных дневников бегунов на 400 метров выявлены три наиболее характерных варианта направленности тренировочного процесса на этапе непосредственной предсоревновательной подготовки: первый (СС) - с акцентом на использование средств скоростно-силовой направленности и скоростной выносливости его используют 29 % спортсменов; второй (СВ) - с акцентом на использование средств специальной и скоростной выносливости, его используют 61 % спортсменов; третий (ОВ) - с акцентом на использование значительных объёмов средств развития аэробно-анаэробных возможностей (10 % спортсменов).

3. Исследование генетических особенностей гена ACE у 33 квалифицированных бегунов на 400 метров позволило выявить три группы, различные по предрасположенности к развитию специальных физических качеств: а) DD - 8 человек (24 %) имеют генетическую предрасположенность к развитию скоростно-силовых качеств; б) II - 6 человек (18 %) имеют генетическую предрасположенность к развитию общей выносливости; в) ID - 19 человек (58 %) имеют генетическую предрасположенность к развитию специальной выносливости.

4. Анализ успешности соревновательной деятельности спортсменов опытной группы ($n = 14$) до проведения педагогического эксперимента и после использования экспериментальной методики, позволило установить следующее: - после эксперимента количество спортсменов, показавших лучший результат сезона в самых ответственных соревнованиях, увеличилось на 40 % (с 5 до 11 спортсменов); - после эксперимента количество спортсменов, показавших в течение всего соревновательного сезона результаты, находящиеся в пределах зоны $\pm 2\%$ от лучшего результата сезона увеличилось на 13,5 %.

5. Использование разработанной методики спортсменами, участвовавшими в педагогическом эксперименте и выступавшими помимо дистанции 400 метров и на других дистанциях лёгкой атлетики, позволило им установить 13 личных рекордов. Средний результат спортсменов на дистанции 200 метров до проведения педагогического эксперимента $22,57 \pm 0,12$ с, $\delta = 0,39$ с, после проведения педагогического эксперимента - $22,48 \pm 0,11$ с, $\delta = 0,35$ с; на 800 метров до проведения эксперимента - $1.57,37 \pm 2,15$ с, $\delta = 4,81$ с, после проведения - $1.54,48 \pm 1,49$ с, $\delta = 3,33$ с ($P < 0,05$).

6. Экспериментальная методика тренировочного процесса на этапе непосредственной предсоревновательной подготовки бегунов на 400 метров с учётом генетической предрасположенности спортсменов к развитию физических качеств позволила им успешно выступить на ответственных соревнованиях (все спортсмены установили личные достижения на дистанции 400 метров). Выявлено статистически достоверное ($p < 0,05$) улучшение результатов с $49,62 \pm 0,19$ с, $\delta = 0,67$ с до $48,89 \pm 0,19$ с, $\delta = 0,69$ с, что свидетельствует об эффективности тренировочной методики.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Ворошин, И.Н. Подготовка квалификационных бегунов на 400 метров с учетом их генетической предрасположенности к сочетанию качества быстроты

и выносливости / И.Н. Ворошин: Матер.ежегодн. аспирантской конф. / Под ред. Е.В. Антиповой, П.В. Бундзена. - СПб: СПбНИИФК, 2003. - С.11.

2. Ворошин, И.Н. Предсоревновательная подготовка квалификационных бегунов на 400 метров с учетом их генетической предрасположенности к сочетанию качеств быстроты и выносливости / И.Н. Ворошин: Сб.научн.тр. аспирантов и соискателей / Под ред. Е.В. Антиповой, С.П. Евсеева. - СПб: СПбНИИФК, 2004. - С.31-36.

3. Ворошин, И.Н. Управление тренировочным процессом квалифицированных бегунов на 400 метров с учётом их генетических особенностей / И.Н. Ворошин, В.Н. Медведев: Сб.научн.тр. - Вып.8, ч.2 // Научно-методическое обеспечение физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры / Под ред. А.И. Фёдорова, С.Б. Шармановой. - Челябинск: Изд-во УралГАФК, 2005. - С.49-55.

4. Ворошин, И.Н. Направленность и эффективность воздействия основных средств тренировки квалифицированных бегунов на 400 метров с учётом их генотипических особенностей / И.Н. Ворошин: Сб. научн.тр. аспирантов / Под ред. Е.В. Антиповой, С.П. Евсеева, Т.П. Коцегуб. - СПб: СПбНИИФК, 2004. - С.14-16.

5. Ворошин, И.Н. Организация тренировочного процесса квалифицированных бегунов на 400 метров на основе учёта их генетических особенностей / И.Н. Ворошин, В.Н. Медведев, А.И. Фёдоров // Образование. Спорт. Наука: Матер.научн.-практ.конф. - Ч.1 / Под ред. Л.М. Куликова. - Челябинск: Изд-во УралГУФК, 2005. - С.108-112.

6. Voroshin, I. ACE 1/D polymorphism in young runners / I. Voroshin, V. Rogozkin, I. Astratenkova, A. Komkova // Book of Abstracts 9-th Annual Congress 2004. - Clermont - Ferrand - France, 2004. - P.83-84.

7. Ворошин, И.Н. Управление подготовкой бегунов на 400 метров с учётом их генетических особенностей / И.Н. Ворошин, В.Н. Медведев // Теория и практика физической культуры. - 2006. - № 9. - С.30-32.