

Министерство образования и науки Украины  
Национальный университет физического воспитания и спорта Украины

На правах рукописи

УДК 796.422.12.071.2+796.015.367

ШИ ЛЕЙ

СТИМУЛЯЦИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ  
ЛЕГКОАТЛЕТОВ В БЕГЕ НА 400 МЕТРОВ В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ  
ПЕРИОДЕ ПОДГОТОВКИ ВНЕТРЕНИРОВОЧНЫМИ СРЕДСТВАМИ

24.00.01– олимпийский и профессиональный спорт

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата наук по физическому воспитанию и спорту

Научный руководитель Виноградов Валерий Евгеньевич,  
доктор наук по физическому воспитанию и спорту,  
профессор

Киев – 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ В БЕГЕ НА 400 МЕТРОВ В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ И ФАКТОРЫ ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ .....	14
1.1. Специфические особенности соревнований в легкой атлетике в беге на 400 метров.....	14
1.2. Содержание тренировочного процесса в соревновательном периоде квалифицированных легкоатлетов.....	16
1.3. Научно-методические основы комплексного применения тренировочных и внутренировочных средств в системе подготовки квалифицированных спортсменов в легкой атлетике.....	26
1.4. Предпосылки формирования комплексов тренировочных и внутренировочных средств стимулирующей направленности для спортсменов в беге на 400 метров.....	31
Выводы к 1 разделу.....	37
РАЗДЕЛ 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	39
2.1. Методы исследования.....	39
2.1.1. Анализ и обобщение данных специальной литературы, опыта практической работы.....	39
2.1.2. Метод опроса.....	40
2.1.3. Хронометрирование времени преодоления дистанций.....	41
2.1.4. Методы исследования сердечно-сосудистой системы .....	42
2.1.5. Педагогический эксперимент.....	44
2.1.6. Методы математической статистики.....	49
2.2. Контингент и организация исследования.....	50

РАЗДЕЛ 3. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДСТАРТОВОЙ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ-БЕГУНОВ НА 400 МЕТРОВ.....	53
3.1. Интеграция внутренировочных воздействий в спортивную подготовку легкоатлетов-бегунов на 400 метров.....	54
3.2. Теоретическое обоснование применения метода кинезиотейпирования в практике подготовки квалифицированных спортсменов.....	61
3.3. Последовательность действий в процессе реализации научно-методического подхода и содержание средств, направленных на стимуляцию специальной работоспособности легкоатлетов-бегунов на 400 метров.....	68
Выводы к разделу 3.....	71
РАЗДЕЛ 4. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСОВ ТРЕНИРОВОЧНЫХ И ВНЕТРЕНИРОВОЧНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СПЕЦИАЛЬНУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЛЕГКОАТЛЕТОВ-БЕГУНОВ НА 400 МЕТРОВ .....	73
Выводы к разделу 4.....	87
РАЗДЕЛ 5. ПРОГРАММА НЕДЕЛЬНОГО ЦИКЛА ПОДГОТОВКИ К СОРЕВНОВАНИЮ КАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ-БЕГУНОВ НА ДИСТАНЦИИ 400 МЕТРОВ.....	90
5.1 Программа специальной подготовки в соревновательном микроцикле квалифицированных легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 метров.....	92
5.2. Изменения функционального состояния спортсменов под влиянием тренировочных и внутренировочных средств.....	102
5.3. Результаты комплексного применения средств стимуляции специальной работоспособности и восстановительных реакций в соревновательном микроцикле бегунов на 400 метров.....	109

	4
Выводы к разделу 5.....	115
<b>РАЗДЕЛ 6. АНАЛИЗ И ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ</b>	
<b>ИССЛЕДОВАНИЯ.....</b>	<b>117</b>
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....</b>	<b>131</b>
<b>ВЫВОДЫ.....</b>	<b>144</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>148</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>172</b>

## СПИСОК УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ОИ –	Олимпийские игры
ЧСС –	частота сердечных сокращений
КРС –	кардиореспираторная система
СР –	сердечный ритм
ССС –	сердечно-сосудистая система
ЦНС –	центральная нервная система
HR –	частота сердечных сокращений (heart rate) уд·мин <sup>-1</sup>
МС –	мастер спорта
МСМК –	мастер спорта международного класса
ПЭВ –	показатель эффективности восстановления

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность.** Одним из стратегических направлений исследований в теории спорта является динамичность системы подготовки, ее оперативная коррекция на основе постоянного изучения и учета как общих тенденций развития олимпийского спорта, так и особенностей развития конкретных его видов – изменение правил соревнований и условий их проведения, применение нового инвентаря и оборудования, расширение календаря и изменения значимости различных соревнований [78].

Реализация этого направления актуальна для легкой атлетики, где в настоящее время значительно увеличилось количество престижных соревнований. Длительность периода активного участия в таких соревнованиях достигает 10-11 месяцев в течение года. Международный календарь предполагает участие ведущих спортсменов в течение одного месяца в 3-4 престижных стартах, например, в мае 2016 года, ведущие легкоатлеты мира принимали участие в трех стартах Бриллиантовой лиги, в течение июля осуществляли подготовку к чемпионату Европы (Амстердам) и Играм XXXI Олимпиады, проходивших с 5 по 21 августа в Рио де Жанейро.

Увеличение количества престижных соревнований в легкой атлетике требует пересмотра традиционных для вида спорта методических подходов к организации спортивной тренировки, а также системы тренировочных и соревновательных нагрузок в течение всего соревновательного периода [48].

Современная теория спорта как динамично развивающаяся наука, позволяет наиболее рационально подойти к решению проблемы повышения эффективности спортивной подготовки квалифицированных легкоатлетов в соревновательном периоде в новых условиях развития вида спорта. Согласно теории периодизации спортивной тренировки, представленной В. Н. Платоновым (2015) [78] наиболее рациональный путь эффективного управления тренировочным процессом в соревновательном периоде является тот, при котором сама соревновательная практика рассматривается как важное

средство повышения уровня специальной подготовленности спортсменов. Автором показано, что в этот период основное внимание должно быть уделено полноценному восстановлению, а также применению узкоспециализированных средств, направленных на техническую, физическую и психологическую настройку спортсмена в соответствии с избранной моделью соревновательной деятельности. В этот период активно используются дополнительные средства, которые способствуют более быстрому снятию различных форм утомления, восполнению энергетических ресурсов, ускорению адаптационных процессов, повышению устойчивости к стрессовым ситуациям [80].

В связи с этим очевидно, что решение проблемы увеличения эффективности спортивной подготовки в соревновательном периоде связано не столько с разработкой новых тренировочных воздействий, сколько с рациональным управлением процессами утомления-восстановления, когда на первый план выходят задачи стимуляции работоспособности и восстановительных реакций [30, 42]. Сложность решения проблемы связана с тем, что в течение короткого периода между ответственными стартами спортсменам необходимо достичь высокого уровня координации процессов восстановления и стимуляции работоспособности к предстоящей соревновательной деятельности. Возрастают требования к специфичности воздействий, ориентированных на эффективную реализацию возможностей спортсменов в соревновательной деятельности в конкретном виде спорта.

Данные специальной литературы включают широкий арсенал методических подходов, направленных на повышение эффективности тренировочного процесса в соревновательном периоде в легкой атлетике [94, 97, 168, 171, 175, 176, 214]. При этом, повышенное внимание уделено эргогенным средствам стимуляции работоспособности и восстановления, которые применяются в легкой атлетике: прыжках в длину и высоту, в спринтерском беге на дистанции 100 метров, 200 метров, 110 метров с барьерами, а также в беге на 800 и 1500 метров [18, 60, 114, 151, 155, 157, 216].

Вместе с тем, представленные разработки недостаточно учитывают современные тенденции развития легкой атлетики, и как следствие, не влияют на повышение эффективности системы стимуляции работоспособности и восстановления в соревновательных микроциклах. В большей степени, это касается эргогенных средств, их систематизации и увеличения специализированной направленности в соответствии с динамикой восстановительных реакций в период между соревнованиями в легкой атлетике.

Сложилось понимание необходимости дальнейшей разработки и внедрения в практику спорта более широкого спектра дополнительных воздействий, которые увеличивают эффективность протекания адаптационных процессов в соревновательных микроциклах, а также формирования на этой основе целостной структуры спортивной тренировки и обоснования возможности ее модификации, в зависимости от напряжения соревновательной борьбы и длительности интервалов между соревнованиями.

Определенной проблемой является разработка такого подхода для легкоатлетов-бегунов на 400 метров. Представленные в специальной литературе методические разработки по этому вопросу мало учитывают специфику функционального обеспечения специальной работоспособности легкоатлетов-бегунов на 400 метров, а также структуру соревновательного периода в зависимости от количества соревнований и длительности периода подготовки к ним. Это, в первую очередь, касается эргогенных средств, которые позволяют без существенного изменения традиционной системы тренировочных воздействий увеличить эффективность предсоревновательной подготовки. Их совершенствование требует проведения специального анализа для уточнения содержания и специфичности воздействий с учетом особенностей функционального обеспечения специальной работоспособности в беге на 400 метров. На этой основе могут быть разработаны комплексы специальных средств, которые включают тренировочные и внутренировочные воздействия, объединенные в единую систему, направленную на увеличение эффективности подготовки легкоатлетов к старту в соревновательном периоде



в условиях многократного участия спортсменов в соревнованиях в беге на 400 метров. Представленное выше определило актуальность наших исследований.

**Связь работы с научными планами, темами.** Работа выполнена в соответствии со «Сводным планом НИР в сфере физической культуры и спорта на 2011-2015 гг.» Министерства Украины по делам семьи, молодежи и спорта по теме 1.8. «Побудова підготовки та змагальної діяльності спортсменів в олімпійських циклах на етапах багаторічного вдосконалення», № госрегистрации 0112U003205.

Вклад диссертанта как соисполнителя заключается в систематизации тренировочных и внутренировочных средств и разработке на этой основе программы специальной подготовки легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 м в соревновательном периоде.

**Цель.** Разработать технологию комплексного и дифференцированного применения средств стимуляции работоспособности и восстановительных реакций квалифицированных легкоатлетов в беге на 400 метров в соревновательном микроцикле с учетом длительности интервалов между соревнованиями.

### **Задачи работы**

1. Осуществить анализ специальной научно-методической литературы, сети Интернет, обобщить опыт ведущих специалистов в легкой атлетике и охарактеризовать на этой основе специфические особенности спортивной тренировки в соревновательном периоде в беге на 400 метров.

2. Определить содержание внутренировочных средств для применения в соревновательном периоде подготовки легкоатлетов-бегунов на 400 метров.

3. Разработать и экспериментально проверить влияние комплексов тренировочных и внутренировочных средств на специальную работоспособность легкоатлетов-бегунов на 400 метров в течение суточного цикла подготовки к старту.

4. Разработать комплексную программу применения тренировочных и внутренировочных средств и проверить ее влияние на функциональное

состояние и специальную работоспособность легкоатлетов в течение недельного цикла подготовки к соревнованию.

**Объект исследований** – тренировочный процесс в соревновательном периоде квалифицированных легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 метров.

**Предмет исследований** – комплексное применение тренировочных и внутренировочных средств единой целевой направленности для повышения работоспособности квалифицированных легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 метров в соревновательном периоде подготовки.

#### **Методы исследований**

1. Анализ и обобщение данных специальной литературы и данных сети Internet, опыта практической работы.

2. Метод опроса.

3. Хронометрирование времени преодоления дистанций.

4. Методы исследований сердечно-сосудистой системы.

5. Педагогический эксперимент.

6. Методы математической статистики.

**Научная новизна работы** состоит в том, что впервые:

– разработана технология системного применения тренировочных и внутренировочных средств, направленных на восстановление и стимуляцию работоспособности легкоатлетов-бегунов на дистанцию 400 метров в интервалах между соревнованиями различной длительности. Технология базируется на реализации взаимосвязанных компонентов структуры и содержания соревновательного микроцикла:

- программировании тренировочного процесса, направленного на восстановление спортсменов после напряженной соревновательной деятельности;
- применении комплекса тренировочных и внутренировочных воздействий, направленных на формирование мобилизационных эффектов в течение суточного цикла подготовки к соревнованию;

- применении предсоревновательной разминки, направленной на стимуляцию специальной работоспособности легкоатлетов-бегунов на 400 метров.
- впервые определено содержание комплексов тренировочных и внутренировочных средств, направленных на повышение специальной работоспособности легкоатлетов-бегунов на 400 метров. Разработаны и объединены в единую структуру подготовки к соревнованию три группы комплексов тренировочных и внутренировочных средств:
- первая группа включает упражнения, направленные на физическую подготовку спортсменов при активном использовании дополнительных средств восстановления;
  - вторая представлена упражнениями специально разработанного комплекса тренировочных упражнений и внутренировочных средств, которые оказывают эффект стимуляции работоспособности в течение суточного цикла подготовки к старту;
  - третья группа представляет собой разработанный комплекс упражнений специальной предстартовой разминки, стимуляционного массажа и спортивного кинезиотейпирования.
- впервые показаны возможности модификации программы соревновательного микроцикла в зависимости от длительности интервала в соревнованиях на основе комплексного и дифференцированного применения тренировочных и внутренировочных воздействий, направленных на повышение специальной работоспособности бегунов на 400 метров.
- подтверждены данные о необходимости применения дополнительных к тренировочным средствам воздействий, которые усиливают эффекты традиционных средств и влияют на формирование благоприятной адаптации к тренировочным и соревновательным нагрузкам квалифицированных спортсменов. Показано, что комплексное применение тренировочных и внутренировочных средств наиболее эффективно в процессе

предсоревновательной подготовки спортсменов, когда решаются задачи формирования предпосылок для реализации потенциала спортсменов в соревновательной деятельности.

– дополнены данные о системном использовании комплексов тренировочных и внутренировочных средств единой целевой направленности с учетом целевых установок спортивной подготовки. Показано, что условием эффективного использования средств, направленных на стимуляцию работоспособности в процессе предсоревновательной и предстартовой подготовки является учет структуры соревновательной деятельности и специфики функционального обеспечения специальной работоспособности спортсменов-бегунов на 400 метров.

**Практическая значимость** работы заключается в комплексном использовании тренировочных и внутренировочных средств единой целевой направленности в программе специальной подготовки в соревновательном периоде, что дает возможность рационального построения и эффективного управления тренировочной и соревновательной деятельностью в соревновательных микроциклах различной длительности.

Полученные результаты внедрены в систему подготовки квалифицированных спортсменов, специализирующихся в беге на 400 метров в легкой атлетике. Теоретические положения введены в практику учебного процесса кафедры теории и методики спортивной подготовки и резервных возможностей спортсменов для студентов 3-го курса Национального университета физического воспитания и спорта Украины в период 2015-2016 гг., в практику работы сборной команды Украины по легкой атлетике, о чем свидетельствуют соответствующие акты.

**Личный вклад соискателя** в совместно опубликованных научных трудах состоит в формировании направлений исследований, анализе, описании, обсуждении фактического материала и теоретическом обобщении.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования нашли свое отражение в научных докладах на VII и VIII Международных научных

конференциях “Молодь і олімпійський рух” (Киев, 2015–2016), ежегодных итоговых научно-методических конференциях кафедры теории и методики спортивной подготовки и резервных возможностей спортсменов Национального университета физического воспитания и спорта Украины.

**Публикации.** Основные положения диссертации изложены в 8 научных работах, из них 5 – опубликовано в специализированных научных изданиях Украины, 2 из которых входят в международную наукометрическую базу, одна публикация в специализированном издании Республики Беларусь, две публикации апробационного характера.

## РАЗДЕЛ 1

### ХАРАКТЕРИСТИКА СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ В БЕГЕ НА 400 МЕТРОВ В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ И ФАКТОРЫ ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Одна из старейших дисциплин в соревнованиях по легкой атлетике — бег на 400 метров. Если в Англии и США сначала была популярна близкая к ней дистанция 440 ярдов (402.3 м), то сейчас она редко встречается в официальных соревнованиях. Наибольших успехов у мужчин добивались спортсмены США (41 из 77 медалей в современных Олимпийских играх), а у женщин — спортсменки ГДР, ФРГ, СССР, России и США.

#### **1.1. Специфические особенности соревнований в легкой атлетике в беге на 400 метров**

Бег на 400 метров — вид соревнований, который относится к спринтерским дистанциям беговой легкоатлетической программы. Такой вид соревнований иногда называют длинным спринтом или «спринтерским марафоном». Структура специальной подготовленности требует от спортсменов проявления спринтерских качеств, специальной скоростной выносливости. В летний период соревнования проводятся на 400-метровой дорожке стадионов, в зимний период — в легкоатлетических манежах на 200-метровой дорожке (indoor championships). Является олимпийским видом соревнований в легкой атлетике для мужчин с 1896 года и для женщин с 1964 года.

Спортсмены на соревнованиях в беге на 400 метров начинают разбег с низкого старта со стартовых колодок. Каждый спортсмен от старта до финиша бежит по своей дорожке (400-метровая дорожка). На 200-метровой дорожке

(манеж) первые два виража спортсмены проходят по своим дорожкам, после этого выходят на общую дорожку [7].

Для достижения высоких результатов достаточно иметь спринтерские данные и умение грамотно распределить силы в течение 400 метровой соревновательной дистанции. Однако, для результатов мирового уровня спринтерских качеств недостаточно — нужна ещё и особая «скоростная выносливость». Поэтому бег на 400 метров считается специфическим видом соревнований. Если в остальных беговых видах соревнований по легкой атлетике спортсмены могут совмещать виды (например, 100 и 200 м, или 800 и 1500, 5000 м и 10000 м и марафон) то 400-метровую дистанцию совмещают значительно реже. Особенно это заметно у мужчин: например, 400 и 800 метров: Александр Уилсон (1928, 1932), Альберто Хуанторена (1976); 200 и 400 метров – Майкл Джонсон (1996).

Характерной особенностью соревновательной дистанции 400 м является ее сложная структура. Об этом свидетельствуют данные анализа структуры соревновательной дистанции и ее энергообеспечения. В специальной литературе показано влияние технико-тактической подготовки со структурой анаэробного энергообеспечения, эффективностью использования алактатного и лактатного анаэробного энергообеспечения [74, 76, 110], представлены возможности ориентации тактических вариантов на лучшие временные параметры преодоления отдельных сегментов соревновательной дистанции [14 83]. Необходимо учитывать, что спортсмены высокого класса способны пробежать каждый из четырёх отрезков по 100 метров быстрее 11,5 с.

Анализ результатов ведущих бегунов мира на дистанции 400 метров, проведенный Квасниковой Н. А. [44] на основании оценки хронометрирования преодоления отдельных 100-метровых отрезков дистанции позволил определить индивидуальные модели соревновательной деятельности лучших бегунов мира. Сравнение времени преодоления первой и второй половины дистанции указывает на то, что спортсмены быстрее пробегают первый 200-метровый отрезок. Это бегуны „спринтерского типа”.

Различия тактики преодоления соревновательной дистанции влияют на различия направленности специальной физической подготовки бегунов [14, 185, 203]. Выделены три варианта направленности тренировочного процесса на этапе предсоревновательной подготовки в беге на 400м: первый – с акцентом на использование средств скоростно-силовой направленности и скоростной выносливости, его используют 29 % спортсменов; второй – с акцентом на использование средств специальной и скоростной выносливости, его используют 61 % спортсменов; третий – с акцентом на использование значительных объёмов средств развития аэробно-анаэробных возможностей (10 % спортсменов) [147, 160, 173, 181].

Необходимость индивидуализации спортивной тренировки подтверждено генетическими предрасположенностями спортсменов. Исследование генетических особенностей гена ACE у 33 квалифицированных бегунов на 400 метров выявило 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) U - 19 человек (58 %) имеют генетическую предрасположенность к развитию специальной выносливости [144].

## **1.2. Содержание тренировочного процесса в соревновательном периоде квалифицированных легкоатлетов**

Современная система подготовки спортсменов представлена в единстве тренировочной и соревновательной деятельности. При этом под соревновательной деятельностью подразумевают совокупность соревновательных действий и объединяющих их комплексных форм поведения спортсмена в процессе соревнования [156, 165, 191]. Современный подход к эффективной организации соревновательной деятельности предполагает формирование единой системы спортивной подготовки, где соревновательная



деятельность является логическим завершением системы, которая включает этап подготовки к соревнованию [78], предстартовую подготовку и собственно соревновательную деятельность, включающую разминку и само соревнование.

Эффективность адаптационных реакций в процессе тренировочных и соревновательных нагрузок во многом определяется рационально организованной предстартовой подготовкой, которая направлена на оптимизацию деятельности функциональных систем организма, что приводит к увеличению реализации потенциала работоспособности спортсменов и, как следствие, к повышению эффективности тренировочной и соревновательной деятельности [35, 184, 190].

Многие годы предстартовая подготовка рассматривалась как процесс оперативного управления подготовкой спортсменов в день старта. Этот процесс был направлен на приведение технических умений и навыков, физических кондиций, тактических умений в состояние высокой готовности и мобилизации в процессе соревновательной деятельности [186]. Повышенное внимание уделялось формированию адекватного психоэмоционального состояния спортсменов, которое рассматривалось как один из основных факторов реализации потенциала спортсменов [139, 152]. Решению этих вопросов в специальной литературе уделено повышенное внимание.

В последнее время в теории и практике спортивной подготовки понятие «предстартовая подготовка» с содержательной точки зрения рассматривается значительно шире. При сохранении ее целевой установки – обеспечения максимальной готовности спортсменов к старту, значительно расширился временной диапазон предстартовой подготовки, ее содержание, средства и подходы к управлению учебно-тренировочным процессом.

Одним из характерных примеров с подбором специальных средств подготовки к соревнованиям в беге на 400 метров является тренировочный предсоревновательный цикл ведущих легкоатлетов США. Клайд Харт (Университет Бейлор, Техас), тренер Майкла Дуэйна Джонсона и Джереми Уоринера (трёхкратный олимпийский чемпион и пятикратный чемпион мира в

беге на 400 метров), предлагает в соревновательный период такой недельный цикл подготовки [218]. Содержание подготовки приведено в таблице 1.1.

Таблица 1.1

**Подготовка к соревнованию ведущих спортсменов США в беге на 400 м**

Дни	Параметры нагрузки и отдыха	
Понедельник	Разминка 1.5 км, растяжка	Бег 1x450 м. Скорость на отметке 400 м – 50 с. Отдых 15 минут. 3x200 м. Скорость 26-25-24 с. Отдых в ходьбе 200 м.
Вторник		Бег 4x300 м. Скорость 42 с. Отдых 5 мин. 4x200 м. Скорость 28-27-26-25 мин. Отдых 3 мин. Силовая подготовка в тренажерном зале.
Среда		Бег 1x320 (пробежка на технику с максимальной скоростью). Отдых 15 мин. Бег 3x200 м. Скорость 26-25-24 с. Отдых 15 мин. Бег 8x80 м. Бег в гору с максимальной скоростью. Отдых при ходьбе на исходную позицию.
Четверг		Бег 200 м, 3 раза с линейным набором скорости. Отдых три минуты. Силовая подготовка в тренажерном зале.
Пятница		Бег 2x200 м. Скорость 26 с. Отдых в ходьбе 200 м. Бег 1600 м.
Суббота		Отдых
Воскресенье		Бег 20 мин с произвольной раскладкой сил.

С точки зрения оценки роли предстартовой подготовки в структуре соревновательного периода, она является связующим звеном в системе восстановления и стимуляции работоспособности и самим соревнованием. То есть, является средством взаимодействия в интервалах между соревнованиями, компонентом для эффективной реализации соревновательной деятельности [6, 10, 77].

Для современной легкой атлетики характерны небольшие интервалы между соревнованиями. Так, длительность между стартами может колебаться от 3 до 7 дней. Тогда длительность предсоревновательной подготовки составляет 2-3 дня. На продолжительность влияет интервал между соревнованиями, в частности, если период между двумя соревнованиями 5

дней, тогда спортсмены готовятся к конкретному ответственному соревнованию 1-2 дня.

Организация учебно-тренировочного процесса в период предсоревновательной подготовки связана с эффективностью оперативного управления. При этом, она все больше подчиняется методическим принципам организации, основанных на системе текущего управления. Это связано с необходимостью рационального сочетания нагрузок различной величины и направленности, которые используются в этот период, с влиянием на этой основе на процессы утомления и восстановления, учет формирования функциональных свойств, характерных для соревновательного периода: способность быстро, адекватно и в полной мере реагировать на физические нагрузки соревновательного типа.

Расширение временного диапазона предсоревновательной подготовки, совершенствование ее количественных и качественных характеристик связано с рядом исследований в области теории легкой атлетики, а также работами практического направления, возможных педагогических ошибок, допускаемых при реализации данного процесса [12, 98].

В частности, на совершенствование структуры предстартовой подготовки повлияли работы В. Н. Платонова (2004) [78], где четко показаны фазы восстановительного периода, в том числе период подготовки, когда формируются мобилизационные резервы организма перед началом активной соревновательной деятельности. В работах В. Е. Виноградова (2009) [18] представлены методические подходы, формирующие единый цикл подготовки, включающий средства восстановления, стимуляции работоспособности и соревновательную деятельность. Здесь определена необходимость направленной стимуляции работоспособности спортсменов в течение 3 – 7 дней перед соревновательной деятельностью. Эти данные были подтверждены в работах практического направления в легкой атлетике, гребном спорте, боксе, фехтовании [39, 87, 149].

Проблема состоит в том, что большинство представленных методических рекомендаций направлены на совершенствование подготовки спортсменов к соревновательной деятельности, определены относительно длительным периодом подготовки, где учтены все компоненты этапа подготовки к соревнованию. Вместе с тем, в последние годы специфика соревновательной деятельности в легкой атлетике связана с изменением календаря, увеличением количества престижных стартов. Длительность интервалов между соревнованиями сократилась до семи, в отдельных случаях до трех-пяти дней. При этом, ведущие легкоатлеты проводят квалификационные и финальные забеги в течение одного или двух дней, в кубковых соревнованиях без предварительных – финальные забеги, что значительно увеличивает напряжение соревновательной борьбы и предъявляет повышенные требования к системе восстановления и стимуляции работоспособности. Очевидно, что речь в системе подготовки идет не столько о применении методических приемов, направленных на совершенствование двигательных качеств, сколько о способности к восстановлению специфических реактивных сторон организма, обеспечивающих адекватную реакцию организма на соревновательную нагрузку [37, 72, 153].

Данные современной литературы указывают, что предпосылки для реализации таких способностей закладываются в период предстартовой подготовки, когда формируется структура функционального обеспечения соревновательной деятельности. Это может осуществляться с помощью различных технологий, влияющих на характер и динамику функционального обеспечения специальной работоспособности легкоатлетов. В частности, иногда используются методические приемы, которые вызывают повышенную (чрезмерную) мобилизацию энергетических ресурсов спортсменов перед соревнованием [101, 102]. При определенной эффективности такого подхода, перед вторым стартом возникают проблемы с восстановлением спортсменов, обеспечением состояния оптимальной готовности, активизацией высокочувствительных механизмов регуляции, реализацией функциональных

возможностей с участием нервной, кардиореспираторной и других систем организма, что сопровождается пониженной реактивностью общего центра регуляции – коры головного мозга. Это естественным образом снижает адаптационные возможности организма в процессе оперативного и текущего управления спортивной подготовкой в соревновательный период [98, 159]. Принимая во внимание современный календарь соревнований в легкой атлетике, такой подход представляется неэффективным.

Другой подход, который основан на оптимизации физиологической реактивности организма, за счет которой возможно поддерживать высокие адаптационные возможности спортсменов в течение относительно длительного периода подготовки представлен в литературе [63, 64]. Его эффективность показана на примере скоростно-силовых видов спорта и видов спорта с проявлением выносливости [201, 201, 212]. Возможности использования методического подхода, при котором за счет направленной стимуляции восстановительных реакций и специальной работоспособности увеличивается эффективность спортивной подготовки представлены в работах, где положительные эффекты направленных воздействий показаны для серии тренировочных занятий и соревновательной деятельности. Необходимо отметить, что акценты в этих работах были сделаны на применение внутренировочных воздействий [150, 170, 177]. При этом подчеркивалось, что существенным резервом увеличения эффективности влияния таких воздействий является комплексное применение тренировочных и внутренировочных средств единой целевой направленности. Обращалось внимание на то, что при относительно разработанной системе применения тренировочных и внутренировочных воздействий, наличия специальных технологий, направленных на регуляцию функциональных возможностей и оптимизацию реактивных свойств организма в специальной литературе представлено недостаточно. Это говорит о том, что разработка, формирование и применение специализированных тренировочных средств и комплексов преимущественно восстановительной и стимуляционной направленности в сочетании с

методическими принципами организации спортивной подготовки в соревновательном периоде является существенным резервом увеличения специальной работоспособности спортсменов. При этом можно подчеркнуть, что для достижения эффективности предстартовой подготовки необходимо знать структуру соревновательной деятельности и особенности реализации функционального потенциала работоспособности в этот период. Здесь необходим анализ требований к отдельным функциональным системам обеспечения специальной работоспособности, характеру энергообеспечения, особенностям работы нервно-мышечного аппарата и др. Исходя из этого и следует строить процесс подготовки к соревнованиям [215].

В легкой атлетике разработанными являются методики стимуляции работоспособности перед соревновательной деятельностью. Наиболее исследованной является разминка, а также средства и методы психоэмоциональной регуляции состояния спортсменов перед стартом.

Предстартовая подготовка в легкой атлетике включает комплекс общих и специальных воздействий, способствующих формированию оптимальной функциональной и психологической готовности спортсменов перед выходом на стадион для участия в соревновании. Большие физические нагрузки в легкой атлетике предъявляют повышенные требования как к физическому состоянию спортсменов, так и к психическим процессам, требующих не только определенного уровня специальной физической подготовленности, но и устойчивости психического состояния легкоатлетов [106]. В связи с этим предстартовая подготовка легкоатлетов, как правило, состоит из психологической подготовки (управление предстартовыми состояниями), установок тренера и предстартовой разминки.

С целью управления психическим состоянием перед забегом применяют специальные приемы саморегуляции: переключение внимания, аутогенные и психорегулирующие влияния, самовнушение, мышечную релаксацию, внушение в состоянии бодрствования. Особое внимание специалистов

привлекают возможности психорегулирующих влияний, которые основаны на регулировании психического состояния посредством слова [8].

Сегодня из средств предстартовой подготовки широко освещена в специальной литературе предстартовая разминка [15] – это комплекс специально подобранных упражнений и процедур, нацеленный на эффективную подготовку организма спортсмена к предстоящей работе. Роль разминки в подготовке организма к предстоящей нагрузке очень велика, так как здесь к условно-рефлекторному механизму предстартовых состояний подключаются безусловные реакции, вызванные работой мышц. Известно, что повторная нагрузка после короткого периода отдыха сопровождается более экономным расходом энергии, меньшим увеличением лактата, повышением работоспособности [14, 91]. Повторное выполнение нагрузки в фазе неполного восстановления начинается на фоне повышенной активности окислительных ферментов и сопровождается более экономным расходом макроэргов и меньшим усилением гликолиза.

Разминка как составная часть процесса спортивной тренировки является обязательным компонентом рационально организованного процесса подготовки к тренировочной и соревновательной деятельности. Отсутствие разминки или ее неадекватность последующей нагрузке приводит к негативному эффекту и существенно повышает вероятность травм. Отсутствие разминки является небезопасным и для работы сердечно-сосудистой системы. В целом, применение предстартовой разминки в спорте решает три задачи: функциональную, двигательную и эмоциональную [45, 109].

Решение функциональной задачи обеспечивается ускорением периода вработывания функций дыхания, кровообращения, усилением тканевого обмена, установлением взаимосвязи, согласованности деятельности различных систем и механизмов, вовлеченных в планируемую двигательную деятельность, формирование готовности функциональных систем к быстрой и адекватной реакции на нагрузку [86, 164]. Решение этой задачи требует соблюдения и двух главных условий – активизации нейрогенных компонентов реакций систем и

повышения до оптимального исходного уровня функциональных реакций метаболизма [177].

Двигательная задача разминки решается посредством определенного взаимодействия работы мышц, усиления афферентной информации от работающих мышц в ЦНС, ее рациональной переработкой, формированием и проведением к мышцам эфферентного сигнала для возбуждения и активности мышц.

В специальной части разминки выполняются движения для “оживления” мышечного чувства, имитируются точностные и пространственные ориентиры для активизации восприятия собственного тела; моделируются технические приемы и соревновательная скорость.

Решение эмоциональной задачи связано с психологической подготовкой спортсмена к предстоящей нагрузке, формированием положительного эмоционального настроения, мобилизацией психических процессов спортсмена на реализацию определенных двигательных действий упражнения [45, 49].

Влияние разминки будет эффективным лишь в том случае, когда она обеспечивает полноценное разогревание организма и включает двигательные действия, соответствующие предстоящей работе не только по координационной структуре, но и по характеру деятельности обеспечивающих работоспособность систем.

В ряде работ подчеркивается, что при совершенствовании средств предстартовой подготовки, расширении ее временного диапазона, увеличении количества средств специальной подготовки необходимо сохранить целевые установки разминки и основные принципы регуляции функциональных возможностей спортсменов, обеспечивающих состояние готовности спортсменов путем формирования реакции настройки. Это должно обеспечить условия нагрузки, при которых реализация функциональных возможностей начинается в начале соревновательной деятельности, а не в процессе разминки, что часто имеет место при выборе неадекватных средств предстартовой подготовки [14, 37].



Для решения этого вопроса в легкой атлетике можно использовать методический подход, который получил свое развитие в практике спорта. Он основан на использовании специальных двигательных заданий, тренировочных занятий или отдельных упражнений, направленных на моделирование режимов двигательной деятельности спортсменов, при которых повышение физической подготовленности спортсменов происходит на основании реализации условий нагрузки, при которой усиливаются нейрогенные, гипоксические и ацидемические влияния на организм спортсменов [62, 145, 161, 162]. Реализация этих стимулов основана на усилении механизмов центральной регуляции организма, эффективности метаболического обеспечения тренировочной и соревновательной деятельности [137, 174].

Анализ и обобщение научно-методической литературы указывает на недостаток внимания к научному обоснованию таких средств в процессе предстартовой подготовки квалифицированных легкоатлетов. Если в предстартовой подготовке квалифицированных легкоатлетов применяются тренировочные средства, направленные на предстартовую стимуляцию работоспособности, то методика применения этих средств, как правило, разработана отдельными тренерами самостоятельно и апробирована в практике без научного обоснования. Как правило, это касается и внутренировочных воздействий. В большинстве случаев это внутренировочные средства: приемы спортивного массажа, стретчинга, упражнения с партнером в различных режимах, применение специальных мазей, растирок, специальных пищевых добавок. Научный подход к разработке и применению стимулирующих как тренировочных, так и внутренировочных средств в предстартовой подготовке квалифицированных легкоатлетов позволит более конструктивно подойти к решению данного вопроса, что может повысить уровень специальной работоспособности спортсменов и, как следствие, увеличить эффективность тренировочной и соревновательной деятельности.

Известно, что специфические тренировочные эффекты формируются всем содержанием процесса подготовки спортсменов, в первую очередь за счет

направленного применения тренировочных средств. Оптимальное сочетание тренировочных и внутренировочных средств, применение их в определенной системе при подготовке может предстать одним из главных факторов поддержания спортивной формы и формирования состояния готовности спортсменов к соревновательной деятельности [136, 138].

### **1.3. Научно-методические основы комплексного применения тренировочных и внутренировочных средств в системе подготовки квалифицированных спортсменов в легкой атлетике**

В видах соревнований по легкой атлетике разработаны научно-методические подходы к организации спортивной тренировки в соревновательном периоде. Наиболее широко они представлены в специальной литературе специалистами США, Великобритании, России, Украины и других стран [6, 191, 139, 183, 190, 194]. Их характерной особенностью является то, что в большей степени, они связаны с разработкой и внедрением тренировочных средств, направленных на повышение специальной подготовленности легкоатлетов [11, 154, 182, 193, 206, 211]. В процессе моделирования специальных упражнений, как правило, учитываются специфические нейродинамические, энергетические и силовые характеристики работы с учетом кинематической структуры движения легкоатлетов [112, 134, 143, 148, 199].

Хорошо известно, что отличительной особенностью функциональной подготовленности легкоатлетов в беге на 400 метров является наличие значительного анаэробного потенциала. От степени его мобилизации и реализации в процессе преодоления соревновательной дистанции во многом зависит достижение высокого спортивного результата [51, 217]. При этом, немаловажную роль играют реактивные свойства кардиореспираторной системы, которые отражают способность организма спортсменов быстро и адекватно реагировать на тренировочные и соревновательные нагрузки, в том

числе анаэробного характера [70]. Это предъявляет специфические требования к содержанию и формированию специализированной направленности как тренировочных, так и дополнительных к ним эргогенных средств, ориентированных на повышение эффективности адаптационных реакций при утомлении и для восстановления организма спортсменов. В большей степени проблема возрастает в период подготовки к соревнованию, когда увеличиваются требования к рациональному сочетанию средств, направленных на стимуляцию работоспособности и восстановительных реакций.

В системе подготовки квалифицированных легкоатлетов-бегунов на 400 метров, в первую очередь, это касается применения эргогенных средств, которые позволяют без существенного изменения традиционной системы тренировочных воздействий увеличить эффективность предсоревновательной и предстартовой подготовки. Их совершенствование требует проведения специального анализа для уточнения содержания и специфичности воздействий с учетом особенностей функционального обеспечения соревновательной дистанции в беге на 400 метров. На этой основе могут быть разработаны комплексы средств, которые включают тренировочные и внутренировочные воздействия в единой системе влияния на увеличение эффективности подготовки легкоатлетов к старту в завершающей фазе этапа подготовки к соревнованию в беге на 400 метров.

Решение проблемы основано на разработке семидневной программы подготовки к соревнованию, которая представляет собой алгоритм, т.е. специально организованную последовательность действий с целью рационального применения эргогенных средств, направленных на стимуляцию восстановительных реакций в процессе пятидневного тренировочного периода, стимуляции функциональных возможностей тренировочными и эргогенными средствами [78] в течение 22–24 часов перед соревнованием и специальной разминки, направленной на предстартовую стимуляцию работоспособности легкоатлетов-бегунов на 400 м.

В теории и практике спортивной подготовки, в том числе в легкой атлетике, накоплен значительный опыт применения средств восстановления и стимуляции специальной работоспособности спортсменов в соревновательном периоде [97, 171, 175, 176]. Повышенное внимание уделено разработке эргогенных средств, направленных на стимуляцию специальной работоспособности в процессе соревновательной деятельности спортсменов [20, 60, 114, 151, 155].

Целостный подход, который включает согласованное взаимодействие тренировочных и внутренировочных средств, направленных на стимуляцию специальной работоспособности и восстановления спортсменов представлен В. Е. Виноградовым (2009) [18]. В работах автора обоснована целостная система реализации внутренировочных воздействий, направленных предстартовую стимуляцию специальной работоспособности, коррекцию утомления в процессе напряженного тренировочного занятия, серии занятий и восстановление организма после напряженной тренировочной и соревновательной деятельности [18].

В этой связи может представлять интерес эффект применения отдельных массажных приемов и специальных упражнений с партнёром на чувствительность к гиперкапническому стимулу. Обращает на себя внимание, что по такому показателю чувствительности к гиперкапнии как коэффициент усиления реакции больший эффект оказывали массажные воздействия. Степень повышения этого показателя была сопоставима с его повышением под влиянием комплексного воздействия с упражнениями с партнером. В то же время повышение коэффициента усиления реакции под влиянием только специальных упражнений с партнёром было недостаточным. При анализе степени снижения порога реакции на гиперкапнический стимул оказалось, что наибольшее воздействие оказывали специальные упражнения с партнёром. Отмечаются различия индивидуальной "чувствительности" к тому или другому воздействию. Причем, как показывает анализ, выраженность таких индивидуальных отличий реакции на массажные воздействия или упражнения с

партнером меняется в зависимости от изменений функционального состояния спортсменов [56, 57]. Так, в состоянии утомления, а также в зависимости от выраженности и специфичности утомления эффекты массажных воздействий и упражнений с партнером могут видоизменяться. Всё это приводит к необходимости комплексного применения указанных воздействий, особенно если учитывать, что отрицательного взаимовлияния указанных видов воздействий не обнаружилось. В целом массажные манипуляции стимулирующего типа оказывают большой эффект на те стороны мобилизационных возможностей организма, которые предположительно связаны со стимуляцией симпатoadреналовой системы, в то время как специальные упражнения с партнёром в большей степени оказывают мобилизационный эффект через повышение стимулирующего эффекта афферентации с чувствительных элементов - мышц, сухожилий и суставов.

В этой связи, особое внимание привлекают работы, где обоснованы возможности увеличения специфичности воздействий на основе комплексного использования тренировочных и эргогенных воздействий, направленных на повышение специальной работоспособности спортсменов.

Концепция комплексного применения тренировочных и эргогенных средств обоснована В. Н. Платоновым (2015) [82]. Научно–методические и практические аспекты реализации концепции представлены в работах В. Е. Виноградова (2006) [27], О. М. Мирзоева (2005) [60], J. Hoffman (2002) [175], И. В. Мосина (2006) [71], D. Daniels (2014) [40], Р. А. Абзалова (2000) [1], J. Iskra 2003 [179], В. А. Таратинского (2011) [94], Е. Н. Лысенко (2012) [54] и др.

Специфичность комплексных воздействий в большей степени проявляется в процессе предстартовой стимуляции специальной работоспособности спортсменов в легкой атлетике, когда возрастают требования к направленности спортивной подготовки на достижение высокого спортивного результата. Методические подходы, основанные на комплексном применении тренировочных и внутренировочных средств разработаны и апробированы для прыжков в длину и высоту, спринтерского бега на дистанции

100 и 200 метров, 110 метров с барьерами, а также для бега на 800 и 1500 метров [16, 60, 180, 216].

Определенной проблемой является разработка такого подхода для легкоатлетов-бегунов на 400 метров. Научно-методических разработок, направленных на оптимизацию процессов утомления-восстановления на основе интеграции тренировочных и внутренировочных средств единой целевой направленности для повышения специальной работоспособности легкоатлетов-бегунов на 400 метров в специальной литературе представлено недостаточно. Имеющиеся в специальной литературе методические разработки по этому вопросу недостаточно учитывают специфику функционального обеспечения специальной работоспособности легкоатлетов-бегунов на 400 метров, а также структуру соревновательного периода в зависимости от количества соревнований и длительности периода подготовки к ним.

Представленная в специальной литературе концепция комплексного применения тренировочных и внутренировочных воздействий может быть дополнена методическими разработками, которые позволят рационально использовать средства восстановления и стимуляции специальной работоспособности в предсоревновательном цикле подготовки легкоатлетов-бегунов к соревнованию в беге на 400 метров.

Имеет значение увеличение специализированной направленности действия комплексов тренировочных и внутренировочных воздействий для восстановления и стимуляции работоспособности. Их рациональное планирование в едином цикле подготовки к соревнованию позволит учесть специфические задачи подготовки в соревновательных микроциклах, развить тренирующий эффект физических нагрузок и повысить возможности реализации имеющегося двигательного потенциала для увеличения на этой основе специальной работоспособности легкоатлетов-бегунов на 400 метров.

#### **1.4. Предпосылки формирования комплексов тренировочных и внутренировочных средств стимулирующей направленности для спортсменов в беге на 400 метров**

В специальной литературе подчеркивается, что в силу специфики функционального обеспечения специальной работоспособности в беге на 400 метров перенос апробированных средств стимуляции специальной работоспособности из других дисциплин легкой атлетики имеет существенные ограничения [68].

Отдельные сведения о способах стимуляции специальной работоспособности легкоатлетов на дистанции 400 метров основаны на эмпирическом анализе и частном опыте специалистов-практиков легкой атлетики. Есть данные, которые свидетельствуют об эффективности использования имитационных упражнений, в том числе силового характера, которые по структуре движений близки к соревновательной деятельности бегунов на эту дистанцию [93, 139, 200]. Научно-обоснованных рекомендаций относительно использования конкретных средств и методов стимуляции специальной работоспособности бегунов на 400 метров, а также теоретического обоснования подходов к разработке такого рода воздействий в специальной литературе представлено недостаточно.

Авторы в разделе «Перспективные направления исследований» как правило, указывают на необходимость разработки, научного обоснования и экспериментальную проверку средств, направленных на формирование мобилизационного потенциала, а также средств, обеспечивающих реализацию этого потенциала в процессе соревновательной деятельности легкоатлетов-бегунов [23, 141]. Общая концепция применения средств стимуляции работоспособности предполагает решение этой проблемы за счет комплексного применения тренировочных и внутренировочных воздействий единой целевой направленности на стимуляцию специальной работоспособности, в том числе в беге на 400 м. Реализация этого направления исследований должна в полной

мере учесть специфику вида спорта, требования к структуре функционального обеспечения специальной работоспособности спортсменов. Для стимуляции специальной работоспособности в этом виде соревнований в легкой атлетике могут быть разработаны комплексы, которые включают как традиционные для специальной разминки упражнения, направленные на усиление нейрогенной и гуморальной стимуляции организма (стретчинг, баллистический стретчинг) так и специальные воздействия [213], например, упражнения с партнером в изокинетических или эксцентрических режимах сопротивления. В процессе подбора внутренировочных средств для бегунов должны быть учтены важные качественные и количественные характеристики нагрузки – темп, ритм, длительность воздействия, выбор технических приемов [21]. Наиболее эффективным считается подход, когда внутренировочные средства применяются в определенных сочетаниях со специальными упражнениями легкоатлетов, в соответствие со структурой специальной технической и физической подготовленности бегунов на 400 метров. Хорошо известно, что в результате кумулятивного воздействия однотипных тренировочных нагрузок в соревновательном периоде подготовки бегунов на короткие дистанции иногда происходят изменения адаптационных функций, приводящие к их рассогласованию, неадекватным психомоторным и другим реакциям организма спортсмена [73]. Это может случаться в период подготовки к соревнованиям и относится к функциональному состоянию опорно-двигательного аппарата. Для легкой атлетики достаточно уязвимыми звеньями опорно-двигательного аппарата являются определенные мышечные группы ног, подошвы, сумочно-связочный аппарат голеностопного и коленного суставов. Специфика формирования образа тела у спортсменов, высокая ценность здоровья для участия в большом количестве соревнований, особое отношение к травматизму, смещение болевых порогов и общей чувствительности, другие причины влияют на психосоматику. Предсоревновательный психосоматический синдром усугубляет проявление болезненности, разрушает координацию движений, искажает мышечно-суставные ощущения [38]. Спортсменам иногда



оказывается недостаточно ночного сна и последующего дня отдыха для восстановления, что может помешать завершить один или нескольких тренировочных микроциклов.

В таких условиях специально организованные тренировочные и внутренировочные воздействия могут внести коррекцию в формирование согласованной ответной эфферентной деятельности центральной нервной системы на получение сенсорных сигналов от проприоцепторов мышц.

Известно, что стресс – это основной биологический механизм повышения работоспособности спортсмена. Если хотя бы часть тренировочных нагрузок у активно тренирующегося спортсмена не будет близкой к предельно переносимой, то не будет и роста спортивных результатов. Именно эти нагрузки в спорте переводят функциональное состояние организма на более высокий уровень. В отличие от других видов деятельности человека, в спорте стрессорные воздействия применяются систематически, имеют многообразный характер, часто сочетаются в различных комбинациях – физическая нагрузка и гипоксия в горах, смена географического, климатического, временного пояса и др. Исключительно велики и соревновательные нагрузки. Такие условия требуют поиска и разработки не только средств воздействий на организм, направленных на истощение ресурсов специальной работоспособности (специфического утомления высокой степени) для повышения возможностей организма, увеличения его функциональных резервов. Актуален поиск и разработка средств восстановления, средств для коррекции состояний организма, которые за более короткое, чем естественное время течения восстановительных или анаболических процессов могли бы помочь привести организм спортсмена в состояние высокой спортивной формы.

Хорошо известно, что если не стимулировать поддержание на должном уровне механизм стресс-реакции, то невозможно обеспечить сколько-нибудь устойчивый прогресс в спорте. В то же время, такая реакция должна развиваться на фоне оптимального восстановления от предыдущих воздействий, то есть, при нормальном функциональном состоянии спортсмена.

Именно спортивная деятельность с ее рекордами является наиболее продуктивной сферой изучения резервных возможностей человека потому, что происходит в зоне максимальных, т.е., стрессорных напряжений. Очевидно, что реализация этого фундаментального положения спортивной науки в соревновательном периоде подготовки имеет существенные трудности. Это связано с ограниченными возможностями применения больших тренировочных нагрузок, которые обеспечивают оптимальную «дозу» воздействия нагрузки в процессе развивающих тренировочных занятий в соревновательных микроциклах с небольшой продолжительностью интервалов между соревнованиями. Если такое воздействие продолжается длительное время и превышает адаптационные возможности организма, то в последующем возможно значительное истощение гипофизарно-адреналовой системы [62]. В соревновательном периоде поддержание функциональной готовности к старту, в большей степени, связано с рациональным сочетанием тренировочных занятий восстановительной и поддерживающей направленности.

В работах показано, что рациональное сочетание тренировочных развивающих, поддерживающих и восстановительных воздействий – необходимая комплексная деятельность, активизирующая в организме процессы саморегуляции. Они могут быть специфическими и неспецифическими относительно характера и вида основной деятельности [13, 79]. В каждом случае существуют предположения о необходимости поиска ключевого звена системы управления и (или) наиболее чувствительного для воздействия элемента системы как объекта направленных воздействий [9, 190].

В соревновательных микроциклах интегральными критериями такого рода являются психические установки спортсмена. Если рассматривать адаптацию в широком смысле, как целенаправленное поведение в сложных средах, а также как сам процесс такого приспособления, то при изучении особенностей спортивной деятельности предметом специального анализа становится долговременная психическая (поведенческая) адаптация к тренировочным и соревновательным нагрузкам. Как "система" выступает

психика спортсмена, а как "приспосабливающееся поведение" - закономерные изменения в психике, которые являются следствием воздействия тренировочных и соревновательных нагрузок и направлены на повышение их переносимости, что в итоге детерминирует повышение эффективности спортивной деятельности [100]. Поскольку эти изменения (динамика психических процессов и состояний) происходят в ответ на нагрузки, можно говорить о "реактивности психики". Можно рассматривать реактивность психики спортсмена как основу для реализации общего адаптационного синдрома, определяющуюся характером тренировочных и соревновательных нагрузок в данном виде спорта. Его составляющими будут изменения структурных и динамических характеристик психических процессов и состояний, а также целостная реакция психики спортсменов на воздействия нагрузок. Вместе с тем, в результате воздействия тренировочных нагрузок накапливаются такие изменения адаптационных функций, которые могут привести к их рассогласованию, неадекватным психомоторным и другим реакциям на нагрузки. Имеются основания считать, что такие рассогласования в подготовке спортсменов встречаются довольно часто, особенно в период подготовки к соревнованиям.

В связи с этим, в специальной литературе представлены сведения, которые существенно дополняют представленные позиции. По данным специальной литературы психические установки как интегральные критерии характеризуют изменение функционального состояния спортсменов в условиях чередующихся тренировочных и соревновательных нагрузок и позволяют оптимизировать функциональные возможности под воздействием специально подобранных тренировочных и внутренировочных воздействий. Речь идет об изменении сердечного ритма и реактивности системы дыхания. Наиболее комплексно с учетом задач тренировочного процесса эти положения представлены в работе Романчука и соавторов, (2013) [204]. В работе показаны возможности коррекции функционального состояния спортсменов на основании оценки изменения физиологической реактивности

кардиореспираторной системы. Практические аспекты реализации такого подхода в легкой представлены в работах В.Е. Виноградова, В.С. Мищенко [24, 66, 67].

Хорошо известно, что соревновательный период — это время, когда на спортсменов в большей степени воздействуют разного рода дополнительные факторы. В практике большого спорта в период выполнения больших нагрузок, а иногда и после интенсивных тренировочных занятий у спортсменов возникают проблемы в мышцах и суставах, несущих основную нагрузку. Для легкой атлетики, в частности бегунов на 400 метров, достаточно уязвимыми звеньями опорно-двигательного аппарата являются мышечные группы задней поверхности бедра. Необходимо отметить трудность диагностики микроповреждений, когда рентгенограмма, миография, УЗИ, другие виды обследований не дают однозначного ответа на конкретные проявления «мышечного отказа от работы». Здесь возможны биохимические изменения, локальные нарушения метаболизма, обусловленные дефицитом перфузии крови, вслед за рефлекторным повышением тонуса отдельных мышечных групп. Часто это определяется ирритативными процессами в позвоночнике на различных этапах становления болевых мышечных синдромов [41, 43]. Неблагоприятными с этой точки зрения являются микротравмы, конституциональные, климатические и другие факторы. В качестве запускающего этиологического фактора признается рефлекторное напряжение мышцы на болевой раздражитель. Часто обнаружение локального мышечного напряжения при вертеброгенных поражениях вызывает необходимость углубленного изучения соответствующих изменений в мускулатуре позвоночника и конечностей [38].

В этих условиях существует необходимость реализации специально организованных тренировочных программ, включающих дополнительные (внетренировочные) воздействия для коррекции психоэмоционального, функционального, физического состояний, которые должны быть ориентированы на направленное формирование оптимального взаимодействия

управляющих и регулирующих систем с исполнительной системой – двигательным аппаратом.

### **Выводы к разделу 1**

В современной системе подготовки легкоатлетов высокого класса сложились отчетливые представления о содержании и структуре спортивной тренировки в соревновательном периоде, а также о специфической системе применения как тренировочных, так и дополнительных к тренировочным воздействиям – внутренировочных средств для спортсменов, которые специализируются в соревновательной дисциплине – беге на дистанцию 400 м.

Установлено, что специализированные критерии тренировочных и соревновательных нагрузок в этом виде легкой атлетики ориентированы на мобилизацию анаэробной алактатной и лактатной мощности, гликолитической мощности и емкости. Немаловажную роль при этом играет формирование соответствующих психологических установок в процессе тренировочных занятий и соревновательной деятельности, которые обеспечивают более высокий реализационный эффект нагрузок.

Вместе с тем, показано, что в завершающей фазе подготовки к соревнованию у спортсменов высокой квалификации возникают проблемы, связанные с выбором дополнительных средств спортивной подготовки, которые усиливают влияние основной, традиционной для спортсмена системы предсоревновательных воздействий. Они представлены ранее, в том числе для спринтерских дисциплин в легкой атлетике.

В соревновательном периоде, наиболее рациональным представляется использование комплексов внутренировочных средств, которые снижают чувствительность организма к гипоксии и увеличивают ее к гиперкапнии.

Применение первой группы внутренировочных средств позволяет увеличить скорость восстановительных реакций, второй – стимулировать специальную работоспособность спортсменов.

Применение таких воздействий позволяет дифференцировать комплексы тренировочных и внутренировочных воздействий в соответствии с задачами спортивной тренировки как в завершающей фазе подготовки спортсменов к главному соревнованию, так и в условиях, характерных для современной спортивной подготовки в легкой атлетике, т.е., с коротким периодом между напряженной соревновательной деятельностью. На этой основе могут быть оптимизированы структура и содержание тренировочного процесса в соревновательных микроциклах различной длительности и интенсивности нагрузки в тренировочных занятиях.

Материалы раздела представлены в работе автора [17].

## РАЗДЕЛ 2

### МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

#### 2.1. Методы исследования

В процессе решения задач данной работы применялись следующие методы исследований:

- анализ и обобщение данных специальной литературы, опыта практической работы;
- метод опроса;
- хронометрирование времени преодоления дистанций;
- методы исследований сердечно-сосудистой системы;
- педагогический эксперимент;
- методы математической статистики.

##### 2.1.1. Анализ и обобщение данных специальной литературы, опыта практической работы

При анализе специальной литературы, о содержании современных подходов к совершенствованию функциональных возможностей квалифицированных спортсменов, которые специализируются в беге на 400 м изучено 218 источников научной и методической литературы и данных сети Интернет. Уделялось повышенное внимание изучению концептуальных положений современной спортивной науки, а также решению частных вопросов, связанных с поиском средств для повышения потенциальных возможностей организма квалифицированных спортсменов для реализации в условиях напряжённой двигательной деятельности. Опыт практической работы выяснялся при беседах с тренерами и проведения анкетирования. Наиболее актуальные положения были модифицированы применительно к системе

подготовки легкоатлетов высокого класса. В процессе исследований особое внимание уделялось анализу методических подходов к оценке готовности спортсменов к напряженной двигательной деятельности в беге на дистанцию 400 м в процессе повышения специальной работоспособности в соревновательном периоде.

Методологической основой решения проблемы являются положения общей теории подготовки спортсменов в олимпийском и профессиональном спорте и ключевые элементы этой теории, определяющие эффективное управление тренировочным процессом квалифицированных спортсменов в соревновательном периоде подготовки, в частности в соревновательных микроциклах, которые характеризуются короткими периодами подготовки между соревнованиями.

Использованные в данной работе концептуальные положения и терминология основываются на материалах работы В.Н. Платонова «Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение» (2013) [79].

### **2.1.2. Метод опроса**

В экспертном опросе приняли участие 22 квалифицированных тренера по легкой атлетике. Источником информации, в данном случае, было письменное суждение квалифицированных специалистов.

Для решения поставленной цели исследования была разработана анкета, с помощью которой были поставлены вопросы тренерам о применении внутренировочных средств в предстартовой подготовке квалифицированных бегунов (содержание анкеты представлено в разделе 3).

Анкетирование проведено с целью выяснения возможности оптимизации предстартовой подготовки бегунов на 400 м применением дополнительных, внутренировочных средств. Анкета составлена на основании результатов



психолого-педагогических исследований, представленных в специальной литературе [5].

Анкета состояла из двух частей: первая часть указывала на целевые установки исследований, уточняла библиографические и профессиональные данные респондентов; вторая – включала комбинацию открытых и закрытых вопросов. Открытые вопросы предполагали свободный, вольный ответ респондента с использованием тех слов, которые он сочтет наиболее убедительными. Закрытые вопросы предлагали респондентам выбор одного из ряда возможных ответов. Проведенный анализ позволил уточнить направленность, величину нагрузки, общее содержание и специфику тренировочных средств, которые могут быть применены в процессе предсоревновательной и предстартовой подготовки в беге на 400 метров.

В процессе личного анкетирования тренеров использовался такой метод опроса, как беседа, что позволило шире раскрыть поставленные вопросы и получить более достоверную и исчерпывающую информацию. Беседа - метод получения информации путем двустороннего или многостороннего (интерактивного) обсуждения интересующего исследователя вопроса, беседа выступает как элемент метода обобщения независимых характеристик. Научная ценность метода заключается в установлении личного контакта с объектом исследования, возможности получить данные оперативно, уточнить их в виде собеседования [5]. В беседах с тренерами были уточнены количественные и качественные параметры тренировочных и внутренировочных средств стимуляционной направленности, которые могут быть применены в соревновательных микроциклах и предстартовой подготовке в легкой атлетике для бега на дистанцию 400 метров.

### **2.1.3. Хронометрирование времени преодоления дистанций**

Время преодоления дистанции участниками эксперимента определялось электронным секундомером (Seiko 300 Memory Stopwatch) с точностью до 0,1с.

На основании измерения показателей времени преодоления структурных компонентов (отрезков) дистанции 300 м и 400 м проводилась оценка динамики специальной работоспособности легкоатлетов-бегунов на дистанцию 400 м [110]:

В беге на дистанцию 300 метров с низкого старта время преодоления дистанции было в пределах 36,0 секунд.

В беге на дистанцию 400 метров с низкого старта время преодоления дистанции было в пределах 50,0 секунд. В процессе преодоления дистанции 400 м анализировались показатели времени преодоления отрезков дистанции:

- ✓ время преодоления 200 м;
- ✓ время преодоления 300 м;
- ✓ время преодоления последних 100 м;
- ✓ время преодоления 400 м.

#### **2.1.4. Методы исследования сердечно-сосудистой системы**

В естественных условиях спортивной подготовки проводились измерения реакции сердечно-сосудистой системы (ССС). Уровень реакции оценивался по показателю эффективности восстановления (ПЭВ). (WSR - польская аббревиатура) и реакции организма на тренировочные нагрузки – по «тренировочному импульсу» [99].

В процессе моделирования стандартных тренировочных занятий была проведена оценка тренировочного импульса – интегрального показателя реакции ССС, отражающего степень напряженности тренировочной работы и характеризующего соотношение «доза-эффект» воздействия нагрузки в тренировочном занятии.

Измерение реакции ССС проводились методом оценки тренировочного импульса во время преодоления стандартного отрезка в течение 10 минут в процессе разминки перед выполнением программы основного тренировочного занятия спортсменов. Измерения проведены в режиме реального времени в

течение всего периода измерений с использованием тестера для измерения HR (Polar).

Метод тренировочных импульсов (TRIMPS — Training Impuls) был разработан группой зарубежных спортивных физиологов под руководством Е.У. Банистера. Метод заключается в измерении тренировочного занятия в единицах- дозах физических усилий. Индекс тренировочных импульсов (TRIMPS) – величина тренировочной нагрузки – оценивает нагрузку по формуле:  $TRIMP = T \text{ (mins)} \times \Delta HR \times Y$ . Т – продолжительность нагрузки (мин),  $\Delta HR$  — ЧСС, Y – весовой коэффициент данного диапазона ЧСС.

Весовой коэффициент «Y» характеризует усредненный лактатный профиль и равен 1,67 для женщин и 1,92 для мужчин.

Тренировочный импульс (ТИ) определяется на основе учета времени тренировки и данных об уровне HR во время физической активности, когда HR достигает устойчивого состояния: тренировочный импульс определяется по учету времени тренировки и данных об уровне HR во время физической активности, когда HR достигает устойчивого состояния.

Измерение HR в покое проводилось перед выполнением всех видов нагрузок. Измерение HR минимальное на второй минуте после фазы вработываемости реакции. Диапазон пульса в течение периода измерения находился в пределах  $120,0 \pm 2,0 \text{ уд} \cdot \text{мин}^{-1}$ .

Оценивались изменения колебания пульса в ответ на стандартные нагрузки на второй и пятый день констатирующего и формирующего микроциклов.

Методика использования ПЭВ (показателя эффективности восстановления) требует измерения ЧСС непосредственно перед началом выполнения упражнений ( $t_1$ ), после последнего выполнения упражнения в тренировочном занятии ( $t_2$ ), и после 4 минут восстановления после этого упражнения ( $t_3$ ) [50].

Формула показателя эффективности восстановления:  $\text{ПЭВ} = (t_2 - t_3 / t_2 - t_1) \times 100\%$ .

Интерпретация ПЭВ в зависимости от значения:

ПЭВ = 50 – 60 % – нагрузка адекватная;

ПЭВ < 50 % – утомление, нагрузка большая;

ПЭВ > 60 % — тренировочные стимулы низкие.

Динамика восстановительных процессов оценивалась в течение пятидневного периода измерений.

### **2.1.5. Педагогический эксперимент**

В процессе проведения педагогического эксперимента были использованы различные формы его организации [198]. В зависимости от установок этапа исследований использовался констатирующий и формирующий эксперимент. Контрольные измерения были проведены в течение четырех дней исследований.

На первом этапе педагогического эксперимента был использован констатирующий эксперимент. Он проводился в контролируемых условиях (для устранения побочных явлений), на учебно-тренировочных сборах, где все испытуемые имели одинаковый режим нагрузок и отдыха. Регистрировались изменения специальной работоспособности спортсменов и оценивались эффекты применения комплекса тренировочных и внутренировочных воздействий в работе при моделировании компонентов спортивной подготовки – предсоревновательной и предстартовой деятельности в процессе соревновательного периода в годичном цикле подготовки. Целью эксперимента была оценка эффектов влияния комплекса тренировочных и внутренировочных средств через 22–24 часа на повышение специальной работоспособности легкоатлетов старта в беге на дистанции 400 метров.

В первый день констатирующего эксперимента, в процессе контрольных измерений спортсмены выполнили контрольную тренировочную нагрузку, которая включала комплекс традиционных для спортсмена разминочных и

тренировочных упражнений. Величина нагрузки в занятии была малой. Содержание традиционных тренировочных средств представлено в разделе 4.

Во второй день контрольных измерений легкоатлеты выполнили традиционные формы предстартовой разминки перед контрольным преодолением дистанции 400 метров.

В формирующем эксперименте измерения были проведены через неделю после констатирующего эксперимента (для полного восстановления спортсменов). В первый день экспериментальных исследований спортсмены, специализирующиеся в беге на 400 метров, в отличие от констатирующего эксперимента пробежали дистанцию 300 м со скоростью 75-80 % от максимальной (субмаксимальная нагрузка). Обычный комплекс предстартовой разминки был применен перед тестовым заданием, его окончание было за 10 мин до старта в беге на 300 метров. Через один час после выполнения теста (бег на 300 метров) со спортсменами был проведен восстановительный массаж по стандартной методике спортивного массажа [38].

Во второй день формирующего эксперимента спортсмены выполнили разработанный экспериментальный комплекс внутренировочных воздействий до общей часть разминки бегуна на 400 метров. После специальной разминки (беговые упражнения) выполнялись мобилизационные воздействия (упражнения с партнером и специальный массаж), кинезиотейпирование и преодоление соревновательной 400 метровой дистанции.

Второй этап исследований представлял собой эксперимент, проведенный в естественных условиях. Этот эксперимент позволил экстраполировать данные, полученные в результате проведения предыдущих экспериментов в естественные условия соревновательной деятельности. Естественный эксперимент представлял собой реальную предсоревновательную деятельность. За основу был взят семидневный период подготовки между двумя соревнованиями. Учитывали, что задачами тренировочного периода между двумя соревнованиями было восстановление организма после напряженной соревновательной деятельности, как условие

формирование мобилизационных эффектов тренировочных нагрузок при подготовке к старту на дистанции 400 метров.

Важным условием организации и проведения эксперимента являлось обоснование возможности модификации тренировочных воздействий в соревновательном микроцикле в зависимости от его длительности. При этом рассматривались варианты от 3-4 и до 7-10 дней. В связи с этим оценивались эффекты как комплексного, так и изолированного воздействия блоков упражнений предварительной, восстановительной и стимуляционной направленности. В большей степени такого рода дифференциация касалась первой части тренировочного микроцикла, когда использовались тренировочные занятия восстановительной, поддерживающей и развивающей направленности. Были определены особенности влияния тренировочных занятий в совокупности со специально подобранными внутренировочными средствами для повышения эффективности восстановления и стимуляции специальной работоспособности квалифицированных легкоатлетов-бегунов на 400 метров в модельных условиях соревновательной деятельности.

В связи с этим, структура соревновательного микроцикла включала три взаимосвязанные части тренировочного процесса в циклах подготовки между соревнованиями

*Первая часть* соревновательного микроцикла составила пять дней. Ее целью было восстановление организма после напряженной соревновательной деятельности и формирование предпосылок для применения специфических тренировочных и внутренировочных средств, направленных на стимуляцию специальной работоспособности бегунов на 400 м. В этот период спортсмены использовали поддерживающие и восстановительные тренировочные занятия. В течение первого – четвертого дней соревновательного микроцикла внутренировочные средства использовались в контексте решения задачи восстановления организма сразу после тренировочного занятия. В течение пятого тренировочного дня специальный восстановительный комплекс внутренировочных воздействий был использован через два часа после

тренировочного занятия. Особенностью эффектов воздействия такого комплекса была направленная стимуляция восстановительных реакций и работоспособности легкоатлетов бегунов на дистанцию 400 метров. Такие эффекты описаны в специальной литературе, они обоснованы на основании оценки изменения реактивных свойств кардиореспираторной системы, в частности показано, что такого рода воздействия повышают чувствительность реакции кардиореспираторной системы к гипоксии и снижают к гиперкапнии, т.е., снижают степень утомления и повышают способность к более быстрой и адекватной реакции организма на тренировочные и соревновательные нагрузки [62, 119, 120]. Повышение реактивности кардиореспираторной системы в таком случае рассматривается как условие перехода к нагрузкам стимуляционного типа [62].

*Вторая часть* – непосредственная подготовка к старту в течение 22-24 часов. В этот период использовались экспериментальные комплексы тренировочных и внутренировочных воздействий. Их назначение – стимуляция специальной работоспособности спортсменов в беге на 400 метров за 22-24 часа до старта.

Первый комплекс - короткий специфический комплекс тренировочных воздействий, который включает и сочетает в себе индивидуально подобранную разминку бегуна, а также нагрузку субмаксимальной мощности – бег на 300 метров со скоростью, близкой к соревновательной.

Второй комплекс – восстановительный, применяется для активизации процессов восстановления и стимуляции адаптационных эффектов, после выполненной кратковременной нагрузки, используется сразу после пробегания дистанции 300 метров.

*Третья часть* – на следующий день, выполнялась предстартовая стимуляция специальной работоспособности в процессе предстартовой разминки перед бегом на 400 метров. Использовался комплекс внутренировочных воздействий, направленный на стимуляцию специальной работоспособности бегунов-спринтеров, включающий упражнения,

специальный массаж и кинезиотейпирование. Выполнялся без изменения процесса спортивной подготовки. Регистрировались параметры специальной работоспособности и соревновательной деятельности спортсменов.

Педагогический эксперимент позволил проверить и уточнить эффекты внутренировочных воздействий в естественных условиях спортивной подготовки в соревновательном периоде квалифицированных спортсменов.

Таким образом, на протяжении первого дня эксперимента в конце предсоревновательного микроцикла (шестой день микроцикла) были выполнены:

- специальные беговые упражнения в индивидуальной дозировке;
- преодоление 300-метровой дистанции в режиме субмаксимальной мощности;
- восстановительные процедуры после выполнения нагрузки.

Во второй день эксперимента в конце предсоревновательного микроцикла (седьмой день микроцикла) выполнялись:

- предварительные воздействия пассивной разминки спортсмена с партнером;
- специальные беговые упражнения;
- предстартовые мобилизационные воздействия кратковременного характера (упражнения с партнером и специальный массаж);
- кинезиотейпирование;
- бег на 400 метров с соревновательной скоростью.

Организация эксперимента предполагала применение последовательной его формы.

Последовательный эксперимент проведен на втором этапе педагогического эксперимента. Предусматривал проверку рабочей гипотезы путем последовательного применения сравниваемых методик на одной и той же группе спортсменов. В последовательном эксперименте спортсмены в стандартных условиях выполнили программу подготовки без применения внутренировочных средств и с применением внутренировочных средств.



Педагогический эксперимент, проведенный на материале одной группы, дал возможность объективно оценить результаты проводимого эксперимента, так как подобрать одинаковую основную и контрольную группы из дальнего и ближнего резерва сборной команды Украины по легкой атлетике в специализации бега на 400 м не представлялось возможным.

Педагогический эксперимент не предполагал изменение структуры тренировочного процесса. Изменения и специальные средства тренировки применялись в выбранных нами частях тренировочного процесса, в занятиях и микроциклах, содержание и направленность которых соответствовали цели нашей работы.

#### **2.1.6. Методы математической статистики**

В работе применялись следующие методы математической статистики [36, 142]: описательная статистика, выборочный метод, критерий согласия Шапиро-Уилки, параметрические критерии Стьюдента и непараметрические критерии Манна-Уитни.

Результаты анализа были подтверждены общим согласованным мнением экспертов (коэффициент конкордации –  $W=0,75$ ).

Обработка экспериментального материала осуществлялась с помощью интегрированных статистических и графических пакетов MS Excel-7, Statistica 7.

Применялись методы описательного (дескриптивного) анализа, включающие табличное представление отдельных переменных и вычисление среднего арифметического значения  $\bar{x}$ , стандартного отклонения –  $S$ , а также показателей индивидуальных различий – коэффициента вариаций  $V$ . При анализе непараметрических измерений вычислялись  $\bar{x}$ , медиана, стандартное отклонение  $S$ , а также процентиля 25 % и 75 %. Для проверки выборочных данных на соответствие нормальному закону распределения использовали

критерий согласия Шапиро-Уилки. Для определения статистической значимости различий между выборками, распределение которых соответствовало нормальному закону, использовался критерий Стьюдента. Для определения статистической значимости различий между выборками, распределение которых не соответствовало нормальному закону, использовались непараметрические критерии для малых выборок (тест Уилкоксона). Принимался уровень значимости (т.е. вероятность ошибки)  $p=0,05$ . Информативность тестов и регистрируемых показателей оценивалась в стандартных условиях измерения.

## **2.2. Контингент и организация исследования**

Мониторинг спортивной подготовки был проведен в течение 2014–2016 гг. Исследования были проведены в три этапа в соревновательном периоде подготовки. Экспериментальные комплексы тренировочных и внутренировочных средств были использованы в процессе моделирования соревновательного микроцикла в легкой атлетике. Структура подготовки в течение соревновательного микроцикла не изменялась.

В процессе исследований принимали участие 12 квалифицированных спортсменов, мужчины, возраст, 21-26 лет, кандидаты в мастера спорта (6), мастера спорта (4), мастера спорта международного класса (2).

Был проведен последовательный эксперимент. В стандартных условиях тренировочного процесса, спортсмены выполнили констатирующую и формирующую часть программы. По своему составу, в период контрольных и экспериментальных измерений группы были однородные. Это подтвердило отсутствие достоверных различий скоростно-силовых показателей спортсменов в начале каждого цикла подготовки.

На первом этапе (октябрь 2014 – февраль 2015) изучались и анализировались материалы научно методической литературы, связанные с

применением средств, дополнительных к тренировочным квалифицированными спортсменами, в том числе, бегунами на 400 метров. Были определены методы исследования, которые соответствовали целям и задачам исследования. На данном этапе был организован и проведен педагогический эксперимент. В процессе проведения педагогического эксперимента были использованы различные формы его организации [198].

На втором этапе (февраль 2015 – октябрь 2015) было проведено анкетирование тренеров с целью выявления их мнения относительно специфики применения стимулирующих воздействий в соревновательном периоде. Обоснован подход, на основании которого разработан алгоритм, специальная последовательность действий в процессе построения экспериментальной модели подготовки в соревновательном периоде.

На данном этапе был организован и проведен педагогический эксперимент. В процессе проведения педагогического эксперимента были использованы разные формы его организации [198].

Третий этап исследований (ноябрь 2015 – май 2016) был экспериментальный, проведен в естественных условиях тренировочной деятельности. За основу был взят семидневный период подготовки между двумя соревнованиями. Задачами тренировочного периода между двумя соревнованиями было восстановление организма после напряженной соревновательной деятельности. Обосновывалась возможность модификации тренировочных воздействий соревновательного микроцикла в зависимости от его продолжительности. Рассматривались варианты от 3–4 до 7–10 дней. Были определены особенности влияния тренировочных занятий в совокупности со специально подобранными внутренировочными средствами для повышения эффективности восстановления и стимуляции специальной работоспособности квалифицированных легкоатлетов-бегунов на 400 метров в модельных условиях соревновательной деятельности.

Четвертый этап (июнь 2016 – декабрь 2016) предусматривал оформление основных выводов работы и разработку практических рекомендаций по

использованию экспериментальной модели соревновательного микроцикла в спортивной деятельности квалифицированных легкоатлетов-бегунов на 400 метров. В этот период закончено оформление и проведена апробация работы.

Проводилась обработка материалов научной работы.

### РАЗДЕЛ 3

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДСТАРТОВОЙ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ-БЕГУНОВ НА 400 МЕТРОВ

По нашим представлениям, решением одной из проблем подготовки легкоатлетов-бегунов на 400 метров – успешности соревновательной деятельности является интеграция в тренировочный процесс внутренировочных воздействий, их систематизация, на этой основе формирование комплексов тренировочных и эргогенных воздействий общей целевой направленности для стимуляции специальной работоспособности в процессе предстартовой подготовки.

В системе подготовки квалифицированных легкоатлетов-бегунов на 400 метров, может представлять интерес применение эргогенных средств, которые позволяют без существенного изменения традиционной системы тренировочных воздействий увеличить эффективность предсоревновательной и предстартовой подготовки. Содержание, специфичность воздействий, последовательность, количество, временные параметры, требуют проведения специального анализа для уточнения влияния различных средств и методов на особенности функционального обеспечения соревновательной деятельности на дистанции в беге на 400 метров. На этой основе могут быть разработаны комплексы средств, которые включают тренировочные и внутренировочные воздействия, согласованные в единой системе, направленной на увеличение эффективности подготовки легкоатлетов к старту в завершающей фазе подготовки к соревнованию в беге на 400 метров.

Сложившиеся представления о системе эргогенных средств, которые применяются в соревновательном периоде связаны с научным обоснованием и экспериментальной проверкой эффективности внутренировочных воздействий, направленных на мобилизацию потенциала работоспособности и средств,

обеспечивающих реализацию этого потенциала в процессе соревновательной деятельности легкоатлетов-бегунов на 400 метров.

Важной особенностью методического подхода, то есть совокупности способов, определенных научной концепцией применения внутренировочных воздействий в спорте для эффективной реализации в системе соревнований является обоснование их интеграции со специальными тренировочными средствами. При этом, необходимо определить возможности рационального сочетания тренировочных и внутренировочных средств, их согласованного влияния на организм спортсмена для повышения общей и специальной работоспособности.

Внутренировочные средства могут быть применены в совокупности со специальными упражнениями легкоатлетов, направленными на повышение технической и специальной физической подготовленности бегунов на 400 метров.

К решению проблемы оптимизации управления предсоревновательной подготовкой можно подойти на основе алгоритмического (традиционного), аналитического (избирательного) и целостного (интегрального) подходов и разработки комплексной программы применения тренировочных и внутренировочных средств, направленных на стимуляцию специальной работоспособности спортсменов, специализирующихся в беге на 400 метров.

### **3.1. Интеграция внутренировочных воздействий в спортивную подготовку легкоатлетов-бегунов на 400 метров**

В начале исследований ставилась задача обосновать проблему с точки зрения ее практической значимости, возможностей и условий использования в системе спортивной тренировки легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 м.

Для получения информации о характере применения внутренировочных воздействий для стимуляции специальной работоспособности бегунов и систематизации знаний в этом направлении был проведен анкетный опрос

ведущих специалистов по легкой атлетике. В процессе беседы (метод опроса) корректным и тактичным образом были уточнены нюансы полученной информации, которые позволили достаточно точно определить и систематизировать факты эффективного использования дополнительных к тренировочным – внутренировочных воздействий в системе подготовки квалифицированных бегунов на 400 метров.

Тренерам было предложено ответить на следующие вопросы (представлены вопросы и варианты ответов):

Вопрос 1.

Существует ли научно-обоснованный подход к комплексному применению тренировочных и внутренировочных средств в системе подготовки легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 метров, который Вы используете в практике?

Вариант ответа 1: Да, существует, в виде системы, которая используется в практике подготовки квалифицированных спортсменов.

Эквивалент оценки за этот ответ – 5 баллов.

Вариант ответа 2: Да, существует, в виде частных методов и эмпирических подходов специалистов практиков.

Эквивалент оценки за этот ответ – 3 балла.

Вариант ответа 3: Не существует целостного системного методического подхода, направленного на стимуляцию специальной работоспособности бегунов на дистанции 400 метров на основе комплексного применения тренировочных и внутренировочных средств единой целевой направленности.

Эквивалент оценки за этот ответ – 1 балл.

Вопрос 2.

Есть ли необходимость систематизации тренировочных и внутренировочных средств, направленных на стимуляцию специальной работоспособности в соревновательном периоде квалифицированных легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 метров?

Вариант ответа 1: Да, существует необходимость.

Эквивалент оценки за этот ответ – 5 баллов.

Вариант ответа 2: В зависимости от целевых установок спортивной подготовки и индивидуального состояния спортсменов.

Эквивалент оценки за этот ответ – 3 балла.

Вариант ответа 3: Нет необходимости разрабатывать такую систему.

Эквивалент оценки за этот ответ – 1 балл.

Вопрос 3.

Есть ли необходимость разработки стандартного специализированного комплекса тренировочных и внутренировочных воздействий, направленного на стимуляцию работоспособности и восстановительных реакций в системе подготовки легкоатлетов-бегунов на 400 метров?

Вариант ответа 1: Да существует необходимость, при условии обоснования стимуляционных эффектов такого комплекса.

Эквивалент оценки за этот ответ – 5 баллов.

Вариант ответа 2: Возможно ограничиться обоснованием применения отдельных упражнений.

Эквивалент оценки за этот ответ – 3 балла.

Вариант ответа 3: Нет необходимости в специальных разработках по данному вопросу.

Эквивалент оценки за этот ответ – 1 балл.

Вопрос 4.

Есть ли необходимость применения комплекса тренировочных и внутренировочных воздействий в соревновательном периоде подготовки квалифицированных спортсменов в легкой атлетике?

Вариант ответа 1: Да, существует необходимость при условии детерминации места и времени применения в структуре соревновательного периода.

Эквивалент оценки за этот ответ – 5 баллов.



Вариант ответа 2: Только в процессе разминки.

Эквивалент оценки за этот ответ – 3 балла.

Вариант ответа 3: Не имеет значения, в соответствии с индивидуальными потребностями спортсменов.

Эквивалент оценки за этот ответ – 1 балл.

Вопрос 5. Какие основные целевые установки при использовании комплексов тренировочных и внутренировочных средств?

Вариант ответа 1: Усиление эффективности традиционной системы спортивной тренировки в процессе предстартовой подготовки.

Эквивалент оценки за этот ответ – 5 баллов.

Вариант ответа 2: Полное изменение структуры нагрузки вследствие изменения структуры предстартовой подготовки.

Эквивалент оценки за этот ответ – 3 балла.

Вариант ответа 3: Не требует формирования методического подхода к разработке комплексов тренировочных и внутренировочных воздействий для стимуляции специальной работоспособности легкоатлетов.

Эквивалент оценки за этот ответ – 1 балл.

В результате проведенного анализа установлено, что в системе подготовки в легкой атлетике в соревновательном периоде научно-обоснованная система комплексного применения тренировочных и внутренировочных средств для стимуляции специальной работоспособности спортсменов-бегунов на 400 метров не представлена.

Об этом свидетельствуют данные анкетного опроса и бесед со специалистами в беговых видах в легкой атлетике.

Результаты опроса подтверждены общим согласованным мнением экспертов (коэффициент конкордации –  $W=0,75$ ).

На рисунке 3.1 представлены средние данные ответов экспертов на вопросы (n = 22)

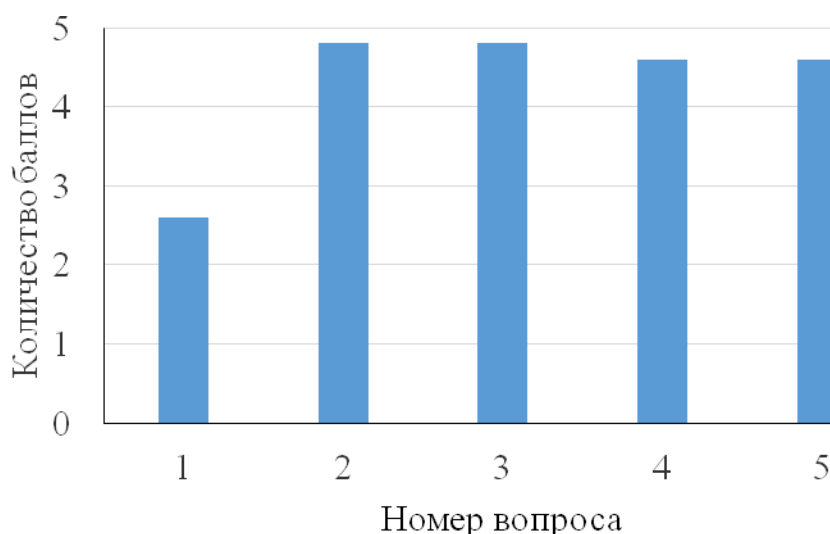


Рис. 3.1 Оценка эффективности комплексного использования тренировочных и внутренировочных средств, направленных на стимуляцию работоспособности легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 метров.

Примечания. Содержание вопросов:

- 1- существует ли научно-обоснованный подход к комплексному применению тренировочных и внутренировочных средств в системе подготовки легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 м, который Вы используете в практике?
- 2- есть ли необходимость систематизации тренировочных и внутренировочных средств, направленных на стимуляцию специальной работоспособности в соревновательном периоде квалифицированных легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 м?
- 3- есть ли необходимость разработки стандартного специализированного комплекса тренировочных и внутренировочных воздействий, направленного на стимуляцию специальной работоспособности и восстановительных реакций в системе подготовки легкоатлетов-бегунов на 400 м?
- 4- есть ли необходимость применения комплекса тренировочных и внутренировочных воздействий в соревновательном периоде подготовки квалифицированных спортсменов в легкой атлетике?
- 5- какие целевые установки для применения комплексов тренировочных и внутренировочных средств?

На рисунке 3.2 представлены данные, которые характеризует уровень различий мнения экспертов по конкретному вопросу.

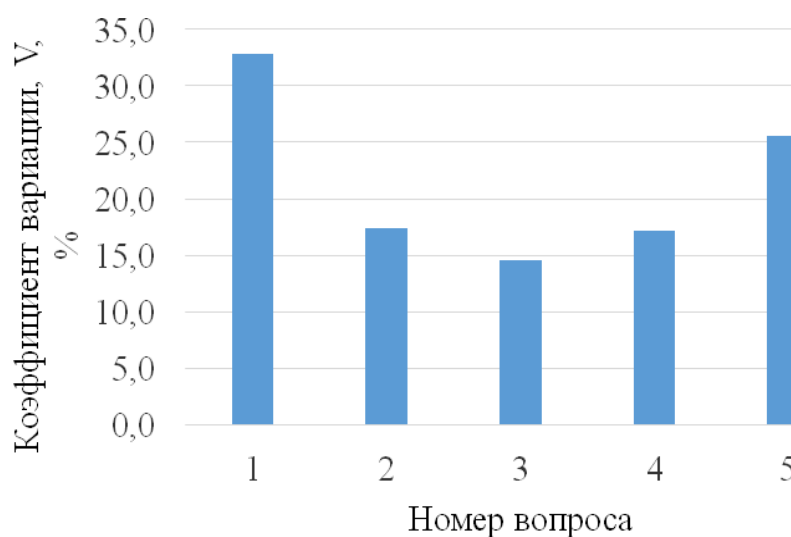


Рис. 3.2 Различия мнения экспертов ( $n = 22$ ) относительно эффективности комплексного использования тренировочных и внутренировочных воздействий, направленных на стимуляцию специальной работоспособности легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 метров:

Содержание вопросов 1, 2...5 приведены в примечании к рисунку 3.1.

В результате проведенного анализа показано, что в практике спортивной подготовки легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 метров подходы к комплексной предстартовой стимуляции специальной работоспособности существуют в виде частных методов и эмпирических подходов специалистов-практиков.

Обращает на себя внимание, что в ответе на первый вопрос мнения экспертов разделились ( $V=32,8\%$ ). В беседе установлено, что высокая степень различий, и как следствие, различий в понимании проблемы связаны с практическим опытом специалистов, в первую очередь с участием или не участием в системе подготовки легкоатлетов высокого класса. Необходимо учитывать, что система подготовки спортсменов высокого класса, как правило,

обеспечена специалистами – практиками, применяющими различного рода эргогенные воздействия.

По результатам ответов на первый – третий вопрос различия мнения экспертов были статистически недостоверны ( $V$  близко к 15%). В беседе эксперты указали на необходимость систематизации тренировочных и внутренировочных средств, направленных на стимуляцию специальной работоспособности в соревновательном периоде квалифицированных легкоатлетов-бегунов на дистанцию 400 метров и разработки на этой основе стандартного специализированного комплекса тренировочных и внутренировочных воздействий.

Условием применения такого комплекса в практике предсоревновательной деятельности является обоснование его содержания и методики применения, или наличие вариантов комплексов, которые могут быть востребованы и ориентированы в зависимости от направленности спортивной подготовки в соревновательных микроциклах. Отмечено, что существует необходимость детерминации места применения и времени в структуре соревновательного периода, должна учитываться длительность и задачи соревновательного микроцикла.

При ответе на пятый вопрос, большинство экспертов указало на целевые установки комплексных стимуляционных воздействий. Они должны быть направлены на повышение эффективности традиционной системы спортивной тренировки в процессе предстартовой подготовки. Достаточно высокий коэффициент вариаций связан с полярным мнением двух экспертов, которые не считают необходимым формирование целостного научно-методического подхода к разработке и системного использования таких средств. В беседе установлено, что такие специалисты в большей степени полагаются на собственный опыт и интуицию. На основании результатов беседы есть основания полагать, что убеждение тренеров в данном вопросе связано с настроением, демонстрацией достижений конкретных высоких результатов в собственной практической деятельности.

### **3.2. Теоретическое обоснование применения метода кинезиотейпирования в практике подготовки квалифицированных спортсменов**

В практике подготовки квалифицированных спортсменов в настоящее время активно используется кинезиотейпирование. Этот метод требует специального рассмотрения в работе в силу его специфического влияния на работоспособность спортсменов [166].

Современный процесс интенсификации тренировочной и соревновательной деятельности предполагает использование определенных воздействий для обеспечения безопасности спортсменов, предохранения от травм и повреждений опорно-двигательного аппарата, стимуляции работоспособности. Для этих целей с давних времен в спортивной практике применяются спортивные повязки и ортезы. Они помогают предотвратить травмы и ускоряют возвращение спортсменов к участию в соревнованиях. Долгое время в практике спорта для профилактики и лечения травм применялись разные повязки, эластичные бинты, разнообразные поддерживающие и укрепляющие бандажи и supports (поддержки). Это изделия из неопрена и других синтетических материалов для поддержки фрагментов опорно-двигательного аппарата, разнообразные по функциональному назначению и конструктивным особенностям: наколенники, голеностопники, набедренники, налокотники, пояса для поясницы и других фрагментов опорно-двигательного аппарата спортсмена. Такие способы поддержки травмированных или перегруженных участков опорно-двигательного аппарата, реабилитации или профилактики травматизма имеют не только положительные, но и отрицательные стороны. Применение эластичных бинтов и поддержек создает эффект стягивания всего звена, ограничивает функции не только поврежденных, но и здоровых тканей. Достаточно часто существует необходимость частичной или локальной иммобилизации, исключения из работы травмированных или поврежденных фрагментов опорно-двигательного

аппарата, иногда перегруженных суставов, связок, сухожилий и мышц с целью профилактики травм и развития заболеваний опорно-двигательного аппарата спортсмена с помощью разного назначения тейпов [47, 163].

В настоящее время существуют различные мнения по поводу кинезиотейпирования – сравнительно нового преобразования спортивного тейпирования: от восторженных (практики-массажисты) до сдержанных (врачи-профессионалы). Метод тейпирования Kinesio Taping произвел настоящую революцию в спортивной медицине. Разработанный в 1973 г. доктором Кензо Кассе (Япония), он стал золотым стандартом терапевтического и реабилитационного тейпирования. Этот эксклюзивный метод базируется на применении уникальных запатентованных тейпов для лечения мышечных нарушений и уменьшения отека тканей, обусловленного лимфостазом [202].

Кинезиотейпы представляют собой эластичные клейкие ленты, выполненные из 100 % хлопка и покрытые гипоаллергенным клеящим слоем на акриловой основе, который активизируется при температуре тела. Эластичность тейпов позволяет растягивать их на 40–60 % первоначальной длины. По толщине и эластичности такие тейпы приближены к свойствам человеческой кожи, иногда их называют экзоскелетом. Хлопковая основа способствует лучшему испарению влаги и дыханию кожи, быстрому высыханию тейпа. Первыми цветами кинезиотейпов были бежевый, розовый и голубой, которые были разработаны для лечения методом цветотерапии (черный предназначался для спортсменов). Сегодня спортивное тейпирование является одним из методов профилактики травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата при активных занятиях спортом и регулярных физических нагрузках. Спортивное тейпирование заключается в наложении лейкопластырных повязок, которые фиксируют (иммобилизируют) сустав, сохраняя при этом его полную подвижность и облегчая нагрузку на мышцы, связки, суставы. Большое внимание к тейпированию обоснованно: метод широко применяется в игровых видах спорта, контактных единоборствах, водных видах спорта, легкой атлетике и других, где это не запрещается

правилами соревнований. Поэтому такие исследования актуальны.

Выбор методики тейпирования, которую мы использовали в эксперименте, определен литературными данными [47, 95], обоснован длительной практикой оказания помощи спортсменам на соревнованиях разного уровня и известного положения о том, что стопа – наиболее нагружаемый орган опорно-двигательной системы изменяет форму на протяжении всей спортивной практики (всей жизни человека). Из анатомии известно, что передняя арка и поперечная дуга стопы напрягаются с подошвенной стороны относительно слабыми межплюсневыми связками и только одной мышцей – поперечной головкой аддуктора первого пальца. Некоторые ее волокна напрягают всю арку, другие — только ее часть, направляясь от головки первой плюсневой кости к головкам каждой из остальных плюсневых костей. На внутренней стороне стопы сесамовидная кость и первая фаланга служат местом прикрепления внутренней части короткого сгибателя первого пальца и мышцы, отводящей первый палец, которая начинается у задне-внутреннего бугра пяточной кости и участвует в поддержке внутреннего свода стопы. На наружной стороне сесамовидная кость и первая фаланга являются местом прикрепления двух головок аддуктора большого пальца и наружной части его короткого сгибателя, начинающегося на костях переднего отдела предплюсны. Сесамовидные мышцы – мощные сгибатели большого пальца, они играют важную роль в его стабилизации и очень активны в последнюю фазу бегового шага. Этими позициями вместе с анатомическими определялась техника тейпирования подошвенных мышц – от пятки к фалангам пальцев [95]. Тейпирование, которое применялось нами в формирующем эксперименте перед бегом на 400 метров выполнялось для обеих ног спортсмена, осуществлялось приглашенными массажистами сборной команды Украины по легкой атлетике в представленной последовательности:

- 1) для мышц подошвы – по технологии Kenzo Kase – натяжение ленты от пятки к пальцам;

2) по проекции длинного сгибателя большого пальца стопы полоской тейпа шириной 3 см в виде буквы «I» от подколенной ямки между икроножными мышцами через латеральную лодыжку (стабилизирующий элемент голеностопного сустава), затем через подошвенную и тыльную части стопы – к подошве (медиальный свод стопы) – натяжение ленты от верхней трети икроножной мышцы вниз;

3) сверху тейпа надевался носок и спортивная обувь с шипами.

В норме совместно с фасцией глубокие мышцы стопы предотвращают избыточное проседание продольного свода на ранних стадиях опоры и способствуют подъему свода во время завершающей фазы отталкивания. Во время отталкивания при «перекате» на носок пальцы стопы не должны пассивно подгибаться в тыльную сторону (дорзифлексироваться), в противном случае теряется энергия толчка. При «перекате» на носок мышцы–сгибатели пальцев выполняют работу в уступающем (эксцентрическом) режиме. Сохраняя определенное натяжение, они в то же время должны расслабляться, позволяя пальцам постепенно сгибаться в тыльную сторону. Придерживая, таким образом, тыльное сгибание пальцев, при отталкивании эти мышцы обеспечивают адекватное распределение давления между плюсневыми головками и пальцами стопы. Эти представления интересны тем, что основным кинематическим предиктором (предшественником) развития плантарного фасциита является повышенная скорость и диапазон тыльного сгибания пальцев (дорзифлексия) в период отталкивания. Следовательно, хронические перегрузки, спазм и укорочение глубоких мышц стопы (сгибателей пальцев стопы) могут выступать в качестве первопричины развития периостеопатии пяточной кости и соответствующих болевых проблем в области подошвенной части пятки у атлетов. Важнейшее значение имеют мышцы, удерживающие продольный свод стопы: задняя большеберцовая мышца, длинный сгибатель большого пальца, длинный сгибатель пальцев стопы. Поэтому следующим действием в тейпировании было фиксирование якорем «Coban» ниже подколенной ямки I -образный тейп «Mueller» с натяжением между



икроножными мышцами через латеральную лодыжку, затем через подошвенную и тыльную части стопы к подошве (медиальный свод стопы) и круговой фиксацией медиального свода стопы (поддержка). Новым приемом, который нами использован, было наложение удлиненного тейпа по проекции длинного сгибателя большого пальца стопы в направлении от подколенной ямки между икроножными мышцами через латеральную лодыжку. Известно, что скорость бега и способ постановки стопы на опору связаны с характером и величиной силы реакции опоры в беге. Нагрузка на нижние конечности, как правило, больше во время фазы амортизации, чем отталкивания. При больших скоростях (например, спринтерских) в начале фазы опоры появляется высокий пик силы реакции, который в пять раз превышает массу тела. Этот амортизационный пик может снижаться при постановке стопы на опору. Более раннее вхождение в контакт с опорой внешней частью плюсны и последующая плоская опора на всю стопу типична для большинства спринтеров. Нарушение опорных функций стопы встречается достаточно часто даже у квалифицированных спортсменов (различные виды деформаций). Через опосредованное воздействие кинезиотейпом на мышцы, соединительнотканые образования, механическую поддержку сводов стопы – повышаются возможности реализации функционального потенциала важнейших звеньев стопы и подошвы в спортивной практике легкоатлетов-спринтеров и, возможно, длину шага при сохранении частоты (улучшение результата в спринте и, в частности, беге на 400 метров), что требует дальнейших исследований в этом направлении. Идея кинезиотейпирования состоит в том, чтобы зафиксировать подвижным (растягивающимся) лейкопластырем кожу в несколько непривычном положении, что активизирует лимфоток и улучшает кровообращение в том участке тела, где производится воздействие. Кинезиотейп предлагается носить на теле несколько дней для достижения максимального эффекта. Наклеивать его может специалист, прошедший обучение кинезиотейпированию (или врач, имеющий специализацию по ортопедии, спортивной медицине). Может быть, именно поэтому,

кинезиотейпирование получило особое распространение в среде кинезиологов – адептов альтернативной медицины, – которые придерживаются теории о связи между состоянием внутренних органов и напряжением поперечнополосатых мышц тела, и поэтому утверждающих, что любая болезнь связана с неким спазмом мышц, а если этот спазм найти и устранить, то недуг уйдет. Официальная медицина кинезиологию не признает и требует научных доказательств. Хотя убедительных публикаций в ее защиту достаточно [105], некоторые авторы так не считают. Претензии, в основном, к неточностям терминологии, трактовке физиологических эффектов. Как, например, тейпленты могут справиться с наличием веществ в крови, ее вязкостью, температурой, проницаемостью капилляров, нейрогенным влиянием на мышцы и отраженным влиянием на внутренние органы, а также на жесткие узелковые образования (миогелозы, узелки Корнелиуса, триггерные точки и т.д.), которые не только мешают работе всей мышцы (группы мышц), но и вызывают болевые симптомы? Хотя известно, что грамотной технологией массажа (лечебного, спортивного, сегментарного, периостального), работая с тканями тела последовательно и послойно – поверхностно, руками (и кинезиотейпом) на поверхностном слое мышц, – можно получать стойкие лечебные эффекты. В настоящее время известно, что повязка обостряет проприоцептивную чувствительность поврежденного сустава во время физической нагрузки [47]. При освещении механизма действия кинезиотейпов для нормализации функции суставов следует отметить, что нервные волокна, иннервирующие мышцы и кожу в области сустава, иннервируют также ткани суставов. Например, внутренняя кожно-мышечная ветвь бедренного нерва, проходя по внутренней широкой мышце бедра, проникает в область коленного сустава и иннервирует передневнутреннюю часть капсулы в верхнем отделе сустава. Иногда от этого нерва отходит ветвь к передненааружной части капсулы в том же верхнем отделе сустава. Поэтому активация рецепторов кожи способствует активации проприорецепторов мышц и суставов. В случае нарушения оптимального двигательного стереотипа и мышечного дисбаланса, используя различные

методики наложения кинезиотейпа, представляется возможным регулировать афферентный поток из проприорецепторов. Поскольку при движении происходит постоянная стимуляция рецепторов кожи, эффект может быть длительным. В основе механизма сегментарного влияния кинезиотейпа на внутренние органы лежит особенность метамерной иннервации. Клинические исследования показывают, что каждому сегменту спинного мозга соответствует определенная зона иннервации, которой сенсорные, рефлекторные и трофические процессы осуществляются афферентными и эфферентными нервными волокнами данного нейрометамера. Нейроны спинномозгового узла каждого нейрометамера несут афферентную импульсацию от кожи, мышц, сухожилий, связок, надкостницы, соединительнотканых структур, сосудов, соматических и вегетативных ганглиев тканей внутренних органов [59, 105].

В результате применения кинезиотейпирования по некоторым исследованиям [95] отмечены такие субъективные положительные эффекты:

- повышение реализации в ощущениях скоростно-силовых качеств легкоатлетов спринтеров;
- улучшение проприоцептивной чувствительности в специальной работоспособности;
- ощущение легкости в управления техническими компонентами в быстрых движениях.

Там же показано, что процесс выполнения движений связан с уточнением, изменением и возникновением новой сенсорной информации. Координация сенсорных и моторных компонентов двигательного акта, с одной стороны, придает ему целесообразно-приспособительный характер, с другой, является важнейшим условием функционирования сенсорных систем и, в конечном счете, формирования адекватного образа. Образ «потребного будущего» (по Бернштейну Н.А., 1991) модель нового движения в субъективных ощущениях спортсменов может являться результатом воздействия кинезиотейпом.

Спортивное кинезиотейпирование можно рассматривать как дополнительное средство оперативного формирования мышечно-суставных ощущений, улучшение управляемости движений, возможность ощутить и представить мышцы как орган познания и источник информации.

Известны терапевтические эффекты кинезиотейпирования в педиатрии, неврологии, лимфологии для восстановления циркуляции кровообращения после травм и операций, положительное влияние на венозное кровообращение, повышение электрической активности мышц, улучшение статического баланса, активизации проприорецептивной чувствительности.

Вышеизложенное дало нам основание для экспериментальной проверки и подтверждения возможности применения в предстартовой части спортивной подготовки легкоатлетов-бегунов на 400 метров формирующем эксперименте метода кинезиотейпирования.

### **3.3. Последовательность действий в процессе реализации научно-методического подхода и содержание средств, направленных на стимуляцию специальной работоспособности легкоатлетов-бегунов на 400 метров**

Анализ данных специальной литературы, результатов анкетного опроса и беседы с экспертами, представленных выше, дали основания для оценки эффективности факторов реализации внутренировочных воздействий в практике подготовки в легкой атлетике для бегунов на 400 метров. Их систематизация в процессе реализации научно-методического подхода при проведении специального анализа для разработки и внедрения в практику позволила определить последовательность действий, направленных на стимуляцию специальной работоспособности в конкретных условиях тренировочной и соревновательной деятельности с учетом новых тенденций развития вида спорта.

Результаты анализа, в основе которого присутствовали:

– процесс формирования научно-методического подхода для повышения эффективности спортивной подготовки в соревновательном микроцикле (включая разработку системы тренировочных-внутриклубных воздействий);

– формирование принципов построения специализированных комплексов указанных воздействий стимуляционного типа (зависимость от изменяющейся структуры спортивной подготовки, характерной для новых организационных условий подготовки в легкой атлетике), проверка, технология применения, реализация, послужили основанием для разработки алгоритма действий.

По результатам теоретического анализа, данных специальной литературы, результатов экспертного опроса ведущих специалистов в легкой атлетике нами разработан алгоритм научно-исследовательской работы, направленный на формирование системного подхода к разработке и реализации комплексов тренировочных и внутриклубных воздействий в системе подготовки квалифицированных легкоатлетов-бегунов на 400 метров.

Первый шаг алгоритма:

анализ структуры спортивной подготовки легкоатлетов-бегунов на 400 метров в соревновательном периоде. Определение длительности соревновательных микроциклов, количества развивающих, поддерживающих и восстановительных занятий, характеристика упражнений, величины и направленности нагрузки;

– второй шаг алгоритма:

анализ структуры соревновательной деятельности во взаимосвязи со структурой функционального обеспечения специальной работоспособности легкоатлетов-бегунов на 400 метров. Учет специфики функционального обеспечения специальной работоспособности и направленности комплексов тренировочных и внутриклубных воздействий в системе подготовки квалифицированных легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 метров;

– третий шаг алгоритма:

систематизация тренировочных и внутриклубных средств, направленных на стимуляцию специальной работоспособности легкоатлетов.

Обоснование содержания комплексов тренировочных и внутренировочных средств, направленных на повышение специальной работоспособности легкоатлетов-бегунов на 400 метров. Разработка и интеграция в единую структуру подготовки к соревнованию трех групп комплексов тренировочных и внутренировочных средств.

Первая группа – включает упражнения, направленные на технико-тактическую, физическую и психологическую подготовку спортсменов при активном использовании дополнительных средств восстановления.

Вторая группа – упражнения специального подобранного комплекса тренировочных и внутренировочных средств, обеспечивающих пролонгирующий эффект стимуляции специальной работоспособности в течение суточного цикла подготовки к старту.

Третья группа – упражнения специальной предстартовой разминки бегунов на 400 метров.

Четвертый шаг алгоритма:

экспериментальная проверка влияния комплекса тренировочных и внутренировочных средств на структурные компоненты функционального обеспечения специальной работоспособности легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 м.

Обоснование возможности комплексного и дифференцированного применения комплексов тренировочных и внутренировочных воздействий, направленных на повышение специальной работоспособности бегунов на 400 метров в зависимости от длительности периода подготовки между соревнованиями.

Пятый шаг алгоритма:

разработка технологии системного применения тренировочных и внутренировочных средств на основе использования принципов модельно-целевого подхода, предусматривающего логично последовательное осуществление управленческих действий в семидневном микроцикле при подготовке к соревнованию в легкой атлетике на дистанции 400 метров.

Технология может быть основана на реализации взаимосвязанных компонентов структуры спортивной подготовки:

- тренировочный процесс, направленный на восстановление специальной работоспособности после напряженной соревновательной нагрузки;
- комплекс воздействий, направленный на формирование стимуляционных эффектов в течение суточного цикла подготовки к старту;
- мобилизация специальной работоспособности в процессе предстартовой разминки.

Шестой шаг алгоритма:

разработка методических рекомендаций для практического использования технологии комплексного использования тренировочных и внутренировочных средств в соревновательном периоде на основе анализа структуры соревновательной деятельности и особенностей предсоревновательной и предстартовой подготовки легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 метров в современных условиях развития вида спорта.

Реализация информационно-управляющей системы (алгоритма) позволяет разработать технологию комплексного применения тренировочных и внутренировочных средств единой целевой направленности на стимуляцию специальной работоспособности в соревновательных микроциклах в системе подготовки спортсменов к соревнованию и обосновать принципы их системного и дифференцированного использования в зависимости от структуры соревновательного периода подготовки легкоатлетов-бегунов на 400 метров.

### **Выводы к разделу 3**

Показана необходимость проведения системного анализа, направленного на формирование методического подхода к разработке и практическому использованию технологии применения комплексов тренировочных и внутренировочных средств единой целевой направленности на стимуляцию

специальной работоспособности в период подготовки спортсменов к старту. В результате анализа представлен алгоритм действий. Дискретность и детерминированность его связаны «текущим состоянием системы», то есть, функциональным состоянием спортсмена, которая может быть модифицирована в зависимости от длительности периода подготовки между соревнованиями, а также напряженности соревновательной деятельности в легкой атлетике, соответственно этому, применяемыми тренировочными и дополнительными воздействиями – внутренировочными средствами.

На этой основе сформированы предпосылки повышения эффективности спортивной подготовки в соревновательном периоде за счет активизации процессов восстановления при подготовке к следующему старту. В конечном итоге речь идет о факторах, которые влияют на повышение эффективности спортивной подготовки с учетом ее структуры и направленности тренировочных и восстановительных воздействий.

Важной особенностью реализации данного направления является интеграция комплексных направленных воздействий в традиционную для спортсмена систему предстартовой подготовки. Они рассчитаны на усиление степени влияния традиционных средств, уже показавших эффективность в процессе многолетней практики квалифицированных легкоатлетов как реализационных, в индивидуальных системах предсоревновательных и предстартовых воздействий.

Одним из важных дополнений к повышению эффективности применения внутренировочных средств является использование кинезиотейпирования. Показано, что этот метод в процессе напряженной двигательной деятельности может выступать как дополнительный фактор усиления позитивного влияния на двигательную активность и снижения риска травматизма в условиях выполнения напряженных субмаксимальных нагрузок.

Результаты исследований по материалам раздела представлены в работе автора [104].



## РАЗДЕЛ 4

### **ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСОВ ТРЕНИРОВОЧНЫХ И ВНЕТРЕНИРОВОЧНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СПЕЦИАЛЬНУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЛЕГКОАТЛЕТОВ-БЕГУНОВ НА 400 МЕТРОВ**

В настоящее время подчеркнута необходимость управления процессами стимуляции специальной работоспособности и восстановления для увеличения функциональных резервов физической работоспособности квалифицированных спортсменов на основе комплексного применения тренировочных и внутренировочных воздействий единой целевой направленности [78]. Комплексное применение тренировочных и внутренировочных воздействий увеличивает специфичность действия нагрузки, направленность на повышение специальной работоспособности спортсменов в процессе подготовки к соревнованию [17]. Практическая реализация этой концепции легла в основу проведения этапа исследований.

Хорошо известно, что фундамент высоких реализационных возможностей закладывается в соревновательных микроциклах, когда структура тренировочных нагрузок связана с обеспечением способности организма спортсмена быстро и адекватно реагировать на соревновательные нагрузки. В этот период процесс формирования мобилизационной готовности к старту в видах спорта с нагрузкой скоростной и скоростно-силовой направленности может занимать от трех до семи дней. Завершающая фаза времени стимуляции специальной работоспособности приходится на последние 24 часа до старта [108, 125]. В этот период спортивная подготовка включает специальные упражнения, которые по своей структуре и заданной интенсивности моделируют соревновательную деятельность или ее отдельные компоненты. Современные данные свидетельствуют, что применение специальных упражнений может быть дополнено внутренировочными средствами, которые увеличивают чувствительность кардиореспираторной

системы к гипоксии и снижают к гиперкапнии, т.е. влияют на скорость восстановительных процессов и формирование мобилизационных возможностей спортсменов, в том числе легкоатлетов-спринтеров [25, 29]. Если у спортсменов на предсоревновательном этапе в микроцикле наблюдается адекватная реакция на нагрузку, основной сезон складывается успешно, общие законы адаптации отражают чередование адекватных и неадекватных реакций, нас интересует оптимизация тех сторон реактивных свойств организма, которые обеспечивают возможность адекватно реагировать на соревновательные нагрузки [53].

Условием эффективности воздействий является применение тренировочных и внутренировочных средств единой целевой направленности для повышения специальной работоспособности. В этом случае, если тренировочные средства по своей структуре прямо связаны динамическими и кинематическими характеристиками соревновательной деятельности, то внутренировочные – по объему, длительности, интенсивности и глубине воздействия, направленности на рабочие группы мышц, применению отдельных приемов мануальной терапии – на стимуляцию систем функционального обеспечения в соответствии с характером соревновательной деятельности легкоатлетов [16, 50].

В специальной литературе научно-обоснованных методических подходов к повышению специальной работоспособности спортсменов в течение суточного цикла с использованием комплексов внутренировочных и тренировочных воздействий с учетом специфики нагрузки легкоатлетов–бегунов на 400 метров представлено явно недостаточно. Методических разработок, которые формируют условия, при которых осуществляется переход от поддерживающих или развивающих тренировочных занятий непосредственно к соревновательной деятельности в специальной литературе также недостаточно. При этом, методических разработок такого рода, которые можно использовать в практике с учетом специфики подготовки между

соревнованиями бегунов на 400 метров в специальной литературе не представлено.

Таким образом, целью этапа исследований была экспериментальная проверка влияния комплекса тренировочных и внутренировочных воздействий на спортивный результат в беге на 400 метров после 22-24 часового периода подготовки к старту.

При разработке комплексов тренировочных и внутренировочных воздействий учитывали, что в спортивной практике можно наблюдать, как спортсмен с хорошей техникой движений и с достаточным уровнем развития физических качеств показывает невысокие результаты. Часто это объясняется тем, что он не умеет выполнять спортивные упражнения с использованием двигательного потенциала, близкого к предельно возможному использованию своих возможностей [44].

Известно, что одним из видов физической нагрузки, который вызывает высокий тренировочный эффект, является работа в зоне субмаксимальной мощности, она характеризуется увеличением деятельности сердца, расширением сосудов и активизацией других механизмов, кровоток через работающие мышцы может увеличиться в 20-25 раз. При работе субмаксимальной мощности система дыхания и сердечно-сосудистая система успевают выйти на предельную мощность своего функционирования, запрос работающих мышц в кислороде остается неудовлетворенным, необходимо быстрое освобождение энергии [132, 169]. Высокий запрос сокращающихся мышц в кислороде заставляет систему дыхания и сердечно-сосудистую систему работать с предельной для них интенсивностью, а достаточная длительность работы позволяет этим системам успеть развернуть максимально возможную мощность своего функционирования [124, 192]. При нагрузке субмаксимальной мощности в напряженном режиме работает нервная система организма спортсмена. Исполнительные команды к мышцам посылаются с высокой частотой, координируется их работа с деятельностью других систем, обрабатывается большое количество информации от органов, обеспечивающих

мышечную работу. Все это выполняется в условиях острой нехватки кислорода [31, 130, 131].

Такие нагрузки в спорте требуют внимательного отношения к восстановительным процессам в организме и применению специальных средств, обеспечивающих активизацию адаптационных механизмов для восстановления двигательного и энергетического потенциала спортсмена, особенно в соревновательном периоде подготовки.

Одним из таких видов тренировочного воздействия для бегунов на 400 метров является широко применяемый на всех этапах тренировочного процесса бег на 300 метров. Например, нагрузка в тренировочном занятии может составлять от 4 x 300 метров, до 6 x 300 метров с паузами отдыха между повторениями от 1-й до 10 минут в зависимости от решаемых задач и периода подготовки. Учитывая эффективность такого средства, нами предложено тренировочное воздействие в виде бега 1 x 300 метров с близкой к соревновательной скорости как стимулирующего функциональные системы фактора. Естественно было предположить, что за 22-24 часа до старта в беге на 400 метров без специально организованного процесса восстановления средство могло оказаться неадекватным. Поэтому, необходимо было использовать специальный алгоритм восстановительных воздействий для эффективности предварительных предсоревновательных воздействий и последующих предстартовых (до, во - время и после разминки) мероприятий. Эти процедуры должны были обеспечивать координацию работы мышц с деятельностью сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем, обеспечивающих мышечную работу.

Исследования были проведены в легкоатлетическом манеже РСШИ Киева, в течение четырех дней в соревновательном периоде подготовки. В течение первых двух дней были проведены контрольные измерения. Через неделю в течение вторых двух дней – экспериментальные. В исследовании приняли участие 6 легкоатлетов высокой квалификации, бегунов на 400 м (2 МСМК, 4 МС).

В первые два дня выполнялись стандартные варианты комплексов разминочных упражнений, обычных для спортсменов. Они выполнялись в первый предстартовый день в процессе тренировочного занятия с малой нагрузкой и во второй день, в процессе моделирования соревновательной деятельности. После стандартизации условий предсоревновательной подготовки спортсменам было предложено выполнить специальное упражнение: бег на 400 метров с соревновательной скоростью.

Через неделю, в течение двух дней проведена экспериментальная программа предсоревновательной (первый день) и предстартовой (второй день) подготовки. Контрольные измерения времени пробегания дистанций 300 и 400 метров проводились в первый и второй дни экспериментальной программы.

На определенных этапах участие в эксперименте принимали массажисты сборной команды Украины по легкой атлетике, имеющие большой практический опыт работы со спортсменами высокого класса, владеющие техникой кинезиотейпирования. В процессе всего эксперимента моделировались условия подготовки и соревновательной деятельности легкоатлетов-бегунов на 400 м.

Первый день стандартной предсоревновательной разминки (обычной для спортсменов) за 24 часа до контрольного старта.

Общая часть разминки.

- 1) Бег в медленном темпе 10 минут, ЧСС 100-120 уд·мин<sup>-1</sup>;
- 2) Общеразвивающие упражнения для мышц рук, ног, разнообразные наклоны, растягивания мышц бедра и голени, маховые упражнения – 15-20 минут.

Специальная часть разминки включала беговые упражнения: бег с высоким подниманием бедра; бег с захлестыванием голени; бег с ускорением по виражу и по прямой. Общее время специальной части – 15-20 минут. Продолжительность стандартной предсоревновательной разминки составила 40 минут. Специальные восстановительные процедуры не проводились.

Второй день. Спортсмены выполнили стандартную предстартовую разминку.

Общая часть разминки: бег в медленном темпе 10 минут, ЧСС до 120 уд·мин<sup>-1</sup>. Общеразвивающие упражнения для групп мышц верхнего плечевого пояса, туловища, рук, мышц таза, ног. Применялись упражнения стретчинга (растяжка), использовались маховые упражнения.

Время выполнения упражнений – 10 минут.

Контрольные показатели интенсивности нагрузки: ЧСС 100-110 уд·мин<sup>-1</sup>.

Специальная часть разминки.

Последовательное выполнение следующих беговых упражнений:

- 1) бег с высоким подниманием бедра – 3х60 метров;
- 2) бег с захлестыванием голени – 3х60 метров;
- 3) «прыжки в шаге» – 3х60 м;
- 4) бег с ускорением – 3х80 м;
- 5) бег с ускорением по виражу с акцентом на вход в вираж и выход с виража – 2х60 м.

Период восстановления после общей и специальной частей разминки составил 5-7 минут. Критерием эффективности протекания восстановительных реакций являлась скорость восстановления ЧСС до 90-100 уд·мин<sup>-1</sup>.

После разминки и восстановления ЧСС спортсмены выполнили контрольное задание – бег 400 метров со скоростью максимально возможной.

Через неделю эксперимент был продолжен. Спортсмены выполнили в течение двух дней экспериментальную схему реализации предсоревновательной и предстартовой разминки, которая отличалась от контрольного варианта пробеганием 300 метровой дистанции со скоростью 75-80 % от максимальной, использованием восстановительных процедур и системы специально подобранных экспериментальных предстартовых воздействий на следующий день.

Первый день эксперимента.

Содержание экспериментальной предсоревновательной разминки, которая была проведена за 24 часа до старта в беге на 400 метров.

Общая часть разминки.

1) Бег в медленном темпе 10 минут, ЧСС 100-120 уд·мин<sup>-1</sup>;  
2) общеразвивающие упражнения для мышц рук, ног, разнообразные наклоны, растягивания мышц бедра и голени, маховые движения для рук и ног – 15–20 минут.

3) Восстановление организма спортсмена до ЧСС 100-110 уд·мин<sup>-1</sup>.

Специальная часть разминки.

Последовательное выполнение следующих беговых упражнений:

- 1) бег с высоким подниманием бедра – 3х60 м;
- 2) бег с захлестыванием голени – 3х60 м;
- 3) «прыжки в шаге» – 3х60 м;
- 4) бег с ускорением – 3х80 м;
- 5) бег с ускорением по виражу с акцентом на вход в вираж и выход с виража – 2х60 м.

Период восстановления после общей и специальной частей разминки составил 5-7 минут. Критерием эффективности протекания восстановительных реакций явилась скорость восстановления ЧСС в пределах 90-100 уд·мин<sup>-1</sup>.

После восстановления ЧСС выполнялся бег на 300 метров с максимально возможной (по уровню подготовки) для каждого спортсмена скоростью.

Результат в беге на 300 м находился в пределах 36,4–39,1 с. Уровень ЧСС за одну минуту до старта составил 120–130 уд·мин<sup>-1</sup>.

Пробегание дистанции 300 метров моделировало темпо-ритмовую структуру бега на дистанцию 400 метров в соревновании и стало тренировочным средством, направленным на стимуляцию специальной работоспособности. В специальной литературе показаны пролонгированные эффекты таких воздействий для стимуляции специальной работоспособности бегунов на 400 м [109].

Через 2–3 минуты после пробегания 300 метров, приглашенные массажисты приступили к выполнению восстановительных процедур в следующей последовательности:

1. Восстановительный спортивный массаж (охлаждение мышц специальными растирками) – 10 минут.

2. Упражнения для медленного растягивания охлажденных мышц, режим щадящий, общее время – до 10 минут.

3. Спортивный восстановительный разогревающий массаж, приемы поверхностного и глубокого разминания, встряхивания, потряхивания, прерывистой вибрации – до 10 минут.

Длительность всей процедуры, включающей криовоздействия, растягивания охлажденных мышц в щадящем режиме и восстановительного спортивного массажа – около 30 минут.

Второй день эксперимента.

В экспериментальной части исследований применялась специальная предстартовая разминка. Она использовалась перед контрольным пробегом 400 метров с максимальной для данного периода подготовки скоростью. При этом моделировались условия соревновательной деятельности в беге на 400 метров.

Перед проведением разминки и преодолением дистанции 400 метров проведена экспериментальная часть исследований.

Содержание экспериментальной части предсоревновательной деятельности.

Методика применения основных приемов специальных воздействий была апробирована и представлена ранее [18].

До начала разминки приглашенные массажисты выполнили следующие воздействия с каждым участником эксперимента в такой последовательности:

1. Предварительный массаж – 10 минут. Спортсмен в костюме. Приемы: поглаживание, разминание, встряхивание.



Затем спортсмены провели общую часть разминки – 10 минут, после которой выполнялась следующая процедура:

2. Пассивная разминка с помощью массажиста – 10 минут. Спортсмен в костюме. Приемы: пассивные упражнения для мышц плечевого пояса, поясницы, мышц задней поверхности бедра и голени, подошвенных мышц в положении спортсмена лежа на животе. В положении спортсмена лежа на спине: упражнения для мышц рук, грудных мышц, передней поверхности бедра, мышц подошвы.

Далее спортсмены выполнили специальную часть разминки, включая беговые упражнения (представлены в разделе выше). После кратковременного отдыха были выполнены упражнения с партнером.

3. Мобилизационная часть разминки: продолжительность 8 минут выполнялась за 15 минут до старта в беге на 400 м; упражнения с партнером (помощь массажиста), направленные на активизацию сократительной способности мышц в изокинетическом режиме.

Затем, непосредственно перед экспериментальным бегом на 400 метров выполнялось кинезиотейпирование подошвенных мышц и мышц голени (5 минут). Применение специального кинезиотейпирования в финальной части воздействий было обусловлено особенностями биомеханической структуры взаимодействия стопы с опорой в спринтерском беге, когда спринтеры, имеющие более развитый силовой компонент скоростно-силовой подготовленности мышц-разгибателей стопы, должны ориентироваться на постановку стопы с передней внешней части [37]. Такие установки по концентрации внимания на этой задаче давались спортсменам перед выходом на старт в финальной части эксперимента. Спортсмены после контрольного бега на 400 метров во второй день экспериментального комплекса отмечали меньшую, чем обычно, в условиях финиширования, тяжесть в мышцах передней поверхности бедра, голени и стопы.

В основе экспериментального комплекса лежали специальные тренировочные и внутренировочные воздействия. Тренировочные воздействия

включали бег на 300 м с модельной скоростью и темпо-ритмовой структурой пробегания дистанции 400 м в соревновании за 22–24 часа до старта в беге на 400 метров. Этот вид стимуляционного упражнения применяется в практике бегунов на 400 м в легкой атлетике [110]. В дополнение, перед бегом на 400 метров были предложены приемы мобилизационного массажа. Содержание и эффекты мобилизационного массажа для скоростно-силовых видов легкой атлетики хорошо известны, они представлены в специальной литературе [9, 90] и часто применяются зарубежными кинезитерапевтами в предстартовой подготовке спортсменов своих стран к старту.

Впервые, с целью формирования мобилизационных эффектов для бегунов на 400 м, использовалось специальное кинезиотейпирование. Применение метода в завершающей части комплекса воздействий было обусловлено наличием значительного количества информации в публикациях, где кинезиотейпирование представлено [126, 205]:

- с позитивной, в большей степени эмпирической и субъективной оценкой эффективности ведущими атлетами мира в разных видах спорта, применяющих кинезиотейпирование на крупнейших соревнованиях в течение всего спортивного сезона;

- наличием ощутимых эффектов при профилактике и лечении травм и заболеваний костно-мышечной системы;

- отсутствием значимых или существенных эффектов для спортсменов при развитии качеств, или облегчения соревновательной деятельности.

При формировании комплекса учитывали высокую субъективную оценку эффектов метода кинезиотейпирования ведущими атлетами мира, направленность на стимуляцию функционального обеспечения специальной работоспособности бегунов, оптимизацию структуры движения бегуна за счет обострения ощущений из-за компрессионного воздействия тейпа [146].

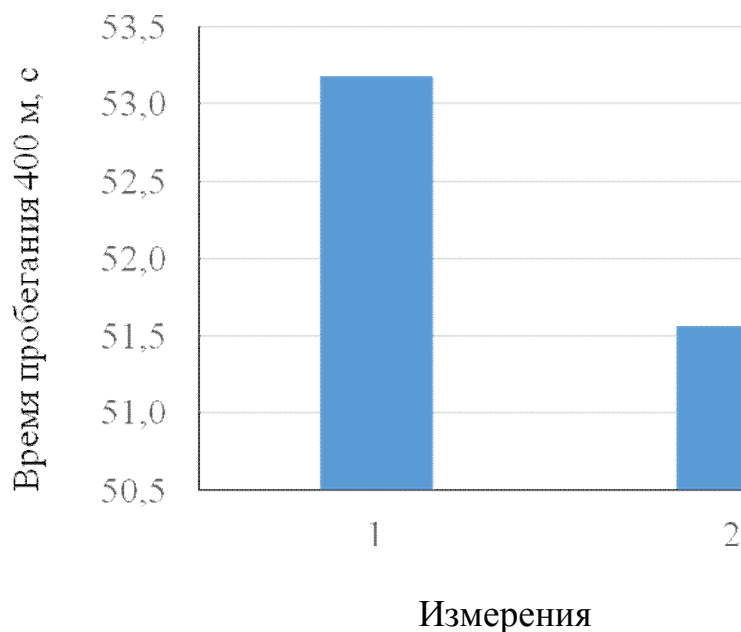


Рис. 4.1. Результат преодоления дистанции 400 метров легкоатлетами высокой квалификации (n=6):

1 – контрольные измерения; 2 – экспериментальные измерения

На рисунке 4.1 представлены средние значения результата пробегания дистанции 400 м в процессе контрольных и экспериментальных измерений.

Немаловажную роль в планировании и организации эксперимента сыграл тот факт, что экспериментальный комплекс был интегрирован в систему предсоревновательной и предстартовой подготовки спортсменов не для изменения, а с целью дополнения (оптимизации) существующей системы подготовки.

На рисунке видно, что в результате применения комплекса внетренировочных и тренировочных воздействий в группе легкоатлетов, бегунов на 400 м был улучшен спортивный результат. Повышение средних значений показателей было подтверждено в результате анализа динамики индивидуальных показателей времени пробегания отрезков 50, 100...400 м в процессе контрольных и экспериментальных измерений, а также сравнительного анализа данных пробегания каждого из 50 м отрезков дистанции. Эти данные представлены в таблице 4.1, на рисунке 4.2 и 4.3.

Таблица 4.1

**Динамика преодоления дистанции 400 метров (n=6)**

Спортсмены	Отрезки дистанция 400 метров, м															
	50	100	150	200	250	300	350	400	50	100	150	200	250	300	350	400
	Контрольные измерения, с								Экспериментальные измерения, с							
1	6,18	14,59	21,6	28,5	34,23	42,7	48,5	54	7,33	13,45	19,65	25,65	32,35	39,25	45,95	52
2	6	12,9	19,5	26	33	39,5	46	53,2	6,3	12,6	19,2	25	31,5	37,5	45	51,2
3	6,3	13,9	20,5	26,3	32,5	39,5	46,5	54,5	6,7	12,3	18,8	25,2	32,5	39,5	46,5	52,2
4	6	11	17,8	23	28,8	36	44,5	52,7	6	12,4	19	25,2	28,8	36	44,5	51,4
5	6,3	12,5	19,5	25,7	31,4	37,9	45	53	6,9	12,1	19,4	25	31,4	37,9	45	52
6	5,9	12,3	19,8	25,8	31,6	38,1	44,8	51,7	5,9	11,8	18,3	23,8	31,6	38,1	44,8	50,6

На рисунке 4.2 представлены модели преодоления соревновательной дистанции в беге на 400 метров с учетом результатов на отрезках 50 метров. Из таблицы видно, что все спортсмены, которые принимали участие в эксперименте, улучшили спортивный результат. На рисунке видно, что улучшение спортивного результата отмечено на отрезках дистанции 50 и 100 метров, а также на отрезке 350-400 метров. Такой тип реакции сохраняется у большинства спортсменов. Вместе с тем, отмечены индивидуальные особенности реакции организма на представленные воздействия и, как следствие, различия временной структуры преодоления соревновательной дистанции.

Есть основания считать, что представленная методика применения комплекса тренировочных и внутренировочных воздействий позволяет раскрыть резервы специальной работоспособности спортсменов в беге на 400 метров.

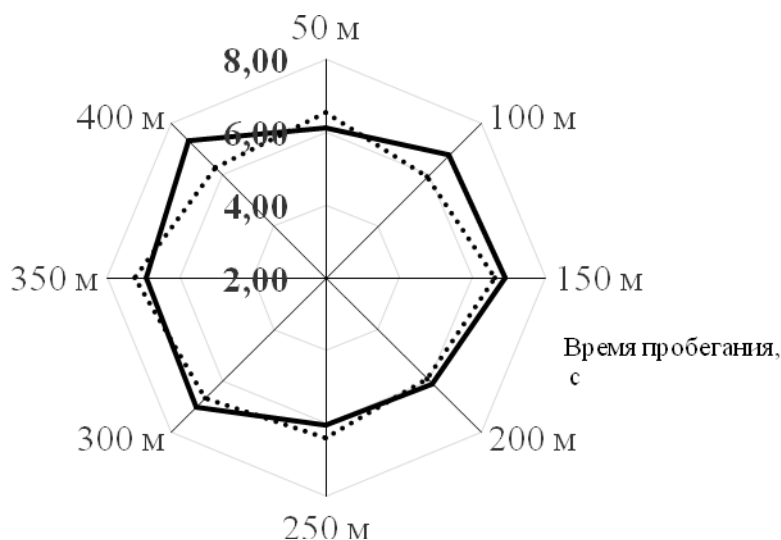


Рис. 4.2. Модель преодоления дистанции 400 метров по времени пробегания каждого 50-метрового отрезка:

..... – индивидуальные данные спортсмена, показавшего лучший результат  
 ———— – средние показатели группы спортсменов (n=6)

В большинстве случаев, динамика изменения специальной работоспособности бегунов в целом соответствовала модели пробегания (рис. 4.2) представленной на рисунке 4.3, часть Б.

Они связаны с повышением мобилизационных возможностей спортсменов под влиянием комплекса стимуляционной направленности и применением специальных условий его реализации. Условием реализации было применение комплекса тренировочных и внутренировочных воздействий, которые стимулировали восстановительные реакции после тренировочного занятия. Комплексы были подобраны на основании данных, представленных В. Е. Виноградовым ранее, в специальной литературе [18].

Учитывали, что восстановительные внутренировочные воздействия повышали чувствительность организма к гипоксии и повышали чувствительность к гиперкапнии, т.е. способствовали достижению более высоких стимуляционных эффектов тренировочных нагрузок в течение 22–24

часов до старта экспериментального преодоления дистанции 400 метров со скоростью, близкой к максимальной [89, 140].

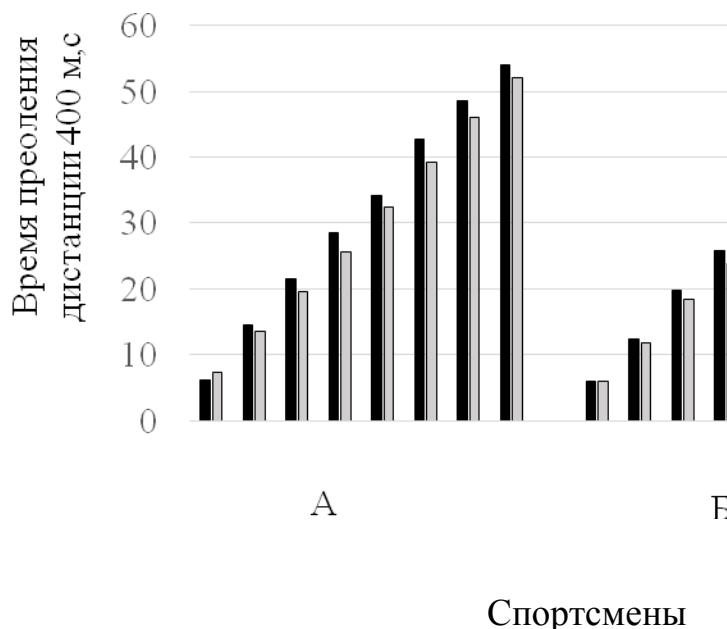


Рис. 4.3. Индивидуальные показатели преодоления каждого 50 метрового отрезка:

- – контрольные измерения;
- – экспериментальные измерения;

А – изменение времени бега на 400 метров у спортсмена, который показал лучший результат в группе;

Б – изменение времени бега на 400 метров у спортсмена, который показал наиболее низкий результат в группе

Типологические, характерные изменения для группы спортсменов, а также выраженные индивидуальные особенности преодоления дистанции 400 метров показаны на рисунке 4.3.

На рисунке, в части А, представлены данные контрольного и экспериментального преодоления дистанции 400 метров наиболее сильного бегуна, который показал самый высокий результат на дистанции 400 метров как в контрольном, так и в экспериментальном забеге. Видно, что спортивный результат улучшался в течение всего времени преодоления дистанции, на

каждых 50 метрах. Исключение составил первый 50 метровый отрезок. В этом случае речь идет об индивидуальной структуре выполнения соревновательного упражнения или, возможно, о необходимости поиска дополнительных стимуляционных воздействий с целью учета данного фактора.

Преодоление дистанции 300 метров являлось основным тренировочным фактором стимуляции специальной работоспособности легкоатлетов в предстоящем на следующий день беге на 400 метров.

В начале экспериментального занятия, которое моделировало соревновательную деятельность бегунов на 400 метров, спортсмены выполнили комплекс специальной разминки. Перед стандартной разминкой были выполнены упражнения специально подобранного комплекса внутренировочных воздействий мобилизационного типа, которые усиливали эффекты внутренировочных и тренировочных воздействий, которые были применены за 22–24 часа до экспериментального моделирования соревновательной деятельности.

В процессе экспериментального пробегания дистанции 400 метров, у большинства спортсменов мобилизационные эффекты проявились по увеличению специальной работоспособности в начале и в завершающей фазе (отрезок 350-400 м) соревновательной дистанции 400 метров в сравнении с контрольным бегом. Отмечены индивидуальные особенности реагирования на экспериментальные воздействия. Они проявились в различии структуры преодоления соревновательной дистанции. В частности, у одного из спортсменов (невысокого класса) отмечено линейное повышение скорости пробегания в течение всей дистанции. В конечном итоге, позитивные сдвиги, выраженные в улучшении спортивного результата, отмечены у каждого спортсмена.

#### **Выводы к разделу 4**

В результате проведенных исследований установлено, что улучшение спортивного результата в беге на 400 метров у группы спортсменов высокой

квалификации произошло под воздействием комплекса тренировочных и внутренировочных воздействий, который был использован за 24 часа до старта.

Комплекс включал выполнение тренировочного упражнения мобилизационного типа – преодоление дистанции 300 метров с высокой интенсивностью бега (субмаксимальная нагрузка) и восстановительный спортивный массаж после нагрузки.

Одним из методов, который, способствовал повышению эффекта представленных экспериментальных воздействий было использование кинезиотейпирования. Этот метод позволил избежать травматизма в условиях повышенного напряжения опорно-двигательного аппарата, особенно при пробегании соревновательной дистанции. Применение бега на дистанции 300 м со скоростью 75-80 % от максимальной увеличило степень влияния специфичности всего комплекса тренировочных и внутренировочных средств. Перед стартом на дистанции 400 метров были использованы предварительные воздействия: специальные упражнения с партнером, стимуляционный массаж, кинезиотейпирование.

Под воздействием комплекса тренировочных и внутренировочных воздействий результат в беге на 400 м был улучшен всеми участниками эксперимента в среднем на 1,62 с. Наиболее высокий прирост спортивного результата составил 2,3 с, а, наиболее низкий – 1,0 с.

Таким образом, показана возможность повышения эффективности предстартовой подготовки легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 метров за счет применения комплекса тренировочных и внутренировочных воздействий за 22–24 часа до соревновательного забега.

Результаты исследований позволяют рекомендовать к использованию разработанный комплекс тренировочных и внутренировочных воздействий в соревновательном периоде. Речь идет об интегрированном или дифференцированном применении экспериментального комплекса в единой системе восстановительных и стимуляционных мероприятий, характерных для подготовки к конкретному старту в период между соревнованиями в



соревновательных микроциклах, длительностью от 3-4 до 7-10 дней. Характерной особенностью представленного комплекса является то, что он может быть естественным дополнением к традиционной для спортсменов системе предстартовых воздействий.

Представлены основания для продолжения исследований в этом направлении. Они связаны с расширением арсенала тренировочных воздействий мобилизационного типа. Существенным резервом является дальнейшее изучение реакции мышц стопы и голени на кинезиотейпирование и определение степени такого влияния на кинематическую и динамическую структуру двигательных действий бегунов на 400 метров.

Кинезиотейп, увеличивая проприорецепцию, может влиять на сократительную способность икроножной и камбаловидной мышц во второй половине опоры бегового шага для обеспечения вертикальной составляющей скорости общего центра масс тела, на длину шага на последних 50 метрах дистанции, и, как следствие, на спортивный результат.

Результаты исследований по материалам раздела представлены в работе автора [103].

## РАЗДЕЛ 5

### **ПРОГРАММА НЕДЕЛЬНОГО ЦИКЛА ПОДГОТОВКИ К СОРЕВНОВАНИЮ КАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ- БЕГУНОВ НА ДИСТАНЦИИ 400 МЕТРОВ**

Целью этапа исследований было разработать и экспериментально проверить программу специальной подготовки к соревнованию с применением комплексов тренировочных и внутренировочных средств, направленных на повышение специальной работоспособности легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 метров в соревновательном периоде. Программа разработана с учетом задач спортивной подготовки в соревновательных микроциклах с различной длительностью периода между соревнованиями. Она включает три взаимосвязанных компонента. Первый направлен на восстановление спортсменов после напряженной соревновательной деятельности. Второй компонент обеспечивает формирование стимулирующих эффектов при использовании специальных тренировочных средств и внутренировочных воздействий в процессе суточного цикла подготовки к старту, третий – ориентирован на предстартовую мобилизацию легкоатлетов с применением специального комплекса внутренировочных воздействий. Все компоненты были подобраны на основании оценки специфичности реакции организма на применение внутренировочных воздействий преимущественно восстановительной, стимуляционной и мобилизационной направленности в период напряженной тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов в спринтерских видах легкой атлетики [62].

Комплексы тренировочных и внутренировочных воздействий были разработаны и подобраны таким образом, чтобы могли быть использованы как в течение 7-10 дневного цикла, когда применяется весь арсенал воздействий, так и в течение 3-4 дневного, когда дефицит времени требует применения изолированных, при этом наиболее эффективных воздействий, направленных

на активизацию восстановления, стимуляцию восстановительных реакций организма или стимуляцию работоспособности.

В процессе выполнения экспериментальной части исследования было показано влияние комплексов тренировочных и внутренировочных средств, направленных на увеличение скорости восстановительных реакций при проведении поддерживающих и развивающих занятий в первой части соревновательного микроцикла. На первом этапе влияние воздействий показано при комплексной оценке изменения функционального состояния бегунов высокой квалификации утром перед тренировочным занятием, после выполнения занятия с нагрузкой поддерживающего или развивающего характера, и на следующее утро после проведенного тренировочного занятия. Использовали методы оперативного и текущего контроля изменения функционального состояния организма в ответ на применение комплексных воздействий тренировочных и внутренировочных средств, а также оценивали изменение специальной работоспособности спортсменов в течение соревновательного микроцикла. На втором этапе, который являлся органическим продолжением первого, критерием эффективности выступали показатели изменения специальной работоспособности в процессе контрольного и экспериментального пробегания дистанции 400 метров с соревновательной скоростью. Контролировались изменения реакции сердечно-сосудистой системы в процессе нагрузки и в восстановительном периоде. Третий этап, как завершающий элемент подготовки в соревновательном микроцикле, интегрирует в себе эффекты применения средств и методов спортивной тренировки на предыдущих этапах соревновательного микроцикла и направлен на повышение реализации накопленного потенциала спортсменов для соревновательной деятельности.

На всех этапах спортивной подготовки в соревновательных микроциклах комплексы тренировочных и внутренировочных воздействий были объединены в единую систему и представляли собой содержательную

основу программы специального соревновательного микроцикла к соревнованию в беге на 400 метров.

Реализация программы послужила основой для обоснования технологии предсоревновательной подготовки в беге на 400 метров, т.е., предложенного набора способов, выбора средств, координации и поэтапного выполнения действий, направленных на достижение необходимого результата, собственно осуществления управляющего процесса, как одного из многих возможных его реализаций для достижения желаемого результата.

В первую очередь, речь идет о применении научного знания для решения практических задач. Основой для этого явились системные принципы теории спорта, в частности, научно-методические подходы к периодизации спортивной тренировки в соревновательном периоде [81], концептуальные положения спортивной науки, которые обосновывают комплексное применения эргогенных и тренировочных воздействий в процессе тренировочной и соревновательной деятельности [18, 78], а также результаты исследований, связанные с научным обоснованием и разработкой внутренировочных средств, направленных на повышение физической и технической подготовленности в спорте [62].

### **5.1 Программа специальной подготовки в соревновательном микроцикле квалифицированных легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 метров**

Исследования были проведены в легкоатлетическом манеже РСШИ г. Киева, в течение двух семидневных циклов в соревновательном периоде подготовки.

В течение 7 дней контрольного соревновательного микроцикла каждый из спортсменов тренировался по индивидуальной программе. Для стандартизации измерений в течение каждого тренировочного дня контрольного микроцикла легкоатлеты использовали тренировочные

занятия, которые характеризовались одинаковой направленностью и величиной тренировочной нагрузки.

Затем, через одну неделю после контрольного микроцикла был проведен экспериментальный микроцикл.

В течение 1-5 дня экспериментального микроцикла в процессе поддерживающих, развивающих и восстановительных занятий спортсмены также использовали традиционную для каждого спортсмена систему средств, при этом в структуре микроцикла были выделены этапы подготовки, когда спортсмены использовали экспериментальные внутренировочные воздействия определенной направленности для восстановления или стимуляции специальной работоспособности.

Через 5 дней тренировочного цикла, на 6-й и 7-й день выполнялась экспериментальная программа непосредственной подготовки к старту. Ее отличительной особенностью было применение специальной стимулирующей нагрузки – преодоление 300 метров с моделированием темпо-ритмовой структуры бега на соревновательной дистанции.

Контрольные измерения времени преодоления дистанций 300 и 400 метров проводились в шестой и седьмой дни эксперимента. В исследовании приняли участие 6 легкоатлетов высокой квалификации, бегунов на 400 метров (2 МСМК, 4 МС). На определенных этапах участие в эксперименте принимали массажисты сборной команды Украины по легкой атлетике, имеющие большой практический опыт работы со спортсменами высокого класса, владеющие техникой кинезиотейпирования.

До контрольного и экспериментального микроциклов моделировались условия соревновательной деятельности легкоатлетов-бегунов на 400 метров.

#### Программа экспериментального микроцикла

Перед экспериментальным микроциклом было проведено контрольное пробегание дистанции 400м.

Основное содержание первого этапа предсоревновательной подготовки в течение 5 дней.

Первый день.

Тренировочное занятие.

Направленность нагрузки – восстановительная.

Задачи: восстановление функциональных механизмов обеспечения специальной выносливости и скоростно-силовых способностей, темпоритмовой структуры бега.

Величина нагрузки – малая (40–50%).

Средства восстановления (сразу после тренировочного занятия).

1. Холодовые аппликации (пластиковые мешочки со льдом). Охлаждение мышц задней поверхности бедра, группы мышц голени, стопы и подошвы. Затем мышц передней поверхности бедра, мышц голени и стопы. Общее время процедуры до 5 мин для обеих ног.

2. Упражнения в щадящем, медленном растягивании охлажденных мышц ног для мышц антагонистов обеих ног – около 8 минут.

3. Восстановительный спортивный массаж с преимущественным энергичным разминанием мышц спины, поясницы и разминания и встряхивания, приемов лабильной вибрации мышц ног, разогревания мышц, время воздействий до 15 минут.

Второй день.

Тренировочное занятие.

Направленность нагрузки – поддерживающая.

Задачи: совершенствование силовых возможностей (работа в тренажерном зале, скоростно- силовая нагрузка, малые и средние отягощения).

Величина нагрузки – значительная (50–60 %).

Средства восстановления (через один час после тренировочного занятия): восстановление с помощью классического спортивного массажа (до 35 минут).

Третий день.

Тренировочное занятие.

Направленность нагрузки – развивающая.

Задачи: повышение специальной выносливости с акцентом на повышение дистанционной скорости, скоростно-силовых способностей, совершенствование техники стартового разбега, бега по дистанции.

Величина нагрузки – значительная (80–90 %).

Для эффективности тренировочных воздействий в разминочной части занятия применялась помощь партнера (проводилась пассивная разминка с партнером по стандартной схеме до 12 минут).

Средства восстановления.

В заключительной части занятия применялся контрастный душ (смена горячей и прохладной воды (10-12 раз, закончить прохладной), элементы самомассажа, стряхивающие движения с поверхности тела остатков воды: туловище-ноги.

Через два часа после первого занятия:

– спортивный массаж, основной прием: глубокое, не длительное разминание, затем выжимание, встряхивание наиболее уставших звеньев опорно-двигательного аппарата (вся процедура до 30 минут);

– плотное обертывание мышц ног бинтами LAUMA (5 метров) для согревающего действия и компрессии, создают тепловой баланс, уменьшают болевой синдром, улучшают магистральное кровообращение, кроме этого, оказывают микро- массажное воздействие на кожу, подкожную клетчатку, мышцы, связки, вытесняют кровь из капиллярной сети в вены, способствуют ускорению микроциркуляции в них (до 20 минут).

Четвертый день.

Тренировочное занятие.

Направленность нагрузки – поддерживающая.

Задача – интегральная подготовка.

Величина нагрузки – значительная (70–80%).

Средства восстановления (сразу после тренировочного занятия).

1. Холодовые аппликации (пластиковые мешочки со льдом). Охлаждение мышц задней поверхности бедра, группы мышц голени, стопы и подошвы. Затем мышц передней поверхности бедра, мышц голени и стопы. Общее время процедуры до 5 мин для обеих ног.

2. Упражнения, выполняемые при щадящем, медленном растягивании охлажденных мышц ног, мышц-антагонистов обеих ног – около 8 минут.

3. Восстановительный спортивный массаж с преимущественным энергичным разминанием мышц спины, поясницы, разминания и встряхивания, приемы лабильной вибрации мышц ног, разогревание мышц ног, время воздействий до 15 минут.

Пятый день.

Тренировочное занятие:

Направленность нагрузки – поддерживающая.

Задачи – интегральная подготовка.

Величина нагрузки – значительная (70–80 %).

Во второй половине дня был использован специальный комплекс внутренировочных воздействий, которые показали возможности стимуляции восстановительных реакций организма и формирования готовности к выполнению тренировочных и соревновательных нагрузок на следующий день после их выполнения [18].

В основе специализированных эффектов такого комплекса лежат упражнения, которые повышают чувствительность организма к гипоксии и снижают к гипокапнии, т.е. стимулируют реакции компенсации утомления и повышают возможности организма к мобилизации функционального обеспечения работоспособности возможностей спортсменов [172, 178].

Ниже представлен комплекс, внутренировочных воздействий, который был использован для стимуляции восстановительных реакций в пятый день тренировочного периода соревновательного микроцикла. Комплекс был подобран на основе данных специальной литературы [18]. Учитывали, что этот комплекс применяется в условиях активной тренировочной и соревновательной



деятельности после напряженных физических нагрузок, оказывает влияние на повышение чувствительности сердечно-сосудистой системы к нагрузкам восстановительного характера, формирует условия для адекватной реакции организма на нагрузку в процессе тренировочной или соревновательной деятельности.

Специализированный комплекс воздействий для стимуляции восстановительных реакций спортсменов.

Массажные приемы выполняются в следующей последовательности:

1. На шейный отдел справа и слева приемами: поглаживание попеременное - 10 раз с каждой стороны, растирание (ребром ладони двумя руками) по 10 раз с каждой стороны, щипцеобразное разминание двумя руками по 10 раз с каждой стороны;

2. Сегментарный массаж зон D8-11 справа и D8-11 слева (проекция печени с правой стороны позвоночника и проекция селезенки с левой стороны);

3. «Подталкивания» области печени со стороны живота справа (спортсмен лежит на левом боку), подталкивание области селезенки слева (спортсмен лежит на правом боку) по 20 раз;

4. «Подталкивания» областей печени и селезенки одновременно, двумя руками (спортсмен лежит на спине) - 20 раз;

5. Растирание шейно-затылочной области подушечками пальцев двух рук в положении спортсмена лежа на спине.

Далее выполнялся комплекс упражнений с партнёром. Особенностью этих упражнений являются кратковременные усилия спортсмена в преодолевающем режиме, сочетающиеся с интенсивным (в ритм упражнения) выдохом во время напряжения. При выполнении отдельных движений во время напряжения осуществлялся интенсивный вдох. Подбирались упражнения, вовлекающие в работу большие группы мышц в таких режимах работы, которые формируют высокую суммарную афферентацию от мышц, суставов и связок. Упражнения выполняются на фоне относительного расслабления в положениях лёжа на животе и лёжа на спине.

Были отобраны следующие упражнения, выполняемые в ниже приведенной последовательности:

В положении спортсмена лёжа на животе.

1.И.п. – Руки вверх. Партнер приподнимает спортсмена за руки. Спортсмен усилием мышц передней поверхности туловища опускает руки, преодолевая сопротивление партнера.

2.И.п. – Руки вдоль туловища. Партнер приподнимает руки назад - вверх. Спортсмен усилием мышц рук, широких и грудных опускает руки в и.п., преодолевая сопротивление партнера.

3.И.п. – Руки за голову. Спортсмен прогибается назад усилием мышц спины. Партнер оказывает сопротивление в конечной фазе движения.

4.И.п. – Руки за спину. Спортсмен прогибается назад. Партнер оказывает сопротивление в конечной фазе движения.

5.И.п. – Руки перед грудью в замок, локти в стороны, правая нога согнута в колене (голень перпендикулярна полу). Спортсмен усилием мышц передней поверхности бедра выпрямляет ногу, преодолевая сопротивление партнера.

6.И.п. - То же, ноги выпрямлены. Движение голенью к ягодице, преодолевая сопротивление партнера.

7.И.п. - То же, правая голень вертикальна. Спортсмен выполняет разгибание в голеностопном суставе, преодолевая сопротивление партнера.  
(Упражнения 5-7 выполнялись для левой ноги)

После упражнений в положении лежа на животе, выполнялись следующие упражнения в исходном положении лежа на спине:

8. И.п. – Правая нога согнута в колене, стопа на полу, снаружи от колена левой ноги. Движение коленом наружу, преодолевая сопротивление партнера.

9.И.п. – Правая нога согнута в колене, стопа на полу возле колена левой ноги. Движение коленом внутрь преодолевая сопротивление партнера.

10. И.п. – Правая нога согнута в колене, голень параллельна полу. Партнер, преодолевая сопротивление спортсмена, выпрямляет ногу в коленном суставе.

11. И.п. – Ноги выпрямлены. Спортсмен выполняет движение правым коленом к правому плечу, преодолевая сопротивление партнера.

12. И.п. – Правая нога выпрямлена (перпендикулярно полу). Спортсмен опускает ногу, преодолевая сопротивление партнера.

13. И.п. – Ноги выпрямлены. Разгибание правой стопы в голеностопном суставе, преодолевая сопротивление партнера. Повторить упражнения 8-13 для левой ноги.

14. И.п. – Руки в стороны - вверх, выпрямлены в локтях. Сведение прямых рук, преодолевая сопротивление партнера.

15.И.п. – То же, руки согнуты в локтях. Сведение согнутых рук, преодолевая сопротивление партнера.

16.И.п. – Подбородок приподнят, наклон головы вправо, партнер поддерживает голову двумя руками. Движение головой к левому плечу, преодолевая сопротивление партнера.

17. То же движение, но в другую сторону.

18.И.п. – голова повернута вправо, поддерживается партнером двумя руками. Движение головой в направлении к груди, преодолевая сопротивление партнера.

19. То же движение, но в другую сторону.

20. Прижать подбородок к груди, преодолевая сопротивление партнера.

21. И.п. – Подбородок прижат к груди. Партнер поддерживает голову. Опустить голову, преодолевая сопротивление партнера.

22. И.п. – Руки и подбородок прижаты к груди, ноги согнуты в коленях и тазобедренных суставах под прямым углом. Партнер толчками пытается выпрямить ноги спортсмена.

23. И.п. – Руки и подбородок прижаты к груди, туловище приподнято, ноги согнуты в коленях, стопы на полу. Партнер толчками в плечи спортсмена пытается разогнуть туловище.

Каждое упражнение с партнёром выполнялось от 2 до 4 раз.

Общая длительность комплекса приведенных выше воздействий находится в пределах 15 минут. Суть комплекса заключается в позитивном влиянии на восстановительные процессы спортсмена и сохранить накопленный потенциал, в том числе способность к быстрой и адекватной реакции организма на последующую нагрузку.

Реализация первого тренировочного этапа подготовки спортсменов к соревнованию послужила основанием для применения следующей группы тренировочных и внутренировочных воздействий. В период за 22–24 часа до старта использовали другой по направленности комплекс тренировочных и внутренировочных средств. Его описание приведено ниже.

Основное содержание экспериментальной предсоревновательной разминки за 22–24 часа до старта в беге на 400 метров.

Шестой день.

Тренировочное занятие.

Направленность занятия – стимуляция специальной работоспособности бегунов на 400 метров.

Разминка в тренировочном занятии.

Общая часть: бег в медленном темпе 10 минут, ЧСС до  $120 \text{ уд}\cdot\text{мин}^{-1}$ .  
Общеразвивающие упражнения.

Упражнения для верхнего плечевого пояса, туловища, рук, мышц таза, ног.

Упражнения на гибкость: стретчинг (растяжка), баллистический стретчинг (маховые движения).

Длительность общей части разминки – 10 минут.

После выполнения общей части разминки – восстановление организма по критерию ЧСС до  $100\text{-}110 \text{ уд}\cdot\text{мин}^{-1}$ .

Специальная часть разминки.

Специальная часть разминки описана в разделе 4.

После этого спортсмены выполнили бег на 300 метров со скоростью 75-80 % от максимальной. Спортсмены были ориентированы на результат пробегания не хуже 40 секунд.

Уровень ЧСС за одну минуту до старта составил 120–130 уд·мин<sup>-1</sup>.

В ходе эксперимента результат в беге на 300 метров спортсмены показали в пределах 36,4-39,1 с.

Через две – три минуты после пробегания 300 метров, приглашенные массажисты выполнили восстановительные процедуры в следующей последовательности:

1. Восстановительный спортивный массаж (охлаждающий) 10 минут.
2. Упражнения медленного растягивания охлажденных мышц, режим щадящий, общее время 10-12 минут.
3. Спортивный восстановительный массаж, приемы поверхностного и глубокого разминания, встряхивания, потряхивания, прерывистой вибрации – 10 минут.

Длительность всей процедуры, включающей криовоздействия, растягивания охлажденных мышц в щадящем режиме и восстановительного спортивного массажа – около 30 минут.

Второй день экспериментальной предстартовой подготовки.

Седьмой день.

Моделирование условий соревновательной деятельности в беге на 400 м.

Экспериментальная предстартовая деятельность. До начала разминки приглашенные массажисты выполнили следующие воздействия с каждым участником эксперимента в такой последовательности:

1. Предварительный массаж – 10 минут. В это время спортсмен находился в тренировочном в костюме. Приемы: поглаживание, разминание, встряхивание. Затем спортсмены провели общую часть разминки – 10 минут, после которой выполнялась следующая процедура.

2. Пассивная разминка с помощью массажиста – 10 минут. Приемы: пассивные упражнения для мышц плечевого пояса, поясницы, мышц задней

поверхности бедра и голени, подошвенных мышц в положении спортсмена лежа на животе.

3. Положение спортсмена лежа на спине: пассивные упражнения для мышц рук, грудных, передней поверхности бедра, мышц подошвы.

Далее спортсмены выполнили специальную часть разминки, включая беговые упражнения. После кратковременного отдыха были выполнены упражнения с партнером.

Мобилизационная часть разминки – 8 минут. Выполняется за 20 минут до старта в беге на 400 м - упражнения с партнером (помощь массажиста), направленные на активизацию сократительной способности мышц в изокинетических режимах.

Методика применения специальных воздействий представлена ранее [18].

## **5.2. Изменения функционального состояния спортсменов под влиянием тренировочных и внутренировочных средств**

Для оценки реакции организма на тренировочные нагрузки проведен анализ изменений реакции организма на нагрузки в основных тренировочных занятиях в течение первых пяти дней контрольного и соревновательного микроцикла.

Уровень реакции оценивался по показателю эффективности восстановления (ПЭВ – WSR) [99]. Методика, ПЭВ требует измерения ЧСС непосредственно перед началом выполнения упражнений ( $t_1$ ), после последнего выполнения упражнения в тренировке ( $t_2$ ) и после 4 минут восстановления после этого упражнения ( $t_3$ ).

Формула показателя эффективности восстановления:

$$\text{ПЭВ} = (t_2 - t_3 / t_2 - t_1) \times 100\%.$$

Представлен сравнительный показатель реакции организма на нагрузку в основных тренировочных занятиях в течение контрольного и экспериментального микроциклов подготовки в период первого-пятого

тренировочного дня после занятий восстановительной, развивающей и поддерживающей направленности.

Результаты измерений приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

**Индивидуальные показатели эффективности восстановления (ПЭВ) в процессе тренировочных занятий контрольного и экспериментального микроцикла (n=8)**

Спортсмены		Показатели ПЭВ									
		1 день		2 день		3 день		4 день		5 день	
		КМ *	ЭМ **	КМ	ЭМ	КМ	ЭМ	КМ	ЭМ	КМ	ЭМ
1		72,5	61,2	73,8	59,7	74,8	57,7	78,0	58,7	77,8	59,7
2		42,6	58,2	41,8	56,7	43,8	56,9	45,0	55,7	48,8	56,7
3		47,5	60,0	42,9	54,9	45,9	55,0	41,6	55,0	49,9	54,9
4		62,3	59,2	61,3	59,2	63,3	61,2	66,3	56,1	63,3	59,2
5		45,2	48,5	47,3	55,6	45,3	60,6	45,1	55,1	46,3	55,6
6		66,7	62,3	65,6	59,3	67,6	57,3	69,9	51,1	66,6	59,3
7		80,9	48,0	79,1	53,3	80,1	58,3	74,1	58,9	74,1	53,3
8		50,0	66,7	47,9	56,9	48,9	57,0	45,9	55,5	47,9	55,9
Статистика	$\bar{x}$	58,5	58,0	57,5	57,0	58,7	58,0	58,2	55,7	59,3	56,8
	медиана	56,2	59,6	54,6	56,8	56,1	57,5	56,1	55,5	56,6	56,3
	S	14,2	6,5	14,5	2,3	14,5	2,0	15,2	2,6	12,7	2,3
	25 th %	46,4	53,4	45,1	55,3	45,6	57,0	45,1	55,0	48,4	55,3
	75 th %	69,6	61,8	69,7	59,3	71,2	59,5	72,0	58,7	70,4	59,3

Примечания: \* КМ – контрольный микроцикл;

\*\* ЭМ – экспериментальный микроцикл

В таблице видно, что средние значения показателей были в пределах нормы в процессе всех измерений. Вместе с тем, разброс данных

свидетельствует, что их граничные значения в процессе контрольного соревновательного микроцикла были за пределами нормы у большинства испытуемых. Индивидуальные данные отчетливо видны на рисунке 5.1.

Из рисунка 5.1. также видно, что в течение пятидневного цикла, в процессе экспериментальных измерений была отмечена устойчивая тенденция к оптимизации реакции организма на нагрузку у спортсменов однородной группы. Наиболее отчетливо это видно по показателям верхнего и нижнего квартиля (75% и 25%) и величине стандартного отклонения показателей. Так при разнице верхнего и нижнего квартилей соответственно первого – пятого дня контрольного микроцикла – 23,2; 24,6; 25,3; 26,9; 22,0.

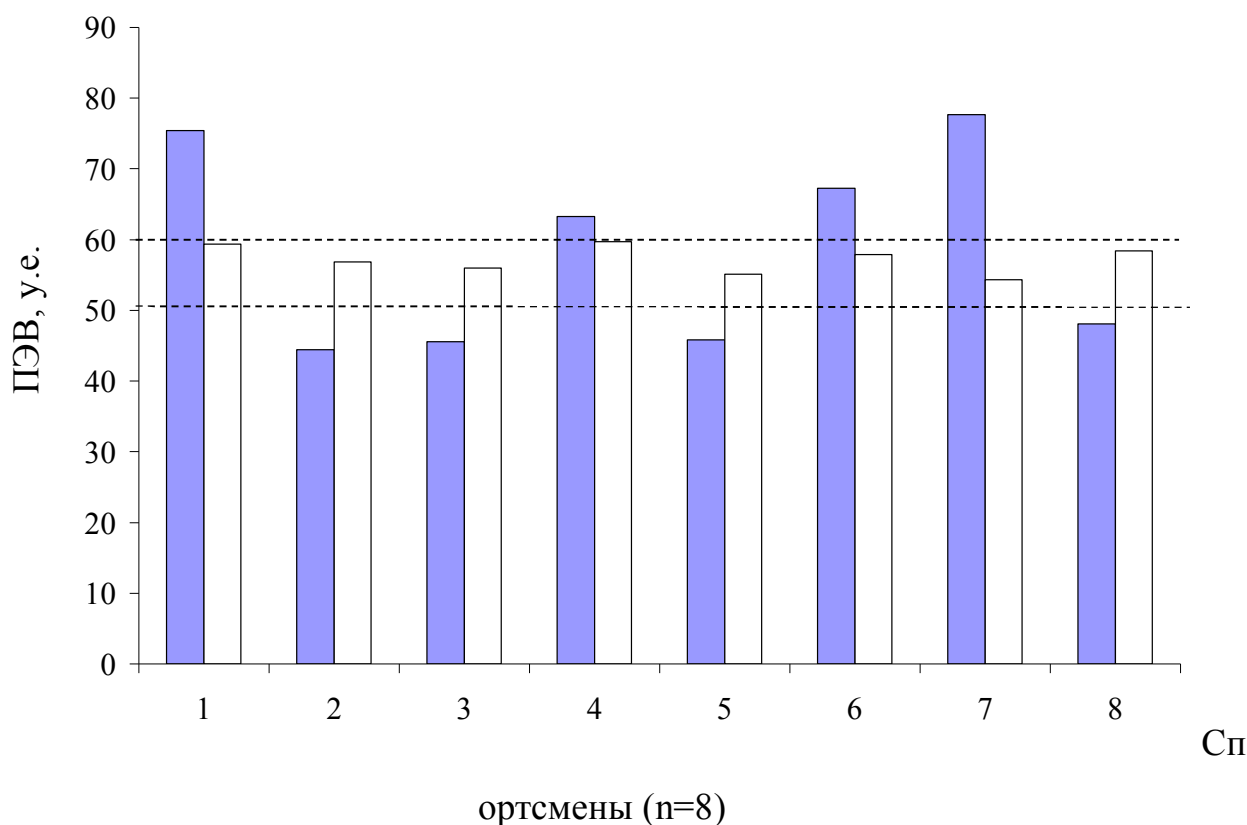


Рис. 5.1. Изменения индивидуальных показателей эффективности восстановления (ПЭВ) в процессе тренировочных занятий контрольного и экспериментального микроцикла:

- показатели контрольного микроцикла;
- показатели экспериментального микроцикла;
- – границы показателей оптимальной реакции



В условиях экспериментального микроцикла значительно снизился диапазон приведенных показателей – 8,4; 4,0; 2,5; 3,7; 4. Большинство индивидуальных значений стали в пределах нормы.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют об эффективности предложенных средств стимуляции специальной работоспособности и восстановительных реакций. Предложенные средства позволили без изменения содержания традиционных тренировочных воздействий усилить их эффекты, активизировать восстановительные процессы и на основании этого сформировать предпосылки для повышения эффективности предстартовой подготовки в целом.

Результаты анализа, приведенные в разделах 4 и 5 свидетельствуют о наличии трех составляющих программы подготовки к соревнованию.

1. – Тренировочный период, в котором спортсмены решают задачи восстановления и поддержания уровня специальной работоспособности в течение 5 дней тренировочного периода.
2. – Период предстартовой подготовки, который включает применение комплекса специально подобранных тренировочных и внутренировочных средств, направленных на формирование мобилизационного потенциала спортсменов в течение суточного цикла подготовки.
3. – Период подготовки, когда перед традиционной для спортсмена разминкой используются внутренировочные средства стимулирующей направленности и мобилизационная разминка для активизации проприоцептивной чувствительности и повышения сократительной способности мышц.

В процессе моделирования стандартных тренировочных занятий была проведена оценка тренировочного импульса – интегрального показателя реакции ССС, отражающего степень напряженности тренировочной работы и характеризующего соотношение «доза-эффект» воздействия нагрузки в тренировочном занятии. Изменения функционального обеспечения работоспособности легкоатлетов в стандартных условиях связаны с

сохранением устойчивости реакции в процессе выполнения равномерной работы умеренной интенсивности. Учитывали, что повышение показателя тренировочного импульса связано со снижением диапазона показателей реакции и, как следствие, со снижением напряжения сердечно-сосудистой системы [99].

Измерение реакции ССС на стандартную физическую нагрузку проведено в начальной части тренировочного занятия, в процессе выполнения 10 минутного бега с умеренной интенсивностью. Измерения проводились в течение всего периода 10 минутной нагрузки.

На первой минуте показатели ЧСС находились на уровне 90–110 уд·мин<sup>-1</sup>, в продолжение бега диапазон ЧСС находился в пределах 115–130 уд·мин<sup>-1</sup>. В результате измерения ЧСС расчетным путем проводились оценка тренировочного импульса – показателя реакции ССС, интегрирующего в себе характеристики скорости развертывания, пиковые величины и устойчивость реакции.

Тренировочный импульс (ТИ) определяется на основе учета времени тренировки и данных об уровне HR во время физической активности, когда HR достигает устойчивого состояния:

$$\text{ТИ} = T \text{ нагрузки} \times (\text{HR среднее} - \text{HR покой}) \times (\text{HR максимальный} - \text{HR минимальный})^{-1}$$

где T – время тренировочной нагрузки, мин.

Измерение HR в покое проводилось перед выполнением 10 минутной нагрузки. HR минимальное регистрировалось в начале второй минуты работы. Оценивались изменения колебания пульса в ответ на стандартные нагрузки. Измерения проводились в процессе выполнения программы второго и пятого дней контрольного и соревновательного микроцикла.

Индивидуальные изменения показателей реакции сердечно-сосудистой системы (по показателям тренировочного импульса [99]), зарегистрированные в процессе выполнения 10 минутной нагрузки, в процессе выполнения

программы тренировочного занятия второго и пятого дней контрольного и экспериментального микроциклов представлены в таблице 5.2.

*Таблица 5.2*

**Индивидуальные показатели тренировочного импульса в группе спортсменов (n=8) в процессе выполнения контрольного и экспериментального микроциклов**

Спортсмены	Показатели тренировочного импульса, у.е.			
	микроциклы			
	контрольный		экспериментальный	
	2 день	5 день	2 день	5 день
1	40,9	45,0	40,7	56,3
2	48,8	44,0	50,0	60,0
3	40,0	40,0	36,9	53,3
4	57,5	56,3	54,0	56,3
5	37,7	54,0	40,8	58,8
6	38,3	38,3	51,1	56,3
7	34,6	38,3	46,0	52,2
8	34,5	40,0	43,3	58,6

На рисунке 5.2 показаны изменения реакции сердечно-сосудистой системы в группе спортсменов в процессе выполнения контрольного и экспериментального микроциклов.

Анализ индивидуальных, а также среднестатистических значений показателей реакции сердечно-сосудистой системы (по показателю тренировочного импульса) свидетельствует о наличии достоверных различий показателей экспериментального и контрольного микроциклов. В процессе анализа экспериментального микроцикла показатели эффективности функционального обеспечения тренировочной работы возросли у всех

спортсменов в диапазоне от 4,1% до 30,8%, при этом диапазон индивидуальных различий показателей (V) изменился от 10% до 4,4%.

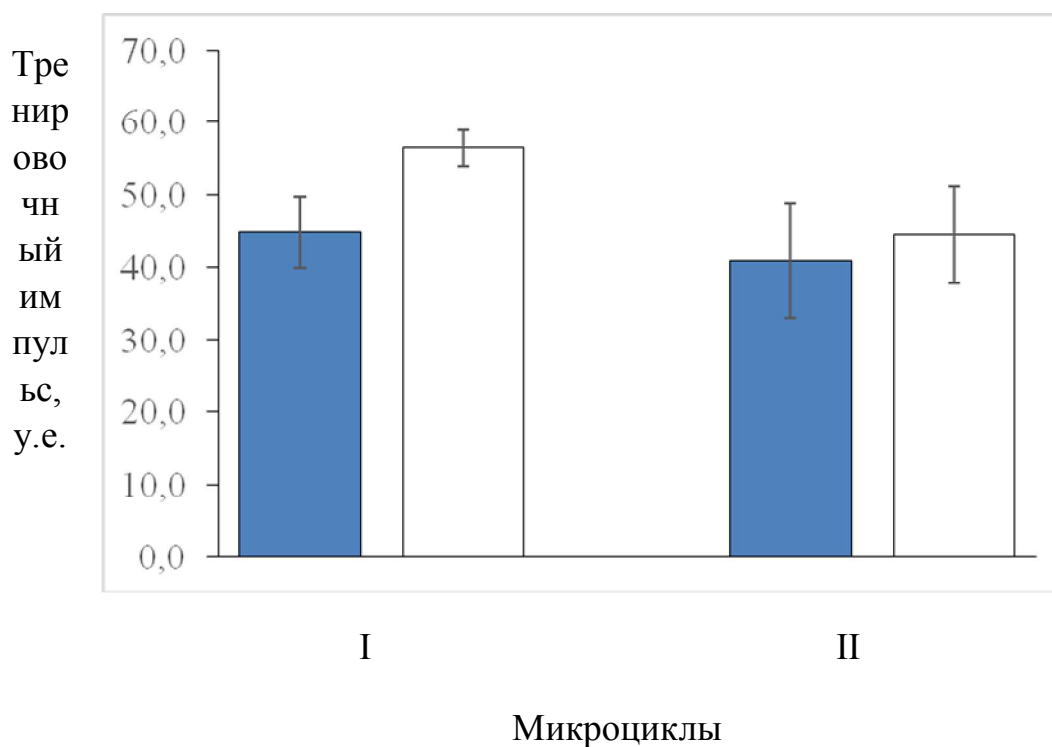


Рис. 5.2. Реакция ССС (по показателям тренировочного импульса [99]) в группе спортсменов (n=8) в процессе выполнения контрольного и экспериментального микроциклов:

I – экспериментальные микроциклы;

II – контрольные микроциклы

– второй день измерений;

– пятый день измерений

В результате применения внутренировочных воздействий в процессе экспериментального соревновательного микроцикла в течение первых пяти дней отмечена оптимизация деятельности сердечно-сосудистой системы по изменению показателя тренировочного импульса. Увеличение показателей тренировочного импульса свидетельствует о повышении эффективности

функционального обеспечения специальной работоспособности легкоатлетов в процессе напряженной двигательной деятельности, эффективности применения экспериментальной системы воздействий и о сформированных предпосылках для повышения эффективности предстартовой подготовки.

Приведенные выше данные об увеличении специальной работоспособности и эффективности функционального обеспечения работы легкоатлетов дали основания для формирования комплексной программы специальной подготовки к соревнованию, которая включает в себя блоки:

- предсоревновательной подготовки (5 дней);
- предстартовой подготовки (22-24 часа до старта);
- непосредственных воздействий перед выходом на арену, обосновывает возможности их дифференцированного применения в зависимости длительности перерыва между соревнованиями.

Например, при периоде между соревнованиями длительностью три-четыре дня в сочетании с внутренировочными средствами, направленными на стимуляцию специальной работоспособности, в начале цикла может использоваться одно-два занятия, направленных преимущественно на восстановление легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 метров, представленных в данной программе. В том случае, если длительность периода между соревнованиями составляет более 10 дней и спортсмен использует традиционную для него систему воздействий, он может использовать второй блок занятий или только третий, т.е. внутренировочные комплексы предстартовой подготовки.

### **5.3. Результаты комплексного применения средств стимуляции специальной работоспособности и восстановительных реакций в соревновательном микроцикле бегунов на 400 метров**

Для оценки влияния всей программы подготовки проведена оценка изменения специальной работоспособности спортсменов под воздействием

комплексов тренировочных и внутренировочных воздействий в соревновательном микроцикле.

После реализации предстартовой подготовки, на следующий день спортсмены выполнили второе тестовое задание

Изменения специальной работоспособности спортсменов под воздействием и без воздействия комплекса специальных тренировочных и внутренировочных воздействий представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3

**Показатели времени бега на дистанции 400 метров (n=8)**

Статистика	Показатели				
	Время бега 200 м	Время бега 300 м	Время бега на последних 100 м, с	Разница между временем бега на первых и вторых 200 м, с	Результат в беге на 400 м
Контрольный микроцикл					
После контрольного микроцикла 400 м					
X средняя	23,5	37,5*	13,0	3,4*	50,4*
Me	23,9	38,5	13,3	3,4	51,2
S	0,5	0,7	0,2	0,1	0,3
25%	22,3	35,3	12,5	3,2	49,8
75%	24,4	38,3	14,2	3,6	52,9
Экспериментальный микроцикл					
После экспериментального микроцикла 400 м					
X	23,0	35,0*	12,8	3,1*	48,8*
Me	23,7	35,1	13,1	3,1	49,0
S	0,3	0,4	0,1	0,1	0,2
25%	22,0	33,7	12,5	3,0	47,1
75%	24,0	36,8	13,7	3,3	50,1

Примечание. \* – различия между показателями контрольного и экспериментального микроцикла статистически достоверны при  $p < 0,05$

Анализ изменения показателей структуры бега на 400 метров позволяет говорить о повышении уровня специальной работоспособности спортсменов, а также об оптимизации структуры преодоления соревновательной дистанции,

т.е., об увеличении эффективности выполнения ее отдельных компонентов. Об этом свидетельствуют данные о наличии достоверных различий показателей скорости преодоления середины дистанции и всей дистанции в целом.

Схематически различия представлены на рисунке 5.3.

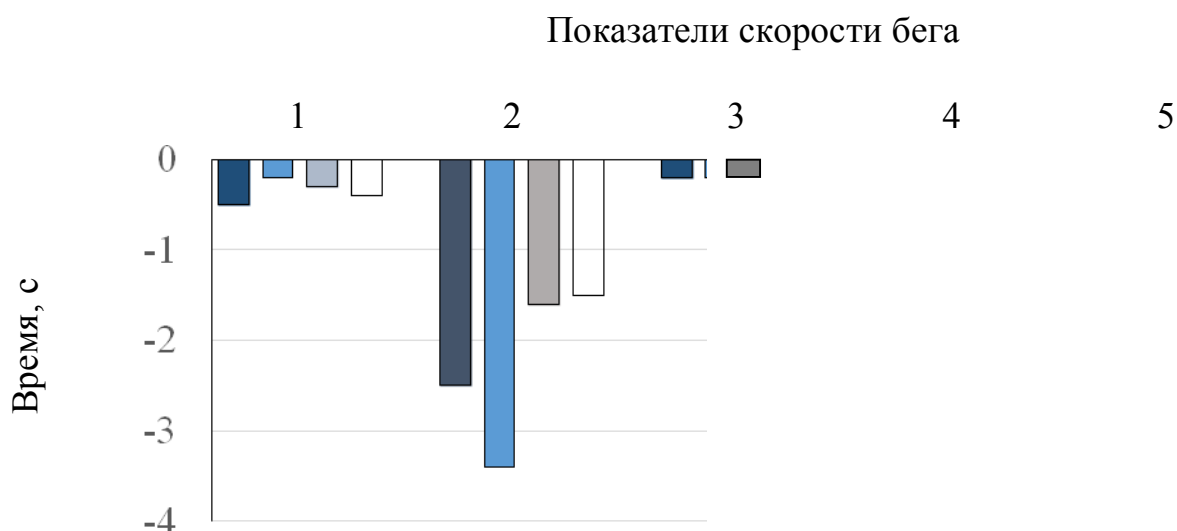


Рис. 5.3. Различия контрольного и экспериментального преодоления отрезков дистанции 400 метров (n=8):

1 – время преодоления 200 метров;

2 – время преодоления 300 метров;

3 – время преодоления последних 100 метров;

4 – разница между временем бега на первых и вторых 200 метров, с.;

5 – время преодоления 400 метров.

■ – X ср.;

■ – Me;

■ – 25%;

□ – 75%

В результате применения программы предсоревновательной и предстартовой подготовки были получены достоверные изменения показателей структуры соревновательной деятельности бегунов на 400 метров. Наиболее достоверные изменения специальной работоспособности показаны по времени преодоления отрезка 300 м, разница между временем бега на первых и вторых

200 метровых отрезках дистанции и результату в беге на 400 метров. Значения показателей в беге на отрезке 300 метров снизились соответственно на 2,5 с (х ср.), 3,4 с (Me), 1,6 с (квадриль 25%), 1,5 с (квадриль 75 %); значения показателей разницы пробегания первого и второго отрезков 200 м снизились соответственно на 0,3 с (х ср.), 0,3 с (Me), 0,2 с (квадриль 25 %), 0,3 с (квадриль 75%); значения показателей в беге на 400 м снизились соответственно на 1,6 с (х ср.), 2,2 с (Me), 2,7 с (квадриль 25 %), 2,8 с (квадриль 75 %).

Можно говорить, что представленные в работе экспериментальные воздействия оказывают влияние на специальную работоспособность легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 метров. Более высокий мобилизационный эффект используемых экспериментальных средств отчетливо проявляется в середине дистанции. В результате увеличивается период устойчивости функционального обеспечения специальной работоспособности и, как следствие, способность организма поддерживать высокую скорость бега.

В начале дистанции также отмечена тенденция к улучшению результата. Однако в этот период показаны наиболее высокие индивидуальные различия работоспособности.

Тенденция к высоким различиям скорости бега в начале дистанции может объясняться высоким уровнем индивидуальных различий спортсменов, связанных со скоростью начальных реакций функционального обеспечения специальной работоспособности легкоатлетов – бегунов на 400 метров, а также различиями проявления специальной работоспособности в условиях накопления утомления. Последний фактор связан с наличием анаэробного резерва организма и эффективностью его использования в процессе всей соревновательной дистанции [65]. С этим связана специфика и содержание всей системы специальной физической подготовки легкоатлетов-бегунов на 400 метров.

Таким образом, показана принципиальная возможность стимуляции специальной работоспособности бегунов на дистанции 400 метров в результате



комплексного применения тренировочных, как основных и внутренировочных воздействий стимуляционного и восстановительного типа, как дополнительных к средствам специальной подготовки легкоатлетов-бегунов на 400 метров. Представлена возможность применения тренировочных и внутренировочных средств для стимуляции специальной работоспособности как в едином цикле спортивной подготовки между соревнованиями, так и дифференцировано, в зависимости от времени и задач подготовки, например, за 22–24 часа до старта или в процессе непосредственной подготовки к старту в беге на дистанции 400 метров.

Восстановительная направленность действия комплексов тренировочных и внутренировочных средств после соревновательной деятельности и стимуляции специальной работоспособности перед соревнованиями, интегрированных в единый цикл подготовки к следующему соревнованию представлена в таблице 5.4.

Из таблицы видно, что такая направленность действия внутренировочных комплексов подобрана в соответствие с целевыми установками периода подготовки.

На первом этапе в первый – второй день внутренировочные воздействия были ориентированы на формирование благоприятных адаптационных эффектов основных тренировочных занятий, преимущественно восстановительной направленности.

В третий – четвертый день они способствовали повышению эффективности восстановительных процессов организма спортсменов после развивающих тренировочных занятий и формированию кумулятивных тренированных эффектов занятий первого-четвертого дня.

На пятый день применялся комплекс воздействий, который позволил восстановить спортсмена после тренировочного занятия и сформировать предпосылки для стимуляции специальной работоспособности в период подготовки к старту.

Таблица 5.4

**Структура специальной подготовки легкоатлетов-бегунов на 400 метров**

День	Направленность тренировочных занятий	Направленность действия внутренировочных комплексов	Период применения комплексов внутренировочных средств
1	Восстановительная	Восстановительная. Формирование благоприятной адаптации к тренировочным нагрузкам	Сразу после тренировочного занятия
2	Восстановительная	Восстановительная. Формирование благоприятной адаптации к тренировочным нагрузкам	Сразу после тренировочного занятия
3	Развивающая	Восстановительная. Восстановление организма.	Сразу после тренировочного занятия
4	Развивающая	Восстановительная. Формирование благоприятной адаптации к тренировочным нагрузкам	Сразу после тренировочного занятия
5	Поддерживающая	Восстановительно-мобилизационная. Формирование благоприятной адаптации к тренировочным нагрузкам	Через 4–5 часов после тренировочного занятия
6	Стимуляция специальной работоспособности	Формирование способности к мобилизации специального двигательного потенциала спортсменов.	За 22–24 часа до старта
7	Соревновательная деятельность	Мобилизационная. Мобилизация двигательных и функциональных возможностей перед стартом в беге на 400 метров	Общая часть разминки перед стартом

На шестой день внутренировочные средства использовались в комплексе со специальной тренировкой бегунов на 400 метров, носившей характер выраженной стимуляционной направленности. Комплекс внутренировочных и

тренировочных воздействий имел пролонгирующее воздействие на стимуляцию специальной работоспособности для повышения мобилизационных возможностей спортсменов через 22–24 часа после его применения.

На седьмой день, в процессе общей части разминки использовался специальный комплекс мобилизационного типа для предстартовой стимуляции специальной работоспособности. Его применение являлось логическим завершением системы воздействий, которые использовались в течение семи дней подготовки спортсменов к старту в беге на 400 метров.

Таким образом, предсоревновательная и предстартовая деятельность – многокомпонентный процесс, который может включать применение комплексов тренировочных и внутренировочных воздействий, формирующих мобилизационный потенциал спортсменов и влиять на эффективность соревновательной деятельности. В работе представлены апробированные в практике комплексы, включающие воздействия для повышения восстановительных эффектов после занятий, когда тренировочные упражнения выполнялись в режимах субмаксимальной интенсивности, формирующие способности к мобилизации специального двигательного потенциала спортсменов и направленные на мобилизацию функциональных возможностей перед стартом для повышения специальной работоспособности спортсменов в беге на дистанции 400 метров.

### **Выводы к разделу 5**

Показаны возможности повышения специальной работоспособности легкоатлетов-бегунов на 400 метров в процессе выполнения программы экспериментального микроцикла. Об этом свидетельствует достоверное время преодоления дистанции 400 метров. В течение экспериментального микроцикла у всех спортсменов повысилась скорость восстановительных процессов после занятий развивающей и поддерживающей направленности.

Результаты применения программы позволили выделить три ее компонента: тренировочный период, в котором спортсмены решают задачи восстановления и поддержания уровня специальной работоспособности в течение первых пяти дней тренировочного цикла; период предсоревновательной подготовки, который включает комплекс специально подобранных тренировочных и внутренировочных средств, направленных на формирование мобилизационного потенциала спортсменов в течение суточного цикла подготовки; период, когда перед традиционной для спортсмена предстартовой разминкой используются внутренировочные средства и мобилизационная разминка для активации проприоцептивной чувствительности и повышения сократительной способности мышц.

Показано, что в зависимости от длительности периода между соревнованиями эта программа может быть использована в качестве целостной структуры, так и с использованием ее отдельных компонентов.

Результаты исследований по материалам раздела представлены в работах автора [19, 26].

## РАЗДЕЛ 6

### АНАЛИЗ И ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Характерной особенностью современного спорта, в том числе легкой атлетики, является значительное увеличение количества престижных соревнований, в которых принимают участие спортсмены высокого класса. С этим связано изменение структуры спортивной подготовки в течение года. На современном этапе структура спортивной тренировки в течение годового цикла подготовки характеризуется снижением длительности подготовительного периода и увеличением времени для подготовки к ответственным стартам [65]. В этом случае сама соревновательная практика рассматривается как важное средство повышения уровня специальной подготовленности спортсменов [78]. Это в полной мере характерно для легкой атлетики, где соревновательная практика имеет выраженную многокомпонентную структуру [77].

В настоящее время в теории и практике подготовки в легкой атлетике сложилось отчетливое понимание необходимости повышения эффективности тренировочного процесса на основании применения дополнительных к тренировочным средствам воздействий, которые без изменения технологии спортивной тренировки усиливают эффекты традиционной для спортсмена специальной физической подготовки [18, 78]. Особенно актуальным является реализация такого подхода в процессе подготовки к старту, когда возрастает значимость избирательных средств спортивной тренировки, направленных на стимуляцию специальной работоспособности спортсменов [49, 52, 60]. На этой основе могут быть оптимизированы те стороны реактивных свойств организма, которые обеспечивают его способность быстро и адекватно реагировать на соревновательные нагрузки [19].

В связи с этим, особую актуальность приобретают методические основы оперативного и текущего управления тренировочным процессом в соревновательных микроциклах, где основное внимание уделено

узкоспециализированным средствам, направленным на физическую, техническую, тактическую и психологическую подготовку спортсмена в соответствии с избранной моделью соревновательной деятельности. В этот период активно используются дополнительные средства, которые способствуют восстановлению, восполнению энергетических ресурсов, ускорению адаптационных процессов, повышению устойчивости к стрессовым ситуациям [82]. Одним из наиболее эффективных путей реализации этого направления является увеличение специфичности дополнительных воздействий, ориентированных на стимуляцию специальной работоспособности и восстановление организма, их интеграцию в систему спортивной тренировки с учетом задач предстоящей соревновательной деятельности. При этом, современный подход предполагает увеличение специфичности не только системы внутренировочных воздействий, но и реализацию принципов их комплексного использования в сочетании с тренировочными средствами той же направленности [18, 60].

Современная теория спорта выделяет концептуальные положения, которые позволяют подойти к решению проблемы за счет комплексного применения тренировочных и внутренировочных средств единой целевой направленности [78]. Доказана высокая эффективность применения комплексных методов, включающих средства стимуляции специальной работоспособности и восстановительных реакций в соревновательных микроциклах в скоростно-силовых видах спорта и видах спорта с проявлением выносливости [4, 22, 34, 87]. Показано, что в соревновательном микроцикле эти средства объединены в систему воздействий для стимуляции восстановительных реакций с учетом фаз восстановительного периода в предсоревновательной деятельности, предстартовой стимуляции специальной работоспособности, коррекции утомления в процессе соревновательной деятельности [19]. Важным элементом представленного подхода является комплексное применение тренировочных и внутренировочных средств,

увязанных в единую систему стимуляции специальной работоспособности и учитывающих структуру соревновательной деятельности.

При формировании методического подхода учитывали, что в процессе спортивной тренировки преимущественно аэробной и анаэробной направленности в организме спортсменов происходят значительные ацидемические сдвиги. Различия составляют скорость накопления продуктов распада при мышечной деятельности и, как следствие, скорость наступления утомления. Ранее было показано, что эти процессы оказывают влияние на содержание внутренировочных средств в легкой атлетике с учетом специфики структуры специальной выносливости в различных ее видах. Этот факт учитывали при разработке специализированных воздействий для спортсменов, которые по структуре функциональной подготовленности относились к спринтерам или стайерам [23, 60; 71, 40, 73, 85, 94, 123]. С этим связаны различия содержания комплексов, режимов упражнений, и как следствие эффектов внутренировочных средств спринтеров (бег на дистанции 100 и 200 м), стайеров (бег на дистанции 800-1500 м), представителей скоростно-силовых видов легкой атлетики (прыжки, метания). Очевидно, что в силу специфики функционального обеспечения специальной работоспособности бегунов на 400 метров, перенос апробированных средств стимуляции специальной работоспособности из других дисциплин легкой атлетики имеет существенные ограничения [75, 117, 122].

Поэтому данных о содержании и специфичности воздействий внутренировочных средств, направленных на стимуляцию специальной работоспособности и восстановительных реакций легкоатлетов-бегунов на 400 метров в специальной литературе представлено недостаточно.

Отдельные данные о способах стимуляции специальной работоспособности легкоатлетов на дистанции 400 м основаны на эмпирическом анализе и частном опыте специалистов-практиков легкой атлетики. Есть такие, которые свидетельствуют об эффективности использования имитационных упражнений, в том числе силового характера, по

структуре движений близких к соревновательной деятельности бегунов на эту дистанцию [1, 45, 55, 154]. Научно-обоснованных рекомендаций относительно использования конкретных средств и методов стимуляции специальной работоспособности бегунов на 400 метров, а также теоретического обоснования подходов к разработке такого рода воздействий в специальной литературе представлено недостаточно.

Исследования, проведенные ранее убедительно доказали высокую специфичность внутренировочных воздействий для определенных видов спорта [4, 60]. Показаны различия содержания и методики применения таких воздействий для спортсменов, которые представляют спринтерские и стайерские дисциплины [18, 30]. Показана взаимосвязь применения внутренировочных воздействий мобилизационного типа с эффективностью реализации техники движений в условиях высокоинтенсивных соревновательных нагрузок [21]. Дифференцированы внутренировочные средства, которые влияют на снижение чувствительности к гипоксии и повышения к гиперкапнии, т.е. средства, направленные на стимуляцию восстановительных процессов после напряженных физических нагрузок и на стимуляцию специальной работоспособности перед и в процессе тренировочной и соревновательной деятельности [28, 62].

Вместе с тем, существуют определенные сложности и противоречия в системе практического применения внутренировочных воздействий. Это связано с тем, что на содержание процесса подготовки к соревнованиям и, как следствие, на выбор системы тренировочных и внутренировочных средств влияет специфика и структура предсоревновательной и предстартовой подготовки [3, 12]. При наличии общих рекомендаций у спортсменов высокого класса она, как правило, высоко индивидуальна, во многом зависит от эмпирических знаний тренера, врачей, массажистов, кинезитерапевтов, собственного опыта спортсменов и т.п. [46, 88, 91, 111]. Различия индивидуальной структуры подготовки составляют, как правило, подходы, связанные с изменением длительности периода подготовки к конкретному



соревнованию. В течение многолетней практики у каждого спортсмена высокой квалификации сформировалась индивидуальная система средств и методов подготовки к соревнованию. Ее изменение, и связанные с этим изменения реактивности систем функционального обеспечения специальной работоспособности могут привести к различному конечному результату, в том числе, к отсутствию позитивных эффектов применения новой системы тренировочных предсоревновательных нагрузок [116, 143, 175]. С этим связан поиск специфических средств спортивной тренировки, которые без изменения технологии подготовки спортсменов к соревнованию помогут восстановить чувствительность ведущих систем функционального обеспечения специальной работоспособности и восстановить или повысить на этой основе адаптационные возможности спортсменов в системе предсоревновательных и предстартовых воздействий.

Следующей проблемой является отсутствие в большинстве видов спорта, в том числе в беге на 400 метров, системного подхода к комплексному применению тренировочных и внутренировочных средств единой целевой направленности для стимуляции специальной работоспособности или восстановительных процессов, а также их интеграции в систему подготовки к конкретному соревнованию. Можно констатировать отчетливое противоречие между сложившейся в течение длительного периода системой спортивной подготовки к соревнованиям и способностью поддерживать необходимый стимуляционный (развивающий) эффект тренировочных воздействий. Одним из путей решения проблемы является поиск резервов для повышения специальной работоспособности организма на основе применения средств, которые при сохранении принятой технологии подготовки позволят увеличить эффективность тренировочного процесса на основании применения дополнительных (к тренировочным) воздействий стимуляционной направленности.

Эта проблема наиболее остро стоит в системе подготовки бегунов на 400 метров. Известно, что специфика функционального обеспечения специальной

работоспособности бегунов на 400 метров зависит от степени мобилизации и возможностей реализации в процессе соревновательной деятельности анаэробно-гликолитического энергетического ресурса организма. Подготовкой к реализации такого ресурса обусловлена предстартовая деятельность бегунов на 400 метров, когда напряженные физические нагрузки связаны с накоплением значительного количества продуктов анаэробного метаболизма, их влиянием на функциональное состояние спортсменов.

Поэтому специфичность стимулирующих воздействий для бегунов на 400 метров определена активизацией анаэробного метаболизма и поиском эффективных путей восстановления организма в период последствий тяжелых физических нагрузок, связанных с высоким уровнем закисления организма продуктами анаэробного метаболизма [32, 107].

В обосновании представленного методического подхода лежат данные специальной литературы, в которых показаны эффекты специально подобранных внутренировочных средств, под воздействием которых происходит повышение чувствительности кардиореспираторной системы к гипоксии и снижение к гиперкапнии, показаны резервы повышения функциональных возможностей в результате оптимизации специфических реактивных свойств организма в условиях напряженных физических нагрузок [2, 62]. На основании имеющихся данных были подобраны и разработаны внутренировочные средства, направленные на стимуляцию восстановительных реакций и специальной работоспособности спортсменов-бегунов на 400 метров, обоснованы условия их интеграции в систему спортивной тренировки.

На основе вышесказанного были определены целевые установки исследований. В самом начале поведен теоретический анализ проблемы. Систематизированы внутренировочные средства, которые могут быть использованы в системе спортивной тренировки бегунов на дистанции 400 м, откорректировано их содержание с учетом специфики функционального обеспечения спортивной дисциплины, определены условия применения

воздействий восстановительной и стимуляционной направленности в структуре соревновательного микроцикла.

Для решения проблемы, в естественных условиях спортивной тренировки проведена серия экспериментов.

Констатирующий и формирующий эксперименты имели предварительный характер, и были направлены на оценку эффективности применения внутренировочных воздействий различной направленности в разных сегментах предсоревновательной подготовки.

Третий эксперимент – основной, был направлен на оценку эффективности программы предсоревновательной подготовки, которая включала комплексы тренировочных и внутренировочных воздействий, направленных на стимуляцию восстановительных реакций и специальной работоспособности бегунов на 400 м.

Первая его часть была проведена в течение пяти дней соревновательного микроцикла, когда в систему предсоревновательной подготовки были интегрированы комплексы внутренировочных воздействий, направленные на стимуляцию восстановительных реакций. В результате применения предложенных воздействий показаны их эффекты для коррекции физического состояния, которые могут быть применены в реальных условиях спортивной тренировки без использования сложной аппаратуры или фармакологических средств. Необходимо отметить, что тренировочная программа носила стандартный предсоревновательный характер, в тренировочный процесс изменения не вносились, в силу этого она была использована в частях спортивной тренировки без изменения структуры самой тренировки.

Применение комплекса внутренировочных воздействий показало возможность активизации определенных ощущений спортсменом в соответствующих звеньях тела. Предложенные специализированные воздействия помимо восстановительных эффектов способствовали формированию модельных ощущений “свежести мышц” и контроля над движением отдельных звеньев тела (бедро, голени, стопы – тейпирование) в

процессе предсоревновательной тренировочной деятельности спортсмена, облегчали воспроизведение заданной темпо-ритмовой структуры бега с соревновательной скоростью в модельных условиях (беге на 300 метров) и соревновательной дистанции.

В завершающей части основного эксперимента (вторая часть) установлено улучшение спортивного результата в беге на 400 м у группы спортсменов высокой квалификации под воздействием комплекса тренировочных и внутренировочных воздействий, который был использован за 24 часа до старта. Комплекс включал выполнение тренировочного упражнения мобилизационного типа – преодоление дистанции 300 метров с интенсивностью бега, которая моделировала дистанционную скорость и ее темпо-ритмовую структуру в процессе соревнований, восстановительный спортивный массаж после нагрузки. Перед стартом на дистанции 400 метров были использованы специальные упражнения с партнером, предварительный и предстартовый массаж, кинезиотейпирование.

Результаты основного, третьего эксперимента показали эффективность комплексного применения тренировочных и внутренировочных воздействий, направленных на стимуляцию восстановительных реакций или специальной работоспособности спортсменов в зависимости от целевых установок тренировочного процесса в течение семи дневного цикла подготовки к соревнованию.

В основе реализации предложенного нами методического подхода лежит интегрированное применение тренировочных и внутренировочных средств, направленных на формирование мобилизационного потенциала легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 метров. В процессе ее реализации использовали три взаимосвязанных части тренировочной программы, которые составили содержательную основу структуры соревновательного микроцикла.

В первой части, во время последствия тренировочных занятий развивающей направленности, в первые пять дней перед модельными соревнованиями решались задачи стимуляции восстановительных реакций.

Во второй части, предсоревновательной подготовки, за 22–24 часа до старта, проведена комплексная стимуляция специальной работоспособности бегунов на 400 метров применением комплекса тренировочных и внутренировочных средств, которые имели пролонгирующее воздействие на специальную работоспособность легкоатлетов.

В третьей, заключительной части, предстартовой подготовке, непосредственно перед выходом на старт использовалась специальная мобилизационная разминка, которая включала комплекс специально подобранных тренировочных и внутренировочных средств.

В ходе исследований были получены три группы данных: подтверждающие, дополняющие и абсолютно новые, составившие целостную систему научных знаний о рациональном построении системы специальной физической подготовки в соревновательном микроцикле в беге на 400 метров, в основе которой лежит системное использование тренировочных и внутренировочных воздействий единой целевой направленности.

В результате исследований дополнены данные о значении системной организации спортивной тренировки на основе применения принципов модельно-целевого подхода, предусматривающего логично последовательное осуществление управленческих действий в процессе реализации специальной физической подготовки [77, 82, 209]. Показано, что комплексы тренировочных и внутренировочных средств единой целевой направленности формируют структуру и последовательность действий в процессе специальной физической подготовки в соревновательных микроциклах в легкой атлетике у бегунов на 400 метров [18, 209]. Специфической особенностью обеспечения такого подхода в период подготовки к соревнованию в легкой атлетике является учет закономерностей реализации тренировочных и внутренировочных средств для мобилизации и последующей реализации анаэробного гликолитического потенциала легкоатлетов-бегунов на 400 м [110, 133]. На этой основе определены пути совершенствования управления тренировочным процессом легкоатлетов- бегунов на дистанции 400 метров в соревновательном

микроцикле на основе реализации комплексов тренировочных и внутренировочных средств единой целевой направленности для повышения функциональных резервов и оптимизации структуры специальной подготовленности спортсменов.

Проанализированы количественные и качественные характеристики ведущих компонентов функционального обеспечения и специальной работоспособности легкоатлетов-бегунов на 400 метров [15, 28, 187, 202, 207]. На их основе установлена специализированная направленность физической подготовки в тренировочных занятиях в соревновательных микроциклах, и как следствие, комплексов тренировочных и внутренировочных воздействий, которые нацелены на формирование условий для протекания адаптационных процессов бегунов на дистанции 400 метров.

Полученные в процессе исследований данные подтвердили, что повышение эффективности тренировочного процесса при подготовке к соревнованию основано на анализе взаимосвязи структуры соревновательной деятельности и специальной работоспособности спортсменов [33, 74, 58, 121, 195]. Ведущие компоненты специальной работоспособности спортсменов формируют специализированную направленность спортивной тренировки и определяют содержание средств спортивной тренировки с учетом целевых установок соревновательного микроцикла. Специализированная направленность как тренировочных, так и внутренировочных воздействий должна соответствовать узкоспециализированным средствам, технической, физической подготовки [188, 189]. В этот период активно используются дополнительные средства, которые способствуют более быстрому снятию различных форм утомления, восполнению энергетических ресурсов, ускорению адаптационных процессов и формированию благоприятной адаптации, повышению устойчивости к стрессовым ситуациям [82].

Установлено, что типологической особенностью формирования специализированной направленности специальной физической подготовки на основе применения комплексов тренировочных и внутренировочных

воздействий является стимуляция процессов утомления для активации восстановления при нагрузках максимальной и субмаксимальной интенсивности. Эти нагрузки ориентированы на мобилизацию и реализацию компонентов анаэробного энергообеспечения спортсменов, к которым относят анаэробную алактатную и лактатную мощность, анаэробную емкость, при условии высокого уровня активизации (функциональной поддержки) реакции ССС [69, 158]. На этой основе дополнены научные разработки, посвященные проблеме повышения эффективности влияния внутренировочных средств с учетом ведущих компонентов функционального обеспечения скоростных возможностей спортсменов, выносливости при работе анаэробного характера, усиление влияния на формирование благоприятной адаптации к тренировочным и соревновательным нагрузкам квалифицированных спортсменов [18, 60, 91, 92, 113, 191, 206].

Основным дополнением к имеющейся методике предсоревновательной подготовки было использование методического приема, который показал свою эффективность при подготовке бегунов на дистанции 400 м за 22–24 часа до старта. Этим дополнением является короткое интенсивное тренировочное занятие, включающее пробегание дистанции 300 метров, специальные восстановительные процедуры после такого занятия. По мнению авторов, такие упражнения формируют пролонгирующие мобилизационные эффекты, которые могут быть реализованы в течение 24 часов предстартовой деятельности бегунов на дистанции 400 метров [110]. Сформированные таким образом эффекты могут быть дополнены (усилены) специальными внутренировочными средствами, которые активизируют восстановительные реакции и увеличивают, в конечном итоге, эффекты специальной работоспособности на следующий день, непосредственно перед стартом [208].

Применение нового экспериментального комплекса позволит увеличить проявление специфических видов выносливости в процессе тренировочной деятельности бегунов на 400 метров и мобилизовать потенциал спортсменов в процессе непосредственной подготовки к старту. В конечном итоге, речь идет о

повышении функциональных возможностей для реализации анаэробной алактатной и лактатной (гликолитической) мощности и емкости.

Определено содержание внутренировочных комплексов, их применение в системе спортивной подготовки к соревнованиям в соответствии с развивающим, поддерживающим или восстановительным характером тренировочных нагрузок лежит в основе формирования определенной структуры предсоревновательной и предстартовой подготовки легкоатлетов.

В процессе экспериментальной части исследований учитывали, что важной составляющей проявления эффектов стимуляции специальной работоспособности является предстартовая разминка. Исходили из того, что реализация комплексов тренировочных и внутренировочных воздействий в процессе предсоревновательной и предстартовой подготовки требует оптимизации состояния спортсменов в завершающей фазе подготовки к старту. То есть, требует специального содержания предварительной и завершающей части предстартовой разминки для формирования специализированных мобилизационных эффектов при реализации всей системы предсоревновательной подготовки. Специализированная направленность самого комплекса внутренировочных воздействий, его применение в течение двух дней в сочетании со специальными тренировочными средствами бегунов на дистанции 400 метров увеличивает способность бегунов к мобилизации анаэробного потенциала, гликолитической мощности и емкости, реализацию работоспособности в процессе преодоления соревновательной дистанции.

Таким образом, на основании интеграции комплексов тренировочных и внутренировочных средств в процессе предсоревновательной (5 дней), предстартовой (22–24 часа до старта) подготовки, специальной разминки, их применения в едином цикле подготовки к соревнованию в беге на дистанции 400 метров разработана новая технология тренировочного процесса квалифицированных легкоатлетов-бегунов на 400 метров в соревновательном микроцикле. Обоснованные принципы организации спортивной подготовки в этот период позволяют по-новому модифицировать содержание



представленного микроцикла в соответствие с изменяющейся структурой предсоревновательной подготовки, особенностями подготовки самого спортсмена и целевыми установками соревновательной деятельности.

В результате исследований представлены новые данные. Показаны новые возможности стимуляции специальной работоспособности в результате направленного применения тренировочных-внетренировочных средств в зависимости от цели: восстановления или стимуляции специальной работоспособности. Показано, что после применения нагрузки субмаксимальной мощности за 22–24 часа до старта в беге на 400 метров, применения специальных восстановительных мероприятий после нагрузки, предсоревновательных и предстартовых воздействий на следующий день, оказывает стимулирующее воздействие на специальную работоспособность спортсменов.

Результаты исследований позволили определить структуру и содержание программы подготовки спортсмена к старту, в котором выделены три взаимосвязанных компонента – предсоревновательная подготовка, предстартовая подготовка, предстартовая разминка.

Первая часть программы представляет собой подготовку в соревновательном микроцикле. Ее длительность в семидневном соревновательном микроцикле занимает пять дней.

Вторая часть является составным элементов соревновательного микроцикла и обеспечивает формирование готовности спортсмена к старту. Такая подготовка проводится в течение 22–24 часов до старта и включает применения тренировочных и внутренировочных средств направленного пролонгирующего действия на формирование мобилизационных возможностей спортсменов за сутки до старта.

Третья часть – специальная разминка, где экспериментальные воздействия были применены в ее предварительной части, когда заменили привычные, ставшие малоэффективными, переставшие нести стимуляционный эффект средства подготовки на более специализированные.

Результаты исследований легли в основу формулирования целостной системы знаний о формировании условий рационального построения предсоревновательной подготовки легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 м. В основе реализации системы лежит комплексное применение комплексов тренировочных и внутренировочных воздействий, направленных на стимуляцию восстановительных реакций и специальной работоспособности с учетом целевой направленности предсоревновательной и соревновательной подготовки.

Практическая реализация сформулированных положений позволит тренерам и спортсменам рационально и эффективно построить соревновательный микроцикл с учетом требований вида спорта, этапа подготовки, индивидуальных особенностей спортсменов.

Результаты исследований по материалам раздела представлены в работах автора [25].

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

В практике спорта высших достижений достаточно серьезный интерес представляет не только учет комплекса показателей функционального состояния спортсменов перед стартом (они были обобщены по данным специальной литературы), но и субъективная оценка спортсменом состояния своего опорно-двигательного аппарата. Это становится особенно важным в условиях часто повторяющихся соревнований за несколько дней до старта. С помощью применения разработанного комплекса внутренировочных воздействий могут быть достигнуты эффекты коррекции физического и психоэмоционального состояния. Это может быть использовано в реальных условиях предсоревновательной подготовки без применения сложной аппаратуры или фармакологических средств. Практические рекомендации представлены на примере спортивной подготовки к соревнованиям спортсменов высокого класса в беге на 400метров.

Предложенные специализированные воздействия помогают формированию модельных ощущений “свежести мышц” и контроля над движением отдельных звеньев тела в процессе предсоревновательной тренировочной и предстартовой деятельности спортсменов.

Последовательность применения дополнительных воздействий.

- определяются целевые установки для сотрудничества;
- прогнозируется позитивное психофизическое состояние;
- даются психологические установки на мобилизацию резервных возможностей организма;
- проводятся установки для концентрации внимания;
- разрабатываются вопросы единой терминологии для общения.

В процессе решения этих задач проводится работа по созданию более яркого образа технического исполнения движения, последовательное формирование которого возможно в результате участия целенаправленно

задействованных проприорецепторов, активизированных предварительным массажем, специальными упражнениями, возникающими психо-соматическими ощущениями во время выполнения процедур. Акценты делаются на идеомоторное представление свободного управления периферическими звеньями в процессе тренировочных занятий: бедро - голень, стопа, мысленно регламентируемая длина шага, «переключение внимания» на движение левой и правой половины тела в отрезках дистанции от 30 до 300 метров.

Двигательное действие формируется последовательно, подготавливая каждой своей предшествующей фазой систему параметров и «базовых ориентиров» для последующего движения. Спортсмен во время процедур и специальных воздействий представляет исполнение технически более совершенного движения, создавая предпосылки для построения «модели потребного будущего» по Бернштейну Н.А.

Высокие позитивные субъективные оценки физического состояния спортсменов после выполнения комплексов воздействий свидетельствуют не только о включении механизмов активной саморегуляции в тренировочный процесс, но и эффективности восстановительных и мобилизационных влияний предложенных комплексов на организм. Улучшилась психомоторика, точность движений, соответствие усилий выполнению двигательной задачи, пространственная ориентация.

Рекомендовано применение упражнений с партнером – пассивных, активных и с сопротивлением в режимах изокинетических и эксцентрических напряжений мышц. Методика воздействий: предварительно применяется классический массаж крупных мышц с целью уменьшения напряжения и предварительного разогрева (до 12 мин), затем используются упражнения, выполняемые:

- в пассивном режиме (ПР);
- активном режиме (АР),
- в режимах изокинетических и эксцентрических напряжений для основных групп мышц нижних конечностей спортсмена.

Эффективность подобных упражнений была представлена ранее [18]. Известно, что активность мышцы при работе в изокинетическом режиме остается на максимальном уровне независимо от суставных углов и проявляемой силы. В этих условиях нервные импульсы к мышцам во время работы максимально интенсивны в течение всей амплитуды движений, что обусловлено преодолением максимального сопротивления при разных суставных углах.

Метод обеспечивает оптимальное предварительное растягивание мышцы, что положительно влияет на силу её последующего сокращения; одновременно развивается сила и гибкость. Увеличивается объём и эластичность сократительных элементов и соединительной ткани мышц [115, 176, 197].

В предложенных программах упражнений с партнером акценты во время движений делаются на короткий вдох и энергичный удлиненный выдох для повышения возможностей экспираторных мышц в условиях специфической мышечной деятельности. При реализации представленного комплекса, для решения означенных задач осуществляется постоянная обратная связь со спортсменом.

По результатам исследований можно рекомендовать применение в практике соревновательной деятельности стимуляцию специальной работоспособности для бегунов на дистанцию 400 метров. Методика воздействий включает комплексное применение тренировочных, как основных и внутренировочных воздействий мобилизационного типа как дополнительных к средствам предсоревновательной и предстартовой подготовки. Комплекс включает выполнение тренировочного упражнения мобилизационного типа – преодоление дистанции 300 метров с интенсивностью бега, которая моделирует дистанционную скорость в процессе соревнований за 24 часа до старта, необходим восстановительный спортивный массаж после нагрузки. Перед стартом на дистанции 400 метров в как обязательные, применяются предварительный массаж и пассивный комплекс упражнений (разминочный),

специальные упражнения с партнером в активной и мобилизационной форме, предстартовый массаж, кинезиотейпирование.

Рекомендуются обязательные восстановительные процедуры после бега на 300 метров за 22-24 часа до старта. Желательно выполнить восстановительные процедуры в следующей последовательности:

1. Восстановительный спортивный массаж (охлаждающий) 10 минут.
2. Упражнения для растягивания охлажденных мышц, режим щадящий, общее время 10-12 минут.
3. Спортивный восстановительный массаж, приемы поверхностного и глубокого разминания, встряхивания, потряхивания, прерывистой вибрации – 10 минут.

Длительность всей процедуры, включающей криовоздействия, растягивания охлажденных мышц в щадящем режиме и восстановительного спортивного массажа – 30 минут.

Рекомендовано перед разминкой в день соревнований выполнить следующие воздействия с каждым участником эксперимента в такой последовательности:

– предварительный массаж – 10 минут. Приемы: поглаживание, разминание, встряхивание, спортсмен в костюме.

Затем спортсмены проводят общую часть разминки – 10 минут, после которой выполняется следующая процедура:

– пассивный комплекс упражнений (разминочный) перед специальной частью разминки в день соревнований.

Пассивная разминка с помощью массажиста занимает около 10 минут. Приемы: пассивные упражнения для мышц плечевого пояса, поясницы, мышц задней поверхности бедра и голени, подошвенных мышц в положении спортсмена лежа на животе. В положении спортсмена лежа на спине: упражнения для мышц рук, грудных, передней поверхности бедра, мышц подошвы.

Далее спортсмены выполняют специальную часть разминки, включая беговые упражнения. После кратковременного отдыха рекомендуются упражнения с партнером.

Специальные упражнения с партнером активные и мобилизационные.

Упражнения с партнером в исходном положении спортсмена лежа на животе.

Позиция 1. И.п. - руки за голову. Спортсмен прогибается назад усилием мышц спины. Партнер оказывает сопротивление в конечной фазе движения.

Позиция 2. И.п. - руки за спину. Спортсмен прогибается назад. Партнер оказывает сопротивление в конечной фазе движения.

Позиция 3. И.п. — руки под лоб, в замок, локти в стороны, ноги выпрямлены. Согнуть правую ногу в колене, (голень перпендикулярна полу). Спортсмен усилием мышц выпрямляет ногу в коленном суставе, преодолевая сопротивление партнера.

Позиция 4. И.п. — то же, ноги выпрямлены. Движение правой голенью к ягодице, преодолевая сопротивление партнера.

Позиция 5. И.п. — то же, правая нога согнута в коленном суставе, голень в вертикальном положении. Спортсмен выполняет сгибание в голеностопном суставе, преодолевая сопротивление партнера.

Упражнения 3 - 5 с партнером выполнить для левой ноги.

Упражнения с партнером в исходном положении спортсмена лежа на спине.

Позиция 6. И.п. — правая нога согнута в коленном суставе, стопа на полу, снаружи от колена левой ноги. Партнер фиксирует правую стопу, оказывая сопротивление движению колена правой ноги. Движение правой ноги наружу, преодолевая сопротивление партнера.

Позиция 7. И.п. — правая нога согнута в коленном суставе, лежит на полу. Партнер фиксирует стопу правой ноги и придерживает колено правой ноги. Движение коленом правой ноги внутрь, преодолевая сопротивление партнера

Позиция 8. И.п. — правая нога согнута в коленном суставе, голень параллельно полу. Партнер удерживает бедро правой ноги левой рукой, поддерживая голень спортсмена правой. Спортсмен, преодолевая сопротивление партнера, подтягивает правую ногу к груди.

Позиция 9. И.п. — левая нога выпрямлена, правая согнута в коленном суставе, как в позиции 8. Партнер, преодолевая сопротивление спортсмена, выпрямляет ногу до горизонтального положения. Спортсмен усилием мышц удерживает правую ногу в согнутом положении, уступая партнеру в движении, до полного выпрямления правой ноги.

Позиция 10. И.п. — правая нога выпрямлена (перпендикулярно полу). Партнер поддерживает правой рукой пятку, левой фиксирует колено. Спортсмен усилием мышц задней поверхности бедра опускает ногу до горизонтального положения, преодолевая сопротивление партнера.

Позиция 11. И.п. — руки и подбородок прижаты к груди, ноги согнуты в коленях и тазобедренных суставах под прямым углом. Партнер толчками пытается выпрямить ноги, спортсмен оказывает сопротивление.

Позиция 12. И.п. — руки и подбородок прижаты к груди, туловище приподнято, ноги согнуты в коленях, стопы на полу. Партнер толчками в плечи пытается разогнуть туловище, спортсмен оказывает сопротивление.

Мобилизационная часть разминки занимает около 8 минут общего времени, выполняется за 20 минут до старта в беге на 400 м: упражнения выполняются с партнером (помощь массажиста), направлены на активизацию сократительной способности мышц. Режимы усилий и напряжения - изокINETические и эксцентРИческие. Методика применения специальных воздействий представлена ранее [18].

#### Предстартовый массаж.

В настоящее время применяется комплекс средств для предварительного стимулирования работоспособности и повышения реализации функционального потенциала за счёт увеличения пределов реакций ССС в условиях максимальных физических нагрузок соревновательного типа



(длительностью около 1-4 мин) [18], но для бегунов на 400 м мы можем рекомендовать следующий порядок процедур:

1. Поглаживание трапецевидной мышцы с правой стороны шеи - 10 повторений.

2. То же с другой стороны - 10 раз.

3. Растирание трапецевидной мышцы с правой стороны - 10 повторений.

4. То же с другой стороны - 10 раз.

5. Разминание тех же мышечных пучков - по 10 движений справа.

6. То же с другой стороны - 10 раз.

*Массаж проекционных зон области надпочечников*

7. Поглаживание проекционных сегментарных зон области надпочечников справа - 10 раз.

8. То же с другой стороны - 10 раз.

9. Растирание тех же проекционных зон - 10 раз справа.

10. То же с другой стороны - 10 раз.

11. Разминание межреберных промежутков 10 раз справа.

12. То же с другой стороны - 10 раз.

13. Растирание шеи. И. П. - лежа на спине, 10 движений двумя руками попеременно.

14. Растирание ушной раковины (массаж Ножье), по 5 движений одновременно с каждой стороны.

Далее, как правило, в течение 4 мин. применяется специальный массаж периферических звеньев опорно – двигательного аппарата (подошва), который включает:

1. Энергичное растирание правой подошвы основанием ладони и гребнем кулака – 15 с.

2. Надавливание колючим резиновым валиком на подошву в направлениях от пятки к пальцам и обратно – 15 с.

3. Аналогичное движение металлическим валиком – 15 с.

4. Надавливание металлическим катком с шипами на боковую поверхность подошвы с медиальной и латеральной сторон – 15 с.

Кинезиотейпирование.

Применение этого метода в последнее время получило широкое распространение в практике. Наиболее активно его используют с целью профилактики травматизма и при наличии незначительных отклонений от нормы звеньев опорно-двигательного аппарата. В данной работе обоснованы возможности оптимизации движения и формирования на этой основе дополнительных возможностей повышения специальной работоспособности легкоатлетов–спринтеров.

Непосредственно перед контрольным бегом на 400 метров рекомендуем применить кинезиотейпирование подошвенных мышц и мышц голени. Применение специального кинезиотейпирования в финальной части воздействия было обусловлено особенностями биомеханической структуры взаимодействия стопы с опорой в спринтерском беге, когда спринтеры, имеющие более развитый силовой компонент скоростно-силовой подготовленности мышц-разгибателей стопы, должны ориентироваться на постановку стопы с передней внешней части. Такие установки по концентрации внимания на этой задаче целесообразно применять спортсменам перед выходом на старт в финальной части эксперимента. Спортсмены после контрольного бега во второй день экспериментального комплекса отмечали меньшую, чем обычно, в условиях финиширования, тяжесть в мышцах передней поверхности бедра, голени и стопы.

Предложенные нами воздействия (специальное кинезиотейпирование подошвенных мышц, проекции длинного сгибателя большого пальца и икроножных мышц) обуславливают возникновение специфических проприоцептивных ощущений в нижних конечностях спортсменов и отмечаются как перспективные (по данным анкетирования) в облегчении выполнении финальной части бега на 400 метров.

Новые двигательные режимы при любых формах внешней искусственной помощи (кинезиотейпирование в нашем примере) обеспечиваются естественной активностью мышц. Поэтому возможность обеспечения последовательных рациональных мышечных напряжений, возникающая при искусственном снятии внешних ограничений, является решающим условием становления и упрочения координационных отношений в системе мышц. Важнейшее требование современной технологии становления спортивного мастерства – формирование движения изнутри и освоение правильной последовательности смены ведущих элементов межмышечной координации, «вмешательство» кинезиотейпирования в изменение ощущений достаточно апробировано в спорте с 1988 года. В нашем случае, результат обеспечивается сочетанием естественных и искусственных сил тяжести и реакции опоры. Сама система движений и присущая связь с межмышечной координацией носит естественный характер, способствующий формированию и постепенному закреплению ритмо-скоростной основы двигательного навыка, упорядочивается межмышечная координация. Задача тренера при выполнении спортсменом упражнений состоит в разумном сочетании естественных движений и движений в искусственных условиях моделирования соревновательной деятельности, в последующем за счет увеличения объема упражнений, выполняемых в естественных условиях [84].

Функциональные состояния спортсменов, которые необходимо учитывать при планировании применения комплексов тренировочных и внутренировочных воздействий в циклах подготовки между соревнованиями

Эти состояния наиболее полно представлены в специальной литературе [127, 129, 204], где на основании реакции сердечно сосудистой системы и нейродинамических свойств организма показаны возможности оценки функционального состояния спортсменов под воздействием физических нагрузок [128, 135].

На основании педагогических наблюдений, анализа показателей восстановления спортсменов, а также реакции организма на нагрузку показаны

типологические особенности состояний спортсменов, которые влияют на характер и интенсивность применения комплексов тренировочных и внутренировочных воздействий в условиях чередования тренировочных занятий с напряженными физическими нагрузками.

Первый тип, характеризуется высоким уровнем мобилизационной готовности, достаточной глубиной воздействия нагрузки на организм и активизацией процессов восстановления в оптимальном соотношении, известном как «доза–эффект» воздействия.

В результате диагностики такого состояния можно рекомендовать не менять систему воздействий. Используемая система тренировочных и внутренировочных воздействий оказывает позитивное влияние на формирование благоприятной адаптации организма в ответ на тренировочные и соревновательные нагрузки.

Второй тип, также характеризуется высоким уровнем мобилизационной готовности спортсменов и достаточным ответным эффектом на соответствующие воздействия нагрузки на организм. Но отмечен сниженный уровень восстановительных реакций в течение первой фазы восстановительного периода. Этот тип характеризуется повышенным функциональным напряжением и требует применения более широкого спектра средств восстановления.

Третий тип, характеризуется сниженным уровнем мобилизационной готовности организма, большим утомлением, полученным в процессе нагрузки, и, как следствие, сниженным уровнем восстановительных реакций. Этот тип характеризуется неготовностью функциональных систем организма к напряженной физической нагрузке. Здесь необходимо обоснованно подбирать внутренировочные средства. Иногда недостаточные мобилизационные эффекты воздействий могут быть связаны с неэффективным протеканием восстановительных процессов в организме в целом [118]. С этим связан выбор специфических комплексов, которые обеспечивают последовательную стимуляцию восстановительных реакций и работоспособности спортсменов.

такие комплексы, в том числе и для легкоатлетов представлены в специальной литературе [62].

Общей характерной особенностью эффектов тренировочных занятий с применением внутренировочных средств были различия соотношений «доза – эффект» воздействия. Это приспособительные изменения, требующие соответствующей коррекции тренировочных нагрузок не только с учетом индивидуальных типов реагирования, но и направленности: для увеличения функциональных возможностей спортсменов, стимуляцию восстановительных процессов или на их подготовку к старту, т.е., направленные на стимуляцию специальной работоспособности.

Повышенное внимание необходимо уделить времени достижения запланированных эффектов от тренировочных занятий и специальных воздействий, их комплексов для спортсменов различных типологических групп.

Необходимо отметить, что при соревновании на дистанции 400 метров, одной из сложных дисциплин в легкой атлетике, тактика бега имеет важную роль. Нельзя только «спринтуя» успешно преодолеть дистанцию, необходима стратегия для обеспечения оптимальной и эффективной реализации. Подход американских тренеров – это быстрый бег на первых 50-100 метрах виража, расслабленный и тоже быстрый бег по прямой (200 метров на 03-0,5 сек. медленнее личных рекордов на 100 метровой дистанции). Расчет, который часто используется для прогнозирования результата на 400 метров, в соревнованиях состоит в том, чтобы взять чей-то 200-метровый лучший результат, затем удвоить его и добавить 3,5 секунды. Данные, в целом, подтверждают это и говорят, что элитные спортсмены-мужчины, как правило, имеют тенденцию пробегать первые 200 метров дистанции на 1 секунду медленнее, чем их лучший результат в беге на 200 метров (или лучший результат сезона), а затем вторые 200 метров на 1,3-1,7 секунды медленнее, чем первые 200 метров. Следовательно, общая разница примерно на 3,5 секунды медленнее, чем 2x200метров с лучшим результатом.

Например, в мировом рекорде Майкла Джонсона (43,18) он пробежал стометровые отрезки дистанции за 11,05; 10,12; 10,44; и 11,52 секунды. Он сохранял темп первой половины дистанции на третьем стометровом отрезке и, в борьбе с усталостью, «концентрировался на финише, старался, чтобы руки и ноги продолжали мощно работать» [219].

В тренировке украинских бегунов изменение скорости варьируется, в основном, темпом бега, что приводит к накоплению продуктов распада в одних и тех же группах мышц и более раннему проявлению утомления, то есть, снижению производительности действия. Вместе с тем, если спортсмен владеет несколькими координационными структурами бегового шага и использует их как формы «переключений», то молочная кислота накапливается в оптимальной концентрации в различных группах мышц, тем самым отодвигая наступление общего утомления. Для увеличения скорости бега возможно использовать следующие технические модели для развития темповой и амплитудной выносливости:

- одновременное увеличение длины и частоты беговых шагов;
- увеличение длины шагов при сохранении частоты;
- увеличение частоты шагов при сохранении длины бегового шага.

Переход с одной на другую форму координации движений возможен при использовании следующих элементов. Легкий поворот головы влево во время бега вызывает автоматически через шейно-тонические рефлексy увеличение длины бегового шага с правой ноги и наоборот. При беге не целесообразно увеличить длину шага с левой ноги, что достигается легким поворотом оси плеч вправо и направлением взгляда на створ финиша. Для увеличения амплитуды беговых шагов рекомендуется бежать с полураскрытыми или полностью раскрытыми ладонями, руки работают «поршнеобразным» движением вперед-назад вдоль туловища. Регуляция частоты шагов осуществляется за счет складывания ноги в коленном суставе («под себя», без «захлеста» голени в заднем шаге) с различной высотой подъема бедра а неактивного опускания ноги на опору. Такие установки для

регуляции имеют три параметра: увеличение, сокращение и сохранение. Каждая из этих установок является сложно-координационным действием, которым необходимо владеть в совершенстве. Речь идет об автоматизации двигательного навыка с конкретной структурой движений. Кроме того, эти программы усвоения движения являются не только техническими, но и функциональными, поскольку вызывают оптимальную или повышенную напряженность определенных систем организма спортсмена, обеспечивающих реализацию выносливости с той или иной формой координации движений. На основании изложенного открывается возможность разрабатывать тактические модели скорости бега на различных дистанциях, обеспечивающих связь с реализацией техники со стартовой, дистанционной и финишной скоростью [220].

## ВЫВОДЫ

1. Анализ специальной литературы и обобщение опыта работы ведущих специалистов свидетельствуют, что совершенствование спортивной подготовки в соревновательном периоде в легкой атлетике на основе координации процессов восстановления и стимуляции специальной работоспособности для формирования мобилизационного потенциала является необходимым условием повышения эффективности соревновательной деятельности легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 метров.

В системе спортивной тренировки легкоатлетов-бегунов на дистанции 400 метров существует дефицит научно-обоснованных подходов к повышению эффективности тренировочного процесса в соревновательных микроциклах. Отсутствуют программы подготовки, которые основаны на рациональном соотношении комплексов тренировочных и внутренировочных средств преимущественно восстановительной и стимуляционной направленности в зависимости от длительности периода подготовки между соревнованиями.

Современные организационные формы проведения соревнований по легкой атлетике, высокая плотность календаря соревнований диктуют необходимость разработки новых методических подходов, направленных на обеспечение восстановления спортсменов после напряженной соревновательной деятельности и подготовку к следующему старту в короткие временные интервалы между соревнованиями.

2. Систематизированы внутренировочные воздействия, направленные на стимуляцию восстановительных реакций и специальной работоспособности легкоатлетов: воздействия подобраны и модифицированы с учетом темпо-ритмовой структуры бега на 400 метров и специфики функциональной подготовленности атлетов. Особенностью было применение коротких по длительности, но в достаточной степени интенсивных, специально направленных воздействий для активизации восстановительных реакций



(криовоздействий, сегментарного и спортивного массажа, кинезитейпирования).

3. Разработана на основании комплексного применения тренировочных и внутренировочных средств различной направленности программа подготовки в соревновательном микроцикле состоящая из трех частей, в каждой из которых решены специфические задачи:

в первой части – восстановление после напряженной соревновательной деятельности и подготовка организма спортсмена к применению специфических средств стимуляции специальной работоспособности;

во второй – стимуляция пролонгирующего эффекта для повышения специальной работоспособности в течение 22–24 часов до старта на дистанцию 400 метров;

в третьей – повышение специальной работоспособности непосредственно перед соревновательной деятельностью бегунов на 400 метров.

4. Комплексы тренировочных и внутренировочных воздействий, которые могут быть использованы с учетом специфики занятий развивающей, стимулирующей и восстановительной направленности учитывают возможность модификации программы комплексного применения тренировочных и внутренировочных средств в зависимости от количества дней между соревнованиями. При снижении продолжительности периода подготовки внутренировочных средства могут быть использованы дифференцированно, в системе тренировочных занятий, направленных на восстановление или стимуляцию работоспособности спортсменов.

5. Высокая скорость восстановительных реакций под воздействием комплексов восстановительной направленности показана на четвертый и пятый день экспериментального микроцикла ( $p < 0,05$ ). Изменения составили соответственно  $58,2 \pm 15,2$  у.е. и  $55,7 \pm 2,6$  у.е. и  $59,3 \pm 12,7$  и  $56,8 \pm 2,3$  у.е. Различия верхнего и нижнего квартилей соответственно первого – пятого дня контрольного микроцикла составили 23,2; 24,6; 25,3; 26,9; 22,0 у.е. Различия

экспериментального микроцикла были достоверно ниже – 8,4; 4,0; 2,5; 3,7; 4,0 у.е. Большинство индивидуальных значений стали в пределах нормы.

6. Повышение специальной работоспособности легкоатлетов-бегунов зафиксировано в результате применения специального комплекса тренировочных и внутренировочных средств за 22–24 часа до старта на дистанции 400 метров, который включал выполнение тренировочного упражнения мобилизационного типа – преодоление дистанции 300 метров с интенсивностью бега, которая моделировала дистанционную скорость в процессе соревнований. Восстановительный спортивный массаж применялся после нагрузки. Перед стартом на дистанции 400 метров были использованы специальные упражнения с партнером, предварительный и предстартовый массаж, кинезиотейпирование. Под воздействием комплекса тренировочных и внутренировочных воздействий результат в беге на 400 м был улучшен всеми участниками эксперимента в среднем на 1,62 с. Наибольший прирост спортивного результата составил 2,3 с, наименьший – 1,0 с.

7. Применение комплекса тренировочных и внутренировочных воздействий привело к увеличению эффективности функционального обеспечения тренировочной деятельности легкоатлетов в соревновательных микроциклах, о чем свидетельствуют достоверные изменения показателей эффективности восстановления после основных тренировочных занятий в течение всего цикла измерений и реакции сердечно-сосудистой системы, зарегистрированные в процессе выполнения стандартных беговых упражнений на второй и пятый дни экспериментальной программы подготовки.

8. Улучшение специальной работоспособности легкоатлетов-бегунов на 400 метров показано в результате применения программы предсоревновательной и предстартовой подготовки: наиболее достоверные изменения показателей показаны по времени преодоления отрезка 300 метров, разнице времени преодоления первого и второго отрезков 200 метров и результата в беге на 400 метров; значения показателей в беге на отрезке 300 метров снизились соответственно на 2,5 с ( $\bar{x}$ ); 3,4 с (Me), 1,6 с (квадриль 25 %),

1,5 с (квадриль 75 %); значения показателей разницы пробегания первого и второго отрезков 200 метров снизились соответственно на 0,3 с ( $\bar{x}$ ), 0,3 с (Me), 0,2 с (квадриль 25 %), 0,3 с (квадриль 75 %); значения показателей в беге на 400 метров снизились соответственно на 1,6 с ( $\bar{x}$ ), 2,2 с (Me), 2,7 с (квадриль 25 %), 2,8 с (квадриль 75 %).

9. Обоснована технология комплексного применения тренировочных и внутренировочных средств в соревновательных микроциклах длительностью 5–7 дней, которая направлена на восстановление специальной работоспособности после напряженной соревновательной нагрузки; использование комплекса воздействий для формирования стимуляционных эффектов в течение суточного цикла подготовки к старту; мобилизацию специальной работоспособности в процессе предстартовой разминки.

10. Систематизированы условия применения специальных внутренировочных воздействий, которые в комплексе увеличивают эффективность адаптационных процессов в соревновательных микроциклах и обеспечивают профилактику травматизма. К ним относят воздействия массажем; специальными упражнениями, которые выполняются до и после массажа; упражнения с партнером в специальных режимах изокинетических сопротивлений.

Продолжение исследований в этом направлении связано с расширением содержания комплексов внутренировочных и тренировочных воздействий с учетом индивидуальных особенностей легкоатлетов-бегунов, которые специализируются на спринтерских дистанциях 100, 200 и 400 метров. Основные акценты при этом могут быть сделаны на формирование единых комплексов стимуляции предстартовой работоспособности, стимуляции работоспособности во время соревновательной деятельности, стимуляции восстановительных реакций после тренировочной или соревновательной деятельности в зависимости от длительности интервалов между соревнованиями цикла.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абзалов Р.А. Тупики и перспективы развития методов спортивной подготовки в циклических видах легкой атлетики / Р.А. Абзалов, О. И. Павлова, А.В. Мастрова// Теория и практика физической культуры. – 2000. –№11. –С.23–26.
2. Человек в условиях гипоксии и гиперкапнии / Н.А. Агаджанян, И. Н. Полуниин, В.К. Степанов, В.Н. Поляков – Астрахань-Москва, 2001. – 340 с.
3. Акмеев А.С. Планирование и классификация интенсивности тренировочных нагрузок высококвалифицированных бегунов на средние и длинные дистанции /А.С. Акмеев // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – СПб. 2007. – № 3 (25). – С. 79.
4. Анкина Л.И. Особенности предстартовой разминки и массажа пловцов высокой квалификации / Л. И. Анкина // Теория и практика физической культуры. –1997. –№2. –С.12–19.
5. Антомонов М.Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных/ М.Ю. Антомонов. – Киев, 2006. – 558 с.
6. Ахметов Р. Ф. Теоретико–методичні основи управління системою багаторічної підготовки спортсменів швидкісно-силових видів спорту (на матеріалі дослідження стрибків у висоту): дис. ... д-ра наук з фіз. виховання і спорту: 24.0.01 / Р. Ф. Ахметов. – К., 2006. – 428 с.
7. Бег на средние и длинные дистанции / Ф. П. Суслов, Ю. Я. Попов, В. Н. Кулаков, С. А. Тихонов. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 176 с.
8. Березова Н.Т. Индивидуальная типовая адаптация на тренировочные и соревновательные нагрузки высококвалифицированных бегунов на средние дистанции / Н.Т. Березова // Человек в мире спорта. –М.,1998. – Т.2. – С.362–363.
9. Бирюков А.А. Лечебный массаж: учеб. пособ. / А. А. Бирюков.– Киев : Олимпийская лит., 1995. –200с.

10. Бобровник В. И. Формирование физической подготовленности в беге на средние дистанции / В. И. Бобровник, Я. П. Тихоненко // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. – 2013. – № 3. – С. 90–93.
11. Бобровник В.И. Система оценки и прогнозирования физического состояния в легкой атлетике / В.И. Бобровник // Педагогіка, психологія та мед.-біол. Проблеми фіз. виховання і спорту :зб. наук. пр./ за ред. С.С. Єрмакова. –Х. : ХДАДМ (ХХП), 2013.–№ 1.–С. 12–19.
12. Бондарчук А.П. Тренировка легкоатлета / А.П. Бондарчук. –Киев: Здоровье, 1986.–С. 11–21.
13. Булатова М.М. Теоретико-методические аспекты реализации функциональных резервов спортсменов высшей квалификации: дис. ... д-ра наук по физ. воспитанию и спорту: 24.00.01 / М.М. Булатова; УГУФВСУ. – Киев, 1997. – 445 с.
14. Васильева О.С. Индивидуальная тактическая подготовка бегунов на средние дистанции групп спортивного совершенствования: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / О.С. Васильева. – 2011. – 23 с.
15. Вилков И.П. Долговременная адаптация легкоатлетов спринтеров к тренировочным нагрузкам различной направленности // Физическая культура и здоровье. –Киев: КГИФК, 1988. – С.101–108.
16. Виноградов В. Е. Применение внутренировочных средств мобилизационного типа в зависимости от индивидуальных особенностей спортсменов / В. Е. Виноградов, Е. Н. Лысенко, А. В. Чорторыжская // Спортивна медицина. – 2005. – № 2. – С. 51–60.
17. Виноградов В. Внутренировочные средства стимуляции и восстановления работоспособности в подготовке спортсменов высокой квалификации / В. Виноградов, Лей Ши // Наука в олимпийском спорте. – 2014. – № 2. – С. 20–23.
18. Виноградов В. Е. Стимуляция работоспособности и восстановительных процессов в тренировочной и соревновательной деятельности

квалифицированных спортсменов: монография / В. Е. Виноградов. – Киев : «ПНП «Славутич-Дельфин», 2009. – 367 с.

19. Виноградов В.Е. Коррекция функционального состояния квалифицированных бегунов на средние дистанции в соревновательном периоде подготовки внутренировочными средствами / В.Е. Виноградов, Лей Ши // Мир спорта. – 2014. – № 1(54). –С. 13–20.

20. Виноградов В.Е. Применение укороченного комплекса специальных воздействий стимулирующего типа для увеличения специальной работоспособности легкоатлетов-спринтеров/ В.Е. Виноградов // Физическое воспитание студентов творческих специальностей: сб. науч. тр. / ред. С. С. Ермаков; ХХПИ. – Харьков, 2003. –№2.–С. 3–11.

21. Виноградов В.Е. Содержание и направления совершенствования специализированных тренировочных средств мобилизационного характера в системе подготовки спортсменов высокого класса/ В.Е. Виноградов// Физическое воспитание студентов творческих специальностей: сб. науч. тр. / ред. С. С. Ермаков; ХХПИ. – Харьков, 2003. –№ 2.–С. 43–53.

22. Виноградов В.Е. Характер изменения чувствительности реакций кардиореспираторной системы и их кинетики при изолированном воздействии массажных манипуляций и специальных упражнений / В.Е. Виноградов // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: зб. наук. пр. / за ред. С. С. Єрмакова; ХДАДМ (ХХПІ). –Харків, 2002. – №19.–С.89–94.

23. Виноградов В. Е. Чувствительность реакций кардиореспираторной системы квалифицированных спортсменов при утомлении и возможности ее коррекции внутренировочными средствами: автореф. дис. ... канд. наук по физ. воспитанию и спорту: 24.00.01 / В. Е. Виноградов; НУФВСУ. – К., 2001. – 19 с.

24. Виноградов В. Экспериментальная оценка влияния кратковременного применения массажных манипуляций и специальных упражнений на реактивные свойства кардиореспираторной системы у квалифицированных спортсменов / В. Виноградов // Педагогіка, психологія та медико-біологічні

проблеми фізичного виховання і спорту: зб. наук. пр. / за ред. С. С. Єрмакова ; ХДАДМ (ХХІІІ). – Х., 2002. – № 18. – С. 78–83.

25. Виноградов В. Комплексное применение средств стимуляции работоспособности и восстановительных реакций в структуре подводящего микроцикла квалифицированных бегунов на 400 м / В. Виноградов, Лей Ши // Молодіжний науковий вісник Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Вип. 21. Фізичне виховання і спорт. – Луцьк, 2016. – С. 132–137.

26. Виноградов В. Коррекция функционального состояния квалифицированных легкоатлетов в процессе подготовки к старту на дистанции 400 м / В. Виноградов, Лей Ши // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фіз. культури (фізична культура і спорт). – 2016. – Вип. 5. – С. 21–26.

27. Виноградов Валерий Комплекс мобилизационных воздействий предварительного стимулирования работоспособности и повышения реализации функционального потенциала в условиях максимальных физических нагрузок соревновательного типа / Валерий Виноградов // Наука в Олимпийском спорте. – 2006. – № 2. – С. 60–65.

28. Волков В.М. Физиологические механизмы восстановления работоспособности в спорте / В. М. Волков // Средства восстановления в спорте. – Смоленск: Смядынь, 1994. – С.5–24.

29. Волков Н.И. Интервальная гипоксическая тренировка – новый метод повышения работоспособности спортсменов / Н. И. Волков, У. Дардури, В. Я. Сметанин. – М.: ВНИИФК, РГАФК, 1997. – С. 124–132.

30. Волков Н.И. Динамика тренировочных нагрузок и показателей специальной работоспособности юных бегунов на средние дистанции / Н. И. Волков, Г.А. Алексеев // Теория и практика физической культуры. – 1980. – №6. – С. 27–29.

31. Влияние субмаксимальной физической нагрузки на клеточные параметры крови спортсменов. Балтийский федеральный университет им. И. Канта (г. Калининград) / Литвинова Л.С., Пельменев В.К., Селедцова И.А.,

Муравьева Ю.А., Щуплецова В.В., Панин В.А., Гончаров А.Г., Селедцов В.И. - Медицинская иммунология, 2012, СПб РО РААКИ. –Т. 14, № 3 С213-218.

32. Герасимова А.А. Специфичность мобилизации энергетических механизмов выносливости у бегунов на короткие и средние дистанции/ А. А. Герасимова, А. И. Анненков, В.И. Гальчун // Системные механизмы и управление специальной работоспособностью спортсменов.– Волгоград, 1984. –С.67–72.

33. Гетманец В.В. Специальная силовая подготовка бегунов на выносливость / В.В. Гетманец, Ю.Г. Травин // Теория и практика физической культуры. – 1985. – № 11. – С. 14–16.

34. Голец В.И. Комплексное использование физических средств восстановления с целью управления параметрами тренировочных и соревновательных нагрузок высококвалифицированных спортсменов (на примере плавания и велоспорта): автореф. дис. ... канд. пед. наук/ В. И. Голец; КГИФК.– Киев, 1987. –22 с.

35. Профессиональный спорт / С. И. Гуськов, В. Н. Платонов, М. М. Линец, Б. Н. Юшко. – Киев: Олимпийская лит., 2000. – 392 с.

36. Денисова Л. В. Измерения и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте / Л. В. Денисова, И. В. Хмельницкая, Л. А. Харченко. – Киев: Олимпийская лит., 2008. – 127 с.

37. Доронина Е.А. Биомеханическая структура взаимодействия стопы с опорой в спринтерском беге: дис. ... канд. пед. наук: 01.02.08 / Е. А. Доронина.– Майкоп, 2008. – 234 с.

38. Дубровский В.И. Массаж: учебник / В.И. Дубровский. – 3-е изд., доп. – М.: ВЛАДОС, 2004. – 496 с.: ил.

39. Дьяченко А. Ю. Совершенствование специальной выносливости квалифицированных спортсменов в академической гребле / А. Ю. Дьяченко. – Киев: НПФ "Славутич–Дельфин", 2004. –338 с.



40. Дэниелс Д. От 800 метров до марафона. Программа подготовки к вашему лучшему забегу / Д. Дэниелс. – пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. –320 с.
41. Заславский Е.С. Болевые мышечные синдромы в области плечевого пояса, руки и грудной клетки / Е.С. Заславский. –Новокузнецк, 1982. –134 с.
42. Зотов В.П. Восстановление работоспособности в спорте / В.П. Зотов. – Киев: Здоров'я,1990. – 196с.
43. Иваничев Г.А. Болезненные мышечные уплотнения (Миогенный триггерный пункт)/Г.А. Иваничев. – Казань: Изд. Казанского ун-та, 1990. – С. 86–89.
44. Квасникова Н. А. Тактика бега на 400 м на основе оптимизации продолжительности участков дистанции / Квасникова Наталья Анатольевна: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 Москва, 2005 107 с.
45. Калинин Е.М. Планирование аэробной подготовки бегунов на средние дистанции на основе силовых, скоростно-силовых и интенсивных беговых средств: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Е. М. Калинин. – М., 2010. – 22 с.
46. Козина Ж.Л. Теоретико-методические основы индивидуализации учебно-тренировочного процесса спортсменов в игровых видах спорта: автореф. дис. ... д-ра наук по физ. воспитанию и спорту: 24.00.01 / Ж. Л. Козина. – Киев, 2011. – 45с.
47. Ключков А. И. Тейпирование и применение кинезиотейпа в спортивной практике Методическое пособие / А И Ключков – М : РАСМИРБИ, 2009 – 140 с.
48. Козлова Е.К. Подготовка спортсменов высокой квалификации в условиях профессионализации легкой атлетики: [монография] /Е.К. Козлова // К.: Олимпийская литература, 2012. –367 с.
49. Лебедев Н.А. Использование различных средств повышения выносливости при подготовке молодых бегунов на средние и длинные дистанции/ Н.А. Лебедев // Физическая культура. – 2001. – № 2. – С. 28–29.

50. Лисовский, И. Бег на 400 метров: энергетическое обеспечение и тренировка / Й. Лисовский // Лёгкая атлетика. 2001. - № 12. - С.20-22.
51. Лисенко О.М. Відмінності максимальних аеробних можливостей спортсменів, зумовлені спрямованістю процесу довгострокової адаптації/ О. М. Лисенко // Фізіологічний журнал. – 2001. – Т. 47, №3. – С.80–89.
52. Лисенко О.М. Зміни фізіологічної реактивності дихальної системи на зрушення дихального гомеостазу при застосуванні комплексу засобів стимуляції працездатності / О. М.Лисенко // Фізіологічний журнал. – 2012. – Т. 58, №5. – С.70–77.
53. Лысенко Е.Н. Ключевые направления оценки реализации функциональных возможностей спортсменов в процессе спортивной подготовки / Е.Н. Лысенко // Наука в олимпийском спорте. – 2006. – № 6. – С. 70–77.
54. Лысенко Е.Н. Проблема повышения экстремальной физической работоспособности спортсменов при применении разрешенных внутренировочных средств // Український журнал з проблем медицинипраці/ Е.Н. Лысенко. – 2012. –№ 1(29).–С. 34–42.
55. Любарская Э. В. Оптимизация методики подготовки юных бегунов на средние дистанции на основе совершенствования скоростно-силовых способностей: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Э. В. Любарская ; Вост.-Сиб. гос. технол. ун-т. – Улан-Удэ, 2010. – 174 с.
56. Майкели Лайл Энциклопедия спортивной медицины: пер. с англ. / Лайл Майкели, Марк Дженкинс.–СПб. : Лань, 1997. –400 с.
57. Мак-Гилвери К. Массаж: пер. с англ. / К. Мак-Гилвери, Дж.Рид.–М.: Ростмэн, 1997.– 95 с.
58. Максимов А.С. Система комплексного контроля бегунов на средние дистанции / А.С. Максимов // Теория и практика физической культуры. – 2000. – №5. – С.28–30.

59. Матвеев Л.П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: учебник для завершающего уровня высш. физ. образования / Л.П. Матвеев. – М.: Физкультура и спорт, 2001. – 324 с.
60. Мирзоев О.М. Восстановительные средства в системе подготовки спортсменов / О.М. Мирзоев. – М.: Физкультура и спорт, 2005. – 220 с.
61. Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов / В. С. Мищенко. – К.: Здоров'я, 1990. – 200 с.
62. Мищенко В. С. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте: монография / В. С. Мищенко, Е. Н. Лысенко, В. Е. Виноградов. – К.: Науковий світ, 2007. – 351 с.
63. Мищенко В. С. Функциональная подготовленность квалифицированных спортсменов: подходы к повышению специализированности оценки и направленному совершенствованию / В. С. Мищенко, В. Е. Виноградов, А. Ю. Дьяченко [и др.] // Наука в олимпийском спорте. – 1999. – Спец. вып. – С. 61–70.
64. Мищенко В.С. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте: монография / В. С. Мищенко, Е.Н. Лысенко, В. Е. Виноградов. – К. : Науковий світ, 2007. – 351 с.
65. Мищенко В.С. Реализация анаэробных возможностей как компонента специальной выносливости спортсменов / В.С. Мищенко, Т. Томек, А. Ю. Дьяченко // Наука в олимпийском спорте. – 2003. – №1. – С.57–63.
66. Мищенко В. С. Возможность направленных воздействий на адаптацию системы дыхания в процессе напряженной спортивной тренировки / В. С. Мищенко, М.М. Булатова // Медицинские проблемы физической культуры. – Киев, 1984. – Вып.9. – С.65–70.
67. Мищенко В. С. Изменение чувствительности системы дыхания человека на гиперкапнический и гипоксический раздражители при повторяющихся воздействиях физических нагрузок различной интенсивности / В. С. Мищенко,

Е. Н. Лысенко, Д.Е. Сиверский // Физиологический журнал им. И.М. Сеченова. –1994. –№3. –С.62–69.

68.Мищенко В.С. Функциональная подготовленность, как интегральная характеристика предпосылок высокой работоспособности спортсменов: метод. пособ. / В. С. Мищенко, А. И. Павлик, В. Ф. Дьяченко. – Киев: ГНИИФКиС, 1999. – 129 с.

69. Мищенко В.С. Дозирование однонаправленных нагрузок в микроциклах тренировки квалифицированных пловцов на основании контроля физиологической реактивности / В. С. Мищенко, А. И. Павлик, Д.Е. Сиверский // Управление процессом адаптации организма спортсменов высокой квалификации. – Киев: КГИФК, 1992. – С.46–56.

70. Міщенко В. С. Типи фізіологічної реактивності системи дихання і специфіка прояву спеціальної працездатності спортсменів / В. С. Міщенко, О. М. Лисенко, В. С. Виноградов // Фізіологічний журнал. – 2006. – Т.52, №4. – С. 69–77.

71. Мосин И. В. Структура тренировочных нагрузок в период предсоревновательной подготовки бегунов на 800 м на этапе спортивного совершенствования: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / И. В. Мосин. – М., 2006. – 24 с.

72. Мьякинченко Е.Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта / Е.Б. Мьякинченко, В.Н. Селуянов. – М.: ТВТ Дивизион, 2005. – 338 с.

73. Нарский Г.И. Распределение тренировочных нагрузок скоростно-силовой направленности на этапах многолетней подготовки бегунов на средние дистанции / Г.И. Нарский // Теория и практика физической культуры. – 1996. – № 8. –С. 49–51.

74. Никитюк Б. А. Механизмы адаптации мышечных волокон к физическим нагрузкам и возможности управления этим процессом / Б.А. Никитюк, П. Г. Самойлов // Теория и практика физической культуры. – 1990. –№ 5. – С. 11–14.

75. Нурмекиви А.А. О применение продолжительного бега и бега в гору в тренировке бегунов на средние и длинные дистанции: автореф. дис. ... канд. пед. наук / А.А. Нурмекиви. – Тарту, 1974. – 24 с.
76. Озолин Н.Г. Учебник тренера по легкой атлетике / Н.Г. Озолин, Л. С. Хоменков. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 479 с.
77. Козлова Е.К. Подготовка спортсменов высокой квалификации в условиях профессионализации легкой атлетики: монография / Е.К. Козлова. – Киев: Олимпийская ли т., 2012. – 368 с.
78. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В. Н. Платонов. – Киев: Олимпийская лит., 2004. – 808 с.
79. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в Олимпийском спорте: учеб. пособ. / В. Н. Платонов – Киев : Олимпийская лит., 1997. – 584с.
80. Платонов В.Н. Адаптация в спорте / В.Н. Платонов. – К.: Здоров'я,1988. – 215 с.
81. Платонов В.Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В. Н. Платонов. – Киев: Олимпийская лит. –2013. – 624 с.
82. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и её практические приложения: учебник [для тренеров] : в 2 кн. — К.: Олимпийская литература, 2015. — Т. 2. — 770 с
83. Петровский В. В. Педагогическое управление в спортивной тренировке. Отбор, контроль и прогнозирование в спортивной тренировке: сб. науч. тр. / В. В. Петровский. – Киев: КГИФК, 1990. – С. 44–50.
84. Попов Ю.А. Система специальной подготовки высококвалифицированных бегунов на средние, длинные и сверхдлинные дистанции: автореф. дис. ... док-ра пед. наук: 13.00.04/ Ю. А. Попов. – М., 2007. – 42 с.
85. Пьянзин А.И. Взаимосвязь компонентов, тренировочной нагрузки различной направленности с изменениями параметров состояния

квалифицированных легкоатлетов / А.И. Пьянзин // Теория и практика физической культуры. – 2000. – №3. – С.54–57.

86. Павлік А. Функціональні прояви системи дихання та кровообігу кваліфікованих спортсменів упродовж виконання фізичного навантаження / А. Павлік, С. Дрюков, Н. Поліщук, Н. Панюшкіна // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2016. – Вип. 37 (3). – С.33-43.

87. Рыбачок Р. А. Оценка эффективности применения внутренировочных воздействий стимулирующей направленности на показатели соревновательной деятельности квалифицированных боксеров / Р. А. Рыбачок // Физическое воспитание студентов. – 2010. – № 1. – С. 97–101.

88. Селуянов В.Н. Подготовка бегуна на средние дистанции / В. Н. Селуянов. – М.: Спортакадем Пресс, 2001. –101с.

89. Серебровская Т. В. Чувствительность к гипоксическому и гиперкапническому стимулу как отражение индивидуальной реактивности человека // Патологическая физиология и экспериментальная терапия / Т. В. Серебровская. – 1985. – Т.29, №5. – С.65–69.

90. Верхошанский Ю. Силовая подготовка бегунов / Ю. Верхошанский, В. Сиренко // Легкая атлетика. – 1983. – № 12. – С. 6–10.

91. Сиренко В. А. Бег на средние дистанции / В. А. Сиренко. – Киев: Здоровье, 1985. –133с.

92. Сокунова С.Ф. Эффект специализированной тренировки в беге на аэробную и анаэробную производительность у спортсменов / С. Ф. Сокунова // Теория и практика физической культуры. – 2003. – №11. – С.8–10.

93. Суслов Ф.П. Проблемы силовой подготовки в циклических видах спорта, требующих проявления выносливости / Ф.П. Суслов, В.Б. Гилязова, О. А. Солдатов // Научно-спортивный вестник. – 1989. – № 3. – С. 11–16.

94. Таратинский Д.А. Сочетание физических нагрузок и восстановительных средств в тренировке бегунов на средние дистанции: автореф. дис. ... канд.пед. наук: 13.00.04 / Д.А. Таратинский; ГЦОЛИФК. – М., 2011. – 24 с.

95. Тейпирование в спорте / В. Е. Виноградов, П. Е. Гусев, М. М. Виноградов, О. Н. Грабко // Спортивна медицина. – 2015. – № 1–2. – С. 88–93.
96. Уилмор Д. Л. Физиология спорта и двигательной активности / Д. Л. Уилмор, Д. Х. Костилл. – Киев: Олимпийская лит., 1997. – 503 с.
97. Уильямс М. Эргогенные средства в системе спортивной подготовки / М. Уильямс. – К.: Олимпийская лит., 1997. – 256 с.
98. Федоров А.И. Сочетание различных режимов бега как фактор успешности соревновательной деятельности квалифицированных бегунов на средние дистанции: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А. И. Федоров; ГИФК им. П.Ф. Лесгафта. – СПб., 1995. – 179 с.
99. Физиологическое тестирование спортсменов высокого класса: науч.-практ. руководство/ под ред. Д.Д. МакДугал, Э.У. Говард, Д.Г. Говард. – Киев: Олимпийская лит., 1998. – 431 с.
100. Филлипов М.М. Условия образования и переноса углекислого газа в процессе мышечной деятельности / М.М. Филлипов // Наука в олимпийском спорте. – 1994. – №1. – С.73–78.
101. Хромцов Н.Е. Моделирование физической подготовленности высококвалифицированных бегунов на средние и длинные дистанции: автореф. дис. ... канд. пед. наук :13.00.04/ Н. Е. Хромцов ; ЦНИИ Спорта.– М., 1993. – 22 с.
102. Цыбусова В.В. Дифференциация направленности тренировочных нагрузок при подготовке бегунов на средние дистанции: автореф. дис. ... канд. пед. наук:13.00.04 / В.В. Цыбусова. – М., 1998. – 26 с.
103. Ши Лей Стимуляция работоспособности квалифицированных спортсменов в процессе предстартовой подготовки легкоатлетов-бегунов на 400 м / Лей Ши, Валерий Виноградов // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015. – Вип. 8 (63). – С. 77–82.

104. Ши Лей Проблемы предстартовой подготовки квалифицированных легкоатлетов в беге на 400 м / Лей Ши, Валерий Виноградов // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2015. – № 1. – С.10–14.
105. Холзер А. Н. Применение кинезиотейпирования у теннисистов 8–9 лет, имеющих деформацию свода стопы, в процессе учебно-тренировочных занятий / А Н Холзер, А А Джумок // Научно-теорет журн. «Ученые записки» – 2014 – № 3(109) – С 186–190/106. Энока Р. Основы кинезиологии / Р. Энока. – Киев : Олимпийская лит., 1998.–399 с.
107. Эффективность использования ИГТ у легкоатлетов-бегунов при спортивных нагрузках анаэробной гликолитической направленности / Б. Юшко, П. Радзиевский, Т. Дыба, М. Радзиевская // Наука в олимпийском спорте. – 2002. – № 3/4. – С. 81–87.
108. Юшко Б.Н. Обоснование эффективности применения тренировочных программ в структуре годичной подготовки бегунов на короткие дистанции (100–400 метров) / Б.Н. Юшко // Объективизация методики управления основными параметрами тренировочных нагрузок. – Киев: КГИФК, 1983. – С. 78–87.
109. Юшко Б.Н. Планирование тренировочных нагрузок и динамики функциональной подготовленности легкоатлетов-спринтеров / Б.Н. Юшко, П. А. Радзиевский, И.П. Вилков // Теория и практика физической культуры и спорта. – 1987. – №11. – С.31–34.
110. Юшко Б.Н. Подготовка бегунов на короткие дистанции / Б.Н. Юшко // Легкая атлетика. – К.: Здоров'я, 1978. – С.25–54.
111. Якимов А.М. Научно-методические аспекты тренировки бегунов на средние и длинные дистанции / А.М. Якимов // Теория и практика физической культуры. – 1996. – № 4. – С. 21–25.
112. Alejo B. Weight training for the 400-m hurdler / B. Alejo // Track Technique. – 1993. – № 123. – P. 3915–3918.
113. Alford I. Middle and Long Distance training / I. Alford // Track and Field Quart: review. – 1979. – Vol.24, №23. – P. 23–24.



114. Armada-da-Silva P. A. S. The effect of passive heating and face cooling on perceived exertion during exercise in the heat /P. A. S. Armada-da-Silva, D. A. Woodsand, P. Jones // *European Journal of Applied Physiology*. –Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag, 2004. – Vol. 91, № 5/6. – P. 563–571.
115. Armanini D. Growth hormone and insulin-like growth factor I in a Sydney Olympic gold medallist / D.Armanini, D.Faggian, C.Scaron // *Br J Sports Med*. – 2002. –Vol. 36. –P. 148–149.
116. Arto H. Effect of physical exercise on autonomic regulation of heart rate / H. Arto // *Department of Internal Medicine*. – 2004. – 78 p.
117. Avela J. Stretch reflex sensitivity after marathon running /J. Avela, P. V. Komi. – Nica, 1998. –P. 122–123.
118. Brkic S. Chronic fatigue syndrome / S. Brkic, S.Tomic, M. Ruzic, D. Marie // *Srp. Arh. Chelok Lek* . – 2011. –Vol. 139, № 3/4. – P.256–261.
119. Baba R. The oxygen uptake efficiency slope and its value in the assessment of cardiorespiratory functional reserve / R. Baba // *Congest Heart Fail*. – 2000. – № 6(5).–P. 256–258.
120. Babb T. G. Hyperventilation with He-0(2) breathing is not decreased by superimposed external resistance / T. G. Babb, D. S.De Lorey// *RespirPhysiolNeurobiol*. – 2002. –№ 23(Oct.).–P. 133–139.
121. Baker D. G. Comparison of lower body strength, power, acceleration, speed, agility, and sprint momentum to describe and compare playing rank among professional rugby league players /D. G. Baker, R. U. Newton // *J Strength Cond Res*. – 2008. – № 22(1). – P. 153–158.
122. The Effects of a Maximal Power Training Cycle on the Strength, Maximum Power, Vertical Jump Height and Acceleration of High-Level 400-Meter Hurdlers / C. Balsalobre-Fernandez, C. M. Tejero-Gonzalez, J. Campo-Vecino, D. Alonso-Curiel // *J Hum Kinet*. – 2013. –№ 36 (Mar). – P. 119–126.
123. Bangsbo. J. *Running &Science* / J. Bangsbo, H. Larsen. – Copenhagen: Institute of Exercise and Sport Sciences, 2000. – 177 p.

124. Barstow T. J. Linear and nonlinear characteristics of oxygen uptake kinetics during heavy exercise / T. J. Barstow, P. A. Mole // *J Appl. Physiol.* – 1991. – № 71. – P. 2099–2106.
125. Barth B. Charakteristik und Entwicklung von Strategie und Taktik / B. Barth // *Training swissenschaft.* – Berlin: Sport verlag, 1994. – P. 93–120.
126. Could kinesiology taping help mitigate pain, breathlessness and abdominal-related symptoms in cancer? / G. Banerjee, A. Rose, M. Briggs, M. I. Johnson // *BMJ Case Rep.* – 2017. – №24 (Feb.).
127. The slow component of  $VO_2$  kinetics in very heavy and fatiguing square-wave exercise / S. E. Bearden, P. C. Henning, T. A. Bearden, R. J. Moffatt // *European Journal of Applied Physiology.* – Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2004. – Vol. 91, № 5/6 (May). – P. 586–594.
128. Beaver W. On-line computer and breath-by-breath graphical display of exercise function tests/ W. Beaver, K. Wasserman, B. Whip // *J. Appl. Physiol.* – 1973. – Vol.34, № 1. – P.128–132.
129. Bentley D. J. The isocapnic buffering phase and mechanical efficiency: relationship to cycle time trial performance of short and long duration /D. J. Bentley, Y. E. Vleck, G. P. Millet // *Can J Appl Physiol.* – 2005. – № 30(1) Feb. – P. 46–60.
130. Post event ventilation as a function of  $CO_2$  load during respiratory events / K. I. Berger, I. Ayappa, I. B. Sorkin, R. G. Norman[et al.] // *Appl Physiol.* – 2002. – № 93(3)(Sep). – P. 917–924.
131. Optimal loading for the development of peak power output in professional rugby players /H. R. Bevan, P. J. Bunce, N. J. Owen, M. A. Bennett[et al.]//*J Strength CondRes.* – 2010. – № 24(1). – P. 43–47.
132. Bevergat S. Effect of oxygen at high pressure at rest and during severe exercise / S. Bevergat, J. Shepherd // *Respir. Physical.* – 1970. – Vol.10, № 1. – P.74–84.
133. Bisgard G.E. Hyper ventilation and pulmonary hyper tension in calves after carotid body excision / G.E. Bisgard, J.H.K. Vogel // *J. Appl Physiol.* – 1971. – Vol. 31. – P.431.

134. Blazevich A. J. Effect of the movement speed of resistance training exercises on sprint and strength performance in concurrently training elite junior sprinters / A. J. Blazevich, D. G. Jenkins // *J SportSci.* – 2002. – № 20(12). – P. 981–990.
135. Boening D. Altitude and hypoxia training: a short review / D.Boening// *Int. J. of Sports Med.* –Stuttgart, 1997. –Vol.18. – P.565–570.
136. Boone T. Physiologic evaluation of the sport massage / T. Boone, R. Cooper, W. Thompson // *Athletic training, JNATA.* –1991. – № 26. –P.51–54.
137. Bruneto A.F. Limiar de Variabilidade da Frequencia Cardiacadem Adolescentes Obesos e Nao-Obesos / A.F. Bruneto, B.T. Roseguini, B.M. Silva // *Rev. Bras. Med. Esporte.* – 2008. – Vol. 14, № 2. – P. 145–149.
138. Burcoer K. Does postexercise static stretching alleviate delayed muscle soreness? / K.Burcoer, J.Schware // *The Physician and Sportmedicine.* –1999. – № 17(6). – P.65–83.
139. Burfoot A. Runner's word. Complete book of running / A.Burfoot. – Pennsylvania, Emmaus :Rodale Press Inc., 1997. – 306 p.
140. Cade W. Reproducibility of the exponential rise technique of CO<sub>2</sub> rebreathing for measuring PvCO<sub>2</sub> and Cto non-invasively estimate cardiac output during incremental, maximal treadmill exercise / W. Cade Todd, R. Nabar Sharmila, E. Keysei Randall // *European Journal of Applied Physiology.* – Heidelberg: Springer-Verlag, 2004. –Vol. 91, № 5/6 (May). – P. 669–676.
141. Caputo F. Effect of aerobic endurance training status and specificity on oxygen uptake kinetics during maximal exercise /F. Caputo, B. Denadai// *Eur J Appl Phys.* – 2004. –Vol. 93, №1/2. –P. 87–95.
142. Cliff N. Dominance statistics: ordinal analyses to answer ordinal questions / N. Cliff// *Psychological Bulletin.* – 1993. – № 114(3). – P. 494–509.
143. Cormie P. Adaptations in Athletic Performance after Ballistic Power versus Strength Training / P. Cormie, M. R. McGuigan, R. U. Newton // *Med Sci Sports Exerc.* – 2010. – № 42(8). – P. 1582–1598.
144. Adaptations in skeletal muscle following strength training / D.L. Costill, E. F. Cjule, W. J. Fink [et al.] // *J. Appl. Physiol.* – 1979. – Vol. 46, № 1. – P.96.

145. Cottin F. Regulation of cardiovascular system during dynamic exercise: integrative approach / F. Cottin, Y. Papelier / *Critical Reviews in Physical & Rehabilitation Medicine*, 2002. – 74 p.
146. Does four-limb compression have a beneficial effect on mood state? *Exercise and Health* / R.H. Cox, T. R. Thomas, S. Volker, M. W. Aoyagi // *An International Electronic Journal*. –2004. – Vol. 7, № 2 (April). – P. 25–29.
147. Physiological and biomechanical factors associated with elite endurance cycling performance / E. F. Coyle, M. E. Feltner, S. A. Kautz[et al.] // *Med Sei Sports Exerc.* – 1991. – № 23. – P. 93–107.
148. Validating two systems for estimating force and power / B. T. Crewther, L. P. Kilduff, D. J. Cunningham, C. Cook // *Int J Sports Med.* – 2011. – № 32(4). – P. 254–258.
149. Hemodynamics during active and passive recovery from a single bout of supramaximal exercise / H. Antonio Crisaful, Valentina Orru, Franco Melis, Filippo Tocco, Alberto Concu. – Access mode: <http://link.springer.de>
150. Cronin J. Challenges in Understanding the Influence of Maximal Power Training on Improving Athletic Performance / J. Cronin, G. Sleivert// *Sports Med.* – 2005. – № 35(3).–P. 213–234.
151. D’Angelo E. Neural stimuli increasing respiration during different types of exercise / E. D’Angelo, G. Torelli // *J Appl Physiol.* – 1971. – Vol.30, №1. – P. 116–128.
152. David E. Martin *Training Distance Runners* / E. David Martin, N. Peter Coe// *Human Kinetics (Trade)*. –1994.–312 p.
153. Sunderland David *High Performance Middle–Distance Running* / David Sunderland. – Crowood Press, 2006. – 286 p.
154. Power output in the jump squat in adolescent male athletes /A. M. Dayne, J. M. McBride, J. L. Nuzzo, N. T. Triplett // *J Strength Cond Res.* – 2011. – № 25(3). – P. 585–589.

155. De Bmyñ–Prevost P. The effect of various warming up intensities and duration during a short maximal anaerobic exercise / P. De Bmyñ–Prevost, F. Lefebvre // *Eur Journal of Appl. Physiology*. –1980.–№ 43. –P. 101–107.
156. Duffield R. Energy system contribution in track running / R. Duffield, B. Dawson // *AAF New Studies in Athletics*. –2003. – № 3.
157. Determining the optimal load for jump squats: a review of methods and calculations /E. L. Dugan, T. L. A. Doyle, B. Humphries, C. J. Hasson, R. U. Newton // *J Strength Cond Res*. – 2004. – № 18(3). – P. 668–674.
158. Earle R. W. *Essentials of Stregth Training and Conditioning* /R. W. Earle, T. R.Baechle. – 3rd ed. – Human Kinetics, 2008.
159. Euler C.V. Control mechanisms determining rate and depth of respiratory movements/ C.V. Euler, F. Herrero, T. Wexler // *Respirat. Physiol*. – 1970. –Vol. 10. – P.93–108.
160. Improved respiratory muscle endurance of highly trained cyclists and the effects on maximal exercise performance / M.S. Fairbam, K.C. Coutts, R.L. Pardy, D.C. McKenzie// *J of Sports Med*. –Stuttgart, 1991. –Vol. 12(1).– P. 66–70.
161. Farhi L. Gas stores of the body and unsteady state / L. Farhi, H. Rahn// *Eur. Journal of Appl. Physiol*. – 1965. –№ 7. – P. 472–483.
162. Fee L.L. Enhanced ventilatory and exercise performance in athletes with slight expiratory resistive loading / L.L. Fee, R.M. Smith, M.B. English // *Eur. Journ. of Appl. Physiol*. –1997.–Vol. 83(2)(Aug).–P. 503–510.
163. Fernández R. Efectos del tratamiento con Kinesio tape en el pie plano / R Fernández, M Castro, C Albornoz // *Fisioterapia Espana* – 2012 – Vol 34, N 1 – P 11–15.
164. Forster H. V. Breathing during exercise: demands, regulation, limitations/ H. V. Forster, L. G.Pan// *AdvExp Med Biol*. – 1988. – № 227. – P. 257–276.
165. Fronchetti L. Effects of high–intensity interval training on heart rate variability during exercise / L. Fronchetti, F.Y. Nakamura // *Journal of exercise physiology*. – 2007. – Vol. 10, №4. – P. 10–19.

166. Effect of Kinesiotaping on muscle strength in athletes – A pilot study / T. C. Fu, A. M. K. Wong, Y.C. Pei, K. P. Wu // *Journal of Science and Medicine in Sport*. – 2008. – № 11. – P. 198–201.
167. Validity and reliability of Optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height / J. F. Glatthom, S. Gouge, S. Nussbaumer, S. Stauffacher [et al.] // *J Strength Cond Res*. – 2011. – № 25(2). – P. 556–560.
168. Gonzalez–Badillo J. J. Movement Velocity as a Measure of Loading Intensity in Resistance Training / J. J. Gonzalez-Badillo, L. Sanchez-Medina // *Int J Sports Med*. – 2010. – № 31(5). – P. 347–352.
169. Effect of hyperoxia on maximal  $\text{O}_2$  uptake in exercise-induced arterial hypoxaemic subjects / Olivier Grataloup, Prieur Fabrice, Busso Thierjy, Castells Josiane [et al.] // *Eur. Journal of Appl. Physiology*. – Springer–Verlag, 2005. – Vol. 94, № 5/6 (August). – P. 641–645.
170. Green H. J. Early muscular and metabolic adaptations to prolonged exercise training in humans / H. J. Green, M. E. Ball–Bumett, D. Smith, J. Livesey // *J. Appl. Physiol*. – 1991. – P. 2032–2038.
171. Faster adjustment to and recovery from sub maximal exercise in the trained state / J. Hagberg, R. Hickson, A. Ensani [et. al.] // *Eur. Journ. of Appl. Physiol*. – 1980. – Vol. 48, № 2. – P. 218–224.
172. Time course of performance changes and fatigue markers during intensified training in trained cyclists / S. L. Halson, M. W. Bridge, R. Meeusen, B. Busschaert [et. al.] // *J Appl Physiol*. – 2002. – № 93(3) (Sep). – P. 947–956.
173. Short term performance effects on high power, high force, or combined weight-training methods / G. R. Harris, M. H. Stone, H. S. O’Bryant, C. M. Proulx [et. al.] // *J Strength Cond Res*. – 2000. – № 14(1). – P. 14–20.
174. Henriksson J. Metabolism in the Contracting Skeletal Muscle / J. Henriksson // *Endurance in Sport*. Oxford Blackwell Scientific Publications. – 1992. – P. 226–243.
175. Hoffman J. Physiological Aspects of Sport Training and Performance / J. Hoffman // *Human Kinetics*. – 2002. – 343 p.

176. Hokkinen K. Changes in isometric force and relaxation time, electromiographic and muscle fibre characteristics of human skeletal muscle during strength training and detraining / K. Hokkinen, M. Alen, P.V. Komi // *Acta Physiologica Scandinavica*. – 1985. – № 125. – P. 573–585.
177. The effect of rate of force development on maximal force production: acute and training-related aspects / A. Holtermann, K. Roeleveld, B. Vereijken, G. Ettema // *Eur J of Appl Physiol*. – 2007. – № 99(6). – P. 605–613.
178. Effects of power and flexibility training on vertical jump technique / J. P. Hunter, R. N. Marshall // *MedSciSportsExerc*. – 2002. – № 34(3). – P. 478–486.
179. Iskra J. Anthropometric characteristics and performance of 110m and 400m male hurdlers / J. Iskra, A. Walaszczyk // *Kinesiology*. – 2003. – № 35(1). – S. 36–47.
180. Iskra J. Endurance in the 400 meters hurdles/ J. Iskra // *New Studies in Athletics*. – 1991. – № 2. – P. 43–50.
181. Iskra J. Motor and technical performances and types of 400 meters hurdles training/ J. Iskra // *New Studies in Athletics*. – 2012. – № 1/2. – P. 6–16.
182. Iskra J. Rejestr Grupa środków treningowych w bieguna 400 m przezpiotki / J. Iskra // *Obciznienia treningowe – dokumentowanie i opracowanie danych* / red. H. Sozacskaa D. Sledziewski. – Warszawa, 1995.
183. Iskra J. Endurance in the 400 metres hurdles / J. Iskra // *New Studies in Athletics*. – 1991. – № 2. – P. 43–50.
184. Iskra J. Struktura przygotowania siowego i wytrzymaociowego w rocznym cyklusze kolenia piotkarzyna 400 m/ J. Iskra // *Trening*. – 1996. – № 2. – P. 84–92.
185. Iskra J. W poszukiwaniu uczynni kywdecy dujczych o poziom wyników w bieguna 400 m przezpiotki / J. Iskra // *Sport Wyczynowy*. – 1996. – № 11/12. – S. 35–49.
186. Jarver J. The hurdles. Contemporary theory, technique and training / J. Jarver. – Tafnews Press, Mountain View, – 1997. – 145 p.

187. Effects of power training on muscle structure and neuromuscular performance / H. Kyrolainen, J. Avela, J. M. McBride, S. Koskinen // *Scand J Med Sci Sports*. – 2005. – № 15(1). – P. 58–64.
188. Kiosowicz S. Model treningu biegacza na 400 m przez płotki / S. Kiosowicz, S. Zienkiewicz // *Lekkoatletyka*. – 1984. – № 5. – S. 15–17; № 7. – S. 15–17.
189. Effect of 4 months of training on aerobic power, strength, and acceleration in two under-19 soccer teams / M. Lopez-Segovia, J. M. P. Andres, J. J. Gonzalez-Badillo // *J Strength Cond Res*. – 2010. – № 24(10). – S. 2705–2714.
190. Lopez V. Specific training for the 400 meter hurdles / V. Lopez // *Technical Bulletin IAAF/NACAC*. – 1996. – № 3. – P. 18–23.
191. Lydiard Arthur *Running to the Top* / Lydiard Arthur. – Meyer & Meyer Verlag, 1997. – 220p.
192. Effects of a power circuit weight training program on power production and performance / J. M. Manning, C. R. Dooly-Manning, D. T. Terrell, E. Salas // *J Swim Res*. – 1986. – № 2(1). – P. 24–29.
193. Marques Mr C. In-Season Strength and Power Training for Professional Male Team Handball Players / Mr C. Marques // *Strength Cond J*. – 2010. – № 32(6). – P. 74–81.
194. May C. A. Power Development Through Complex Training for The Division I Collegiate Athlete / C. A. May, D. Cipriani, K. A. Lorenz // *Strength Cond J*. – 2010. – № 32(4). – P. 30–43.
195. The effect of heavy-vs. light-load jump squats on the development of strength, power, and speed / J. M. McBride, T. Triplett-McBride, A. Davie, R. U. Newton // *J Strength Cond Res*. – 2002. – № 16(1). – P. 75–82.
196. Mujika I. In-season effect of short-term sprint and power training programs on elite junior soccer players / I. Mujika, J. Santisteban, C. Castagna // *J Strength Cond Res*. – 2000. – № 23(9). – P. 2581–2587.
197. Naclerio F. Application of a jump test with increasing weights to evaluate the relation between strength-speed and potency // F. Naclerio, G. Rodriguez, J. C. Colado // *FitPerfor J*. – 2008. – № 7(5). – P. 295–300.



198. Newell J. Statistics for sports and exercise science A practical approach / J. Newell, T. Aitchinson, G. Stanley. –United Kingdom: Amazon. – 2009.
199. Effects of a power focussed resistance training intervention on backward grinding performance in America's Cup sailing / S. N. Pearson, J. B. Cronin, P. A. Hume, D. Slyfield // Sport Biomech. – 2009. – № 8(4). – P. 334–344.
200. Peter Coe Winning Running: Successful 800m & 1500m Racing and Training / Coe Peter. – Crowood Press, 1996. – 128 p.
201. Pui-Lam W. Effects of 12-week on-field combined strength and power training on physical performance among u-14 young soccer players / W.Pui-Lam, K. Chamari, U. Wisloff // J Strength Cond Res. – 2010. – № 24(3). – P. 644–652.
202. Słupik A. Effect of Kinesio Taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle Ortop Traumatol Rehabil / A Słupik, M Dwornik, D Białoszewski, E Zych // Zakład Rehabilitacji Oddziału Fizjoterapii II WL, Akademia Medyczna, Warszawa, 2007 – N 9(6) (Nov-Dec ) – P 634–643
203. Satkunskiene D. The effect of power training on sprint running kinematics / D. Satkunskiene, D. Rautkys, A. Stanislovaitis // Education Physical Training Sport. – 2009. – № 72. – P. 116–122.
204. Romanchuk A.P. The Complex Approach to a Multipurpose Estimation of a Sportsmen Condition // In: Polysystemic Approach to School, Sport and Environment Medicine, M. Karganov ed., OMICS Group eBooks. 2013 – P. 39-57
205. The effects of KinesioTape on the treatment of lateral epicondylitis / H. Shakeri, M.Soleimanifar, A. M. Arab, S.HamneshinBehbahani// JHandTher. – 2017. –№ 27(Feb.)–pii: S0894–1130(17)30005–4.
206. The Effects of a Maximal Power Training Cycle on the Strength, Maximum Power, Vertical Jump Height and Acceleration of High-Level 400-Meter Hurdlers / Carlos Balsalobre-Fernandez, Carlos Tejero-Gonzalez, Juan del Campo-Vecino, Dionisio Alonso-Curiel // J Hum Kinet. – 2013. – № 36(Mar). – P. 119–126.
207. Maximal power at different percentages of one repetition maximum: influence of resistance and gender /G. A. Thomas, W. J. Kraemer, B. A. Spiering J. S. Volek // J Strength Cond Res. – 2007. – № 21(2). – P. 336–342.

208. Short-term effects on lower-body functional power development: weightlifting vs. Vertical jump training programs / V. Tricoli, L. Lamas, R. Camevale, C. Ugrinowitsch [et al.]// *J Strength Cond Res.* – 2005. – № 19(2). – P. 433–437.
209. Trivers R. The symmetry of children's knees is linked to their adult sprinting speed and their willingness to sprint in a long term Jamaican study/ R. Trivers, B. G. Palestis, J. T. Manning // *PLoS ONE.* – 2013. – № 8. – e72244.
210. Lower Body Symmetry and Running Performance in Elite Jamaican Track and Field Athletes / Robert Trivers, Bernhard Fink, Mark Russell, Kristofor McCarty[et al.]// *PLoS One.* – 2014. – № 9(11). – Published online.
211. Trzaskoma L. The effect of a short-term combined conditioning training for the development of leg strength and power / L. Trzaskoma, J. Tihanyi, Z. Trzaskoma // *J Strength Cond Res.* – 2010. – № 24(9). – P. 2498–2505.
212. Turbanski S. Effects of heavy resistance training on strength and power in upper extremities in wheelchair athletes /S. Turbanski, D. Schmidtbleicher // *J Strength Cond Res.* – 2010. – № 24(1). – P. 8–16.
213. Warm underwater water-jet massage improves recovery from intense physical exercise / J. Viitasalo, K. Niemela, R. Kaappola, N. Rusko // *European Journal of Applied Physiology.* –1995– № 71.–P.431–438.
214. Weir Derek E. Acute passive stretching alters the mechanical properties of human plantar flexors and the optimal angle for maximal voluntary contraction / E. Weir Derek, Jill Tingley, C. B. Elder Geoffrey // *European Journal of Applied Physiology.* –GmbH: Publisher Springer-Verlag, 2005. – Vol. 93, № 5/6 (March). – P. 614–623.
215. Withers R.T. Oxygen deficits incurred during 45, 60, 75 and 90-s maximal cycling on an air-braked ergometer / R.T. Withers, G. van der Ploeg, J.P. Finn // *Europ. J. of appl. Physiol.* –Berlin, 1993. –Vol.67, № 2. – P. 185–191.
216. Zhang Y. Q. Comparative study on characteristics of speed change of national and foreign 110m hurdlers / Y. Q. Zhang J. W. Song // *Zhejiang Sports Science.* – 2001. – № 23(5). – P. 8–10.

217. Anaerobic and aerobic energy system contribution to 400-m flat and 400-m hurdles track running/ H. Zouhal, G. Jabbour, C.Jacob, D. Duvigneau, M. Botcazou// J Strength Cond Res. – 2010. – № 24(9). – P. 2309–231.
218. U.S. track & field and cross country coaches association. Convention symposium materials. / Clyde Hart 400 training Baylor Style (PDF1/2) // 2013.- Orlando.
219. [www.MichalJohnson.com](http://www.MichalJohnson.com)
220. Рыбковский А. Вариативность техники движений и ее реализация в тактике бега на выносливость / А. Рыбковский, В. Дядюра, О. Чамата // Донецкий государственный университет.- Донецк, PDF created with pd Factory Pro trial version [www.pdfactory.com](http://www.pdfactory.com)

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

### Акт

впровадження результатів дослідження дисертаційної роботи Ши Лей «Стимуляція робоздатності кваліфікованих легкоатлетів в бігу на 400 метрів в змагальному періоді підготовки» в практику навчального процесу студентів 3 курсу кафедри теорії і методики спортивної підготовки і резервних можливостей спортсменів НУФВСУ протягом 2015-2016 р.р.

Ми, ті що підписалися нижче, представник НУФВСУ, перший проректор, професор Дутчак М.В. та завідувач кафедри теорії і методики спортивної підготовки і резервних можливостей спортсменів, професор Дяченко А.Ю., склали цей акт про те, що за результатами роботи, виконаної за темою 1.8. «Побудова підготовки та змагальної діяльності спортсменів в олімпійських циклах на етапах багаторічного вдосконалення», у відповідності із зведеним планом НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2011-2015 р.р. (№ державної реєстрації 0112U003205) виконавець основної теми Ши Лей в період 2015-2016 р.р. вніс такі рекомендації і пропозиції.

Найменування пропозиції	Наукова новизна та її значення	Ефект впровадження
Впровадження матеріалів дослідження «Стимуляція робоздатності кваліфікованих легкоатлетів в бігу на 400 метрів в змагальному періоді підготовки» в лекційний матеріал дисципліни «Загальна теорія підготовки спортсменів». Форма впровадження – доповнення до курсу лекцій. Відповідає світовим аналогам.	Результати досліджень дозволили на прикладі легкої атлетики визначити сучасні теоретико-методичні положення, що до застосування системи позатренувальних засобів в умовах сучасної організації змагань, яка відрізняється насиченим календарем, напруженістю змагальної діяльності, узагальнити вітчизняний та зарубіжний досвід організації та проведення навчально-тренувальної діяльності кваліфікованих бігунів на 400 м. Розглянуто прогресивні підходи щодо підготовки легкоатлетів в змагальному періоді. Результати досліджень можуть використовуватися при викладанні дисциплін з теорії і методики підготовки спортсменів в циклічних видах спорту.	Матеріали досліджень було використано при викладанні лекцій протягом 2015-2016 р.р. для студентів 3 курсу. Впровадження результатів дослідження в лекційний матеріал сприяло формуванню у студентів сучасних знань в напрямку вдосконалення тренувального процесу з урахуванням позатренувальних і поза змагальних факторів спортивної підготовки.

**Автор розробки:**  
Аспірант кафедри футболу

Ши Лей

**Представник НУФВСУ:**  
Перший проректор,  
професор, д. фіз. вих.

Дутчак М.В.

**Завідувач кафедри ТМСН і РМС**  
д. наук. фіз. вих., професор

Дяченко А.Ю.





**АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ  
результатів наукових досліджень у практику підготовки  
національної команди України з легкої атлетики**

Ми, що нижче підписалися, склали цей акт про те, що Ши Лей виконавець основної теми 1.8. «Побудова підготовки та змагальної діяльності спортсменів в олімпійських циклах на етапах багаторічного вдосконалення», у відповідності із зведеним планом НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2011-2015 рр. (№ державної реєстрації 0112U003205) в період 2015-2017 вніс такі рекомендації і пропозиції:

Найменування пропозиції	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
<p>Система комплексного застосування тренувальних і позатренувальних засобів, націлених на стимулювання спеціальної роботоздатності легкоатлетів – бігунів на дистанції 400 м. Аналогів у світовій практиці легкої атлетики немає.</p>	<p>Запропонований комплекс дозволяє підвищити ефективність тренувального процесу в змагальному періоді підготовки, сформувані передумови для підвищення спеціальної роботоздатності та ефективності змагальної діяльності легкоатлетів – бігунів на дистанції 400 м впродовж тривалого змагального сезону з урахуванням структури змагального мікроциклу.</p> <p>Даний комплекс може бути рекомендований для впровадження в систему підготовки легкоатлетів високого класу.</p>	<p>Підібрані комплекси спеціальних тренувальних і позатренувальних засобів єдиної цільової спрямованості на підвищення спеціальної роботоздатності легкоатлетів – бігунів на дистанції 400 м. На їх основі розроблено спеціальну програму зі спеціальної підготовки до змагань, та умови її модифікації в залежності від тривалості міжзмагального циклу підготовки. Це дозволило збільшити рівень спеціальної роботоздатності, підвищити ефективність змагальної діяльності легкоатлетів – бігунів на дистанції 400 м високого класу.</p>

Автор, розробник

Президент федерації  
легкої атлетики України

Головний тренер національної  
команди України з легкої атлетики



Ши Лей

Гоцул І. Є.

Тиртишник В. Г.