

ТУПОНОГОВА Ольга Васильевна

**ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧНОСТИ БЕГА
ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СТАЙЕРОВ НА ОСНОВЕ
СПЕЦИАЛЬНОЙ СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ**

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
кандидата педагогических наук

Москва – 2016

Диссертационная работа выполнена в отделе обобщения зарубежного опыта подготовки в олимпийских видах спорта Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научный центр физической культуры и спорта» (ФГБУ ФНЦ ВНИИФК)

Научный руководитель: **Квашук Павел Валентинович**
доктор педагогических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Черкашин Виталий Петрович**, доктор педагогических наук, профессор, главный специалист Управления содействия Олимпийской подготовке, Общероссийский союз общественных объединений «Олимпийский комитет России» (ОСОО «ОКР»)

Мирзоев Октай Мирза оглы, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры теории и методики легкой атлетики ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)»

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградская государственная академия физической культуры» (ФГБОУ ВО «ВГАФК»)

Защита состоится « » декабря 2016 г в 13:00 на заседании диссертационного совета Д 311.002.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научный центр физической культуры и спорта» (ФГБУ ФНЦ ВНИИФК) по адресу: 105005, Москва, Елизаветинский переулок, д. 10, стр. 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научный центр физической культуры и спорта» (ФГБУ ФНЦ ВНИИФК) www.vniifk.ru.

Автореферат разослан « » ноября 2016 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета
доктор педагогических наук, доцент

Л. В. Тарасова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Одним из основных факторов результативности в беге на длинные дистанции на этапе высшего спортивного мастерства является экономичность бега (И.А.Фатьянов, 2014; M. J. Joyner, 1991). Доминирование в беге на длинные дистанции бегунов из Восточной Африки, по мнению ряда авторов (A. N. Bosh et al., 1990; P. W. Kong et al., 2008; H. B. Larsen, 2007; B. Saltin et al., 1995; A. R. Weston et al., 1999, 2000), также обусловлено наследственно высокой экономичностью данных спортсменов.

В отличие от остальных показателей функциональной подготовленности спортсменов, экономичность продолжает улучшаться у бегунов высокой квалификации, имеющих большой стаж занятий бегом на длинные дистанции (A. M. Jones, 2006). Экономичность бега стайеров улучшается на 1 – 3 % в год без выполнения специальных нагрузок, направленных на её развитие (E. F. Coyle, 2005; A. M. Jones, 2006; J. Svedenhag et al., 1985). В результате применения специализированных методик силовой подготовки за 1,5 – 3 месяца достигается 2 – 7 % прирост экономичности бега (R. E. Johnston et al., 1997; K. Kubo et al., 2007; H. Kyrolainen et al., 2001; J. P. Millet et al., 2002; P. U. Saunders et al., 2006; Ø. Støren et al., 2008; R. S. Taipale et al., 2010; A. M. Turner et al., 2003).

Степень разработанности темы исследования. Силовая подготовка в методике тренировки бегунов на длинные дистанции, как правило, рассматривается в качестве средства воспитания силовой выносливости (F. Zintl et al., 2009). Однако методика воспитания силовой выносливости не вызывает улучшения экономичности бега (J. Helgerud, 2004; J. Mikkola et al., 2007; R. S. Taipale et al., 2010). Для тренировки экономичности бега эффективны силовые нагрузки с большим и субмаксимальным отягощением (J. Hoff et al., 2002; R. E. Johnston, 1997; J. P. Millet et al., 2002; Ø. Støren et al., 2008; R. S. Taipale, 2010) и скоростно-силовые нагрузки (P. U. Saunders et al., 2006; A. M. Turner et al., 2003).

Проведённые научные исследования по теме методики повышения экономичности бега стайеров средствами силовой подготовки (R. C. Hickson et al., 1988; R. E. Johnston et al., 1997; E. J. Marcinik et al., 1991; J. Mikkola et al., 2007; P. U. Saunders et al., 2006; Ø. Støren et al., 2008; R. S. Taipale et al., 2010; A. M. Turner et al., 2003) недостаточны. Мало исследований было проведено с участием спортсменов высокой квалификации (Ch. L. Dumkle et al., 2010). Нет единого мнения о том, какая из предложенных методик силовой подготовки более эффективна для улучшения экономичности бега, и чем обусловлен выбор методики при решении конкретных задач тренировочного процесса (S. P. Bailey et al., 1991). Идут дискуссии по поводу основной причины улучшения экономичности бега стайеров в результате применения нагрузок силовой направленности (J. Mikkola et al., 2007; A. M. Turner et al., 2003).

Объект исследования – система подготовки спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в беге на длинные дистанции.

Предмет исследования – средства и методы силовой подготовки высококвалифицированных бегунов на длинные дистанции, направленные на повышение экономичности бега.

Цель исследования: повышение экономичности бега высококвалифицированных бегунов на длинные дистанции на основе специальной силовой подготовки.

Задачи исследования:

1. Выявить факторы, определяющие достижение высоких спортивных результатов бегунов на длинные дистанции.
2. Разработать методику применения средств силовой подготовки, направленных на повышение экономичности бега.
3. Экспериментально обосновать эффективность разработанной методики силовой подготовки высококвалифицированных бегунов на длинные дистанции.

Гипотеза исследования. Предполагалось, что разработка методики применения прыжковых упражнений в сочетании с силовыми упражнениями

большой и субмаксимальной интенсивности с внешним отягощением, будет способствовать увеличению экономичности бега и росту спортивных результатов высококвалифицированных бегунов на длинные дистанции на специально подготовительном этапе годичного цикла тренировки.

Научная новизна:

– впервые разработана методика повышения экономичности бега высококвалифицированных стайеров на основе применения силовых упражнений большой и субмаксимальной интенсивности;

– определены параметры внешних отягощений и специальных прыжковых упражнений при последовательном решении задач силовой подготовки и блоковой периодизации тренировочного процесса;

– выявлено рациональное соотношение тренировочных нагрузок, направленных на развитие силовых качеств и специальной выносливости высококвалифицированных бегунов на длинные дистанции, способствующее повышению экономичности бега и росту спортивных результатов.

На защиту выносятся следующие положения:

– в структуре факторов, определяющих достижение высоких спортивных результатов бегунов на длинные дистанции, наиболее значимым является фактор экономичности бега;

– специальные прыжковые упражнения в сочетании с упражнениями большой и субмаксимальной интенсивности с внешним отягощением оказывают существенное влияние на повышение экономичности бега и спортивного результата высококвалифицированных бегунов на длинные дистанции;

– применение методики специальной силовой подготовки, направленной на повышение экономичности бега, способствует повышению эффективности тренировочного процесса на специально подготовительном этапе годичного цикла подготовки высококвалифицированных бегунов на длинные дистанции.

Теоретико-методологическую основу исследования составили теория и методика спортивной подготовки в видах спорта, требующих проявления

выносливости (Набатникова М. Я., 1972; Zintl F., Eisenhut A., 2009), методика тренировки в беге на длинные дистанции (Green L., Pate R., 2004; Noakes T., 2003), физиологические основы бега на длинные дистанции (Maughan R., 2010; Wilmore J. H., Costill D. L., 2004), биомеханические основы бега на длинные дистанции (Зациорский В. М., 1982; Anderson T., 1996), теоретические основы силовой подготовки в видах спорта, требующих проявления выносливости (Верхошанский Ю. В., 1970; Beattie K. et al., 2014; Komi P. V., 1992).

Методы исследования: теоретические: изучение, обобщение и анализ общенаучной, педагогической, методической, физиологической и медицинской литературы по проблеме исследования; теоретико-эмпирические: выборочный метод; интервьюирование; инструментальные: соматометрические методы, физиологическое тестирование; педагогический эксперимент; статистическая обработка результатов исследования.

Организация исследования.

Диссертационное исследование проводилось с 2009 года по 2014 год и включало пять этапов.

На первом этапе исследования изучались особенности организации и проведения научных исследований по теме экономичности бега, анализировалась факторная структура экономичности бега, на основе которой производилась оценка эффективности предлагаемых средств тренировки экономичности бега.

На втором этапе исследования проводилось тестирование функциональной подготовленности высококвалифицированных бегунов на длинные дистанции. По итогам тестирования функциональной подготовленности спортсмены были разделены на две группы испытуемых, которые различались по структуре функциональной подготовленности.

На третьем этапе исследования осуществлялся анализ тренировочных нагрузок участников исследования на основании их индивидуальных тренировочных дневников. Целью анализа являлось выявление различий между

группами в компонентах нагрузки, оказывающих влияние на экономичность бега.

На четвёртом этапе исследования разрабатывалась экспериментальная методика силовой подготовки для бегунов на длинные дистанции высокой квалификации, направленная на повышение экономичности бега. За основу для её разработки принимались особенности силовой подготовки участников исследования, имеющих более высокую экономичность, а также экспериментальные данные других авторов.

На пятом этапе исследования осуществлялась экспериментальная проверка разработанной методики силовой подготовки, направленной на повышение экономичности бега. Продолжительность педагогического эксперимента составляла 17 недель. Перед началом педагогического эксперимента и сразу по его окончании осуществлялся контроль специальной работоспособности (забег на 10 000 м) и лабораторное тестирование участников исследования. На основании результатов контрольных испытаний были сделаны выводы об эффективности разработанной методики силовой подготовки бегунов на длинные дистанции.

Личное участие соискателя в работе состоит в исследовании факторов, определяющих достижение высоких спортивных результатов в беге на длинные дистанции; изучении средств тренировки экономичности бега; анализе структур функциональной и физической подготовленности высококвалифицированных бегунов на длинные дистанции; анализе структур нагрузок высококвалифицированных бегунов на длинные дистанции; разработке экспериментальной методики силовой подготовки, направленной на повышение экономичности бега; организации экспериментальной проверки разработанной методики силовой подготовки высококвалифицированных стайеров; анализе результатов экспериментальной проверки разработанной методики силовой подготовки, направленной на повышение экономичности бега высококвалифицированных стайеров. Автором самостоятельно

разработана, научно обоснована и внедрена в практику методика повышения экономичности бега стайеров на основе специальной силовой подготовки.

Теоретическая значимость работы заключается в получении новых знаний об эффективности силовой тренировки, направленной на повышение экономичности бега высококвалифицированных стайеров, что обогащает теорию силовой подготовки в беговых дисциплинах лёгкой атлетики. Теоретически обоснована методика повышения экономичности бега высококвалифицированных стайеров на основе применения силовых упражнений большой и субмаксимальной интенсивности с внешним отягощением и специальных прыжковых упражнений. Результаты исследования могут быть использованы в ходе дальнейшего изучения теоретических основ и разработки методик силовой подготовки в беге на длинные дистанции, а также в других видах спорта, связанных с проявлением выносливости.

Практическая значимость исследования состоит в том, что разработанные методические положения и выводы могут применяться при:

- тренировочной работе с квалифицированными и высококвалифицированными бегунами на длинные дистанции;
- организации контроля функциональной подготовленности спортсменов, специализирующихся в видах спорта, связанных с проявлением выносливости;
- составлении учебно-методических и учебных пособий для тренеров, специализирующихся в подготовке бегунов на длинные дистанции;
- разработке специальных лекционных курсов по методике спортивной тренировки для студентов факультетов физического воспитания.

Результаты исследования внедрены в практику Кировского областного государственного образовательного учреждения дополнительного образования детей «Вятская областная специализированная детско-юношеская спортивная школа Олимпийского резерва» (КОГОУ ДОД ВятОСДЮСШОР) г. Кирова и Муниципального образовательного учреждения дополнительного образования детей Специализированная Детско-юношеская спортивная школа

Олимпийского резерва (МОУ ДОД СДЮСШОР) г. Люберцы Московской области (4 акта внедрения).

Объём и структура диссертации. Общий объём диссертации составил 143 страницы. Работа состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованной литературы и актов внедрения результатов научно-исследовательской работы в практику. Список литературы состоит из 219 источников, из которых 21 источник опубликован в российских изданиях и 198 источников опубликовано в иностранных изданиях. Диссертация иллюстрирована 7 рисунками и 11 таблицами. По теме диссертации опубликовано 9 работ, в том числе 3 в рецензированном научном журнале, рекомендованном ВАК при Минобрнауки России.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Анализ основных показателей физической и функциональной подготовленности бегунов на длинные дистанции позволил выделить группы спортсменов, имеющих существенные различия по структурам функциональной подготовленности (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели физической и функциональной подготовленности бегунов I и II групп ($X \pm \sigma$)

Показатели	Группа I	Группа II	p
t бега 10 км, мин. с	29,32 ± 1,09	29,24 ± 0,25	p > 0,05
МПК, мл/кг/мин	71,10 ± 2,29	77,3 ± 1,94	p < 0,05
VO _{2 sub} , мл/кг/мин	46,70 ± 7,03	51,93 ± 6,04	p > 0,05
V _{ПАНО} , м /с	4,92 ± 0,23	5,16 ± 0,15	p > 0,05
ЧСС _{max} , 1/мин	182,17 ± 8,06	184 ± 4,82	p > 0,05
La _{max} , ммоль/л	9,32 ± 2,29	8,3 ± 1,48	p > 0,05
10-кр. прыжок, м	28,86 ± 0,53	27,99 ± 0,41	p < 0,05

Представители первой группы имели более низкие показатели максимальной аэробной производительности организма, более высокий показатель экономичности бега и длины 10-кратного прыжка с ноги на ногу по сравнению с бегунами второй группы.

Также между исследуемыми группами бегунов были выявлены достоверные различия по структурам тренировочных нагрузок (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели тренировочных и соревновательных нагрузок бегунов I и II групп в годичном цикле подготовки ($\bar{X} \pm \sigma$)

Показатели	Группа I	Группа II	p
Количество тренировочных дней	301,7 ± 14,0	300,3 ± 24,0	p > 0,05
Количество тренировочных занятий	407 ± 14,7	447,3 ± 59,3	p > 0,05
Разминочный, заминочный бег (км)	417,8 ± 160,4	582 ± 70,4	p > 0,05
Бег в компенсаторном режиме (км)	989 ± 274,9	827,6 ± 253,5	p > 0,05
Бег в аэробном режиме (км)	3362,3 ± 333,9	3798,2 ± 750,4	p > 0,05
Бег в смешанном режиме (км)	678,2 ± 117,8	1370,5 ± 749,3	p < 0,05
Бег в анаэробном режиме (км)	12,9 ± 6,9	6,5 ± 2,6	p > 0,05
Бег на ритм (км)	46,9 ± 1,3	36 ± 2,4	p < 0,05
Силовой бег (км)	5,6 ± 0,3	9,9 ± 8,7	p > 0,05
Специальные беговые упражнения (км)	21,9 ± 13,3	16 ± 2,9	p > 0,05
Прыжковые упражнения (км)	8,5 ± 7,7	15,2 ± 2,4	p > 0,05
Силовая тренировка с отягощением (ч)	13:25 ± 4:12	0:30 ± 0:25	p < 0,05
Количество тренировочных занятий силовой направленности	53 ± 29,7	15,7 ± 2,1	p < 0,05
Общий объём бега (км)	5547,2 ± 257,3	6253,9 ± 804,3	p > 0,05
Тренировка в среднегорье (д)	44,3 ± 6,4	61,7 ± 48,9	p > 0,05
Количество соревнований	10,7 ± 5,7	20,7 ± 6,1	p < 0,05

Так бегуны первой группы по сравнению со спортсменами второй группы имели достоверно более высокий объем тренировочных нагрузок силовой направленности, а бегуны второй группы имели достоверно больший объем бега в смешанном аэробно-анаэробном режиме энергообеспечения и больший объем соревновательной деятельности.

Статистическая обработка результатов предварительных исследований позволила выявить взаимосвязь между исследуемыми показателями. Установлено, что спортивный результат в беге на 10000 м имеет высокую взаимосвязь с показателем потребления кислорода на уровне ПАНО ($VO_{2\ sub}$), отражающим экономичность бега ($r = 0,62$; рисунок 1) и результатом в тесте 10-кратного прыжка с ноги на ногу, отражающим уровень специальной силовой подготовленности спортсменов ($r = 0,76$). В свою очередь результат 10-

кратного прыжка с ноги на ногу имеет сильную положительную взаимосвязь с показателем экономичности бега ($r = 0,78$).

Регрессионный анализ позволил установить, что при увеличении экономичности на 1 % спортивный результат в беге на 10 км улучшается в среднем на 4,3 с (коэффициент регрессии $a_1 = 9,0$).

Таким образом, в результате выполненного предварительного исследования определено, что уровень экономичности бега и, следовательно, спортивная результативность в беге на дистанции 10000 м в значительно большей степени определяется уровнем специальной силовой подготовленности бегунов, чем уровнем мощности аэробного механизма энергообеспечения (МПК).

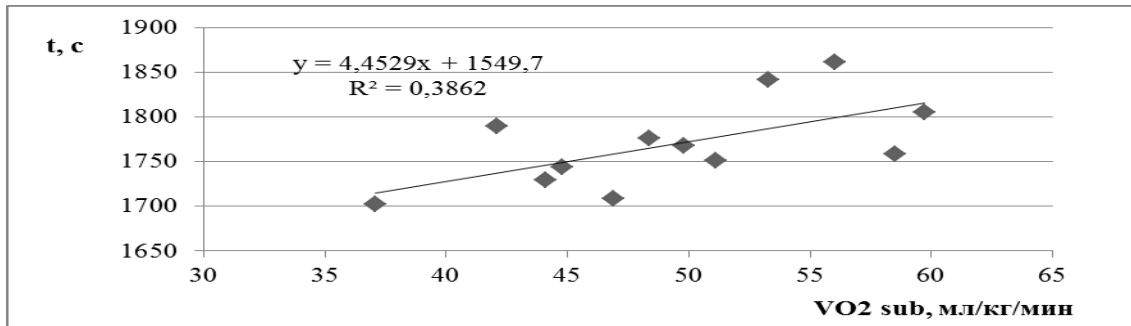


Рисунок 1 – Взаимосвязь экономичности бега (VO_2 sub) и спортивного результата в беге на 10 км

Выявленные особенности силовой подготовки были приняты во внимание при разработке экспериментальной методики силовой подготовки, направленной на повышение экономичности бега у бегунов на длинные дистанции в годичном цикле тренировки.

Изучение особенностей силовой подготовки наиболее успешных бегунов на длинные дистанции позволило выделить типичные черты методики тренировки специальных силовых качеств:

- нагрузки силовой направленности применяются в форме блока, начало которого совпадает с началом подготовительного периода;

- блок силовой подготовки состоит из 2 равных по продолжительности этапов. На первом этапе выполняются силовые упражнения с отягощением в

зале, на втором этапе – скоростно-силовые упражнения (специальные беговые и прыжковые упражнения);

- продолжительность блока силовой подготовки – 2 месяца, в ряде случаев после интервала 1 – 1,5 месяца он повторяется. Продолжительность повторного блока также 2 месяца;

- силовой подготовке посвящается отдельное тренировочное занятие;

- тренировочные занятия силовой направленности занимают строго определённое место в микроцикле и оказывают влияние на его структуру и проводятся с интервалом 3 – 4 дня;

- тренировочным занятиям силовой направленности не должна предшествовать большая по объёму или интенсивности беговая работа;

- после силовых нагрузок должен выполняться бег на ритм и заминочный бег, либо кросс в аэробном режиме;

- содержание силовой подготовки изменяется в подготовительном и соревновательном периодах, а также в последующие годовые циклы.

Период силовой подготовки был разделён на 4 этапа, продолжительность каждого из них составляла примерно 1 месяц. На двух первых этапах основными средствами силовой подготовки были силовые упражнения, на двух заключительных этапах – скоростно-силовые упражнения. Характерной особенностью распределения средств силовой подготовки на этапах было прогрессивное увеличение их интенсивности. Общее соотношение объёма силовых и скоростно-силовых упражнений составляло соответственно 59% и 41%. Волнообразный прирост объёмов силовой нагрузки происходил до 9 недели периода силовой подготовки. Этап с 10 по 13 неделю характеризовался общим снижением объёма силовой нагрузки по сравнению со вторым этапом на 25,95 %. Наибольший объём силовой нагрузки был на заключительном этапе (на 72 % больше, чем в среднем за период).

Задача первого этапа состояла в равномерном развитии силы основных звеньев опорно-двигательного аппарата спортсменов. Комплекс состоял из 5 упражнений, выполнявшихся в следующем порядке: 1) наклоны со штангой на

плечах; 2) выпады со штангой на плечах; 3) приседания со штангой на груди; 4) поднимания на стопе со штангой на плечах; 5) жим штанги от груди лёжа. Приседания выполнялись по 3 – 4 повторения с отягощением 90% от максимума. Остальные упражнения выполнялись по 10 повторений с отягощением 70 – 75% от максимума. Отдых между подходами одного упражнения и между отдельными упражнениями составлял 4 – 5 мин.

Задача второго этапа силовой подготовки состояла в повышении максимальной силы мышц ног и поддержании достигнутого уровня разносторонней силовой подготовленности. Комплекс состоял из 3 упражнений, выполнявшихся в следующем порядке: 1) рывковая тяга; 2) приседания со штангой на плечах; 3) повороты со штангой на плечах. Два первых упражнения комплекса выполнялись по 4 – 5 повторений с отягощением 90% от максимума. Повороты со штангой выполнялись по 10 повторений с отягощением, применявшимся в приседаниях. Отдых между подходами одного упражнения и между упражнениями составлял 4 – 5 мин.

Третий этап периода силовой подготовки был направлен на повышение максимальной мощности. Комплекс состоял из 3 упражнений, выполнявшихся в следующем порядке: 1) напрыгивания на скамейку с поочерёдной сменой ног со штангой на плечах; 2) выпрыгивания из приседа со штангой на плечах; 3) повороты со штангой на плечах. Два первых упражнения комплекса выполнялись по 5 повторений с отягощением 70 – 75% от максимума. При их выполнении внимание обращалось на быстроту движений. Отдых между повторениями каждого упражнения и между упражнениями составлял 4 – 5 мин.

Четвёртый этап периода силовой подготовки был направлен на повышение скоростно-силовых возможностей спортсменов на основании достигнутого уровня максимальной силы и максимальной мощности. Комплекс состоял из 5 упражнений, выполнявшихся в следующем порядке: 1) полуприсед со штангой на плечах; 2) прыжки через барьеры; 3) «колесо»; 4) прыжок в глубину с отскоком; 5) многоскок с подбегом. Полуприсед выполнялся по следующей

схеме: 90 % от максимума, 5 повторений, 1 подход, отдых перед выполнением следующего упражнения составлял 4 мин. Прыжки через барьеры на двух первых неделях этапа выполнялись на двух ногах, на заключительной неделе – на одной ноге. Один подход включал в себя прыжки через 10 барьеров, выполнявшиеся без остановки. Отдых между подходами составлял 2 мин 40 с. Упражнение «колесо» выполнялось на отрезке 30 м. Отдых между подходами в данном упражнении составлял 4 мин 10 с. Прыжок в глубину на первых двух неделях этапа выполнялся с приземлением на две ноги, на заключительной неделе – с приземлением на одну ногу. Выполнялось 10 повторений данного упражнения. Отдых между прыжком в глубину и последующим упражнением составлял 10 мин 20 с. Многоскок с подбегом выполнялся на отрезке 30 м. Отдых между подходами при выполнении данного упражнения составлял 1 мин 20 с. Все упражнения, кроме полуприседа и прыжка в глубину выполнялись по 5 подходов. Полуприсед и прыжок в глубину выполнялись по 1 подходу. На первой неделе этапа выполнялась 1 серия данного комплекса, на второй и четвёртой неделе – по 2 серии данного комплекса. На третьей неделе этапа было проведено 2 тренировочных занятия для поддержания достигнутого уровня максимальной силы и максимальной мощности. Комплекс состоял из 2 упражнений: полуприседа с отягощением 90 % от максимума и выпрыгивания из полуприседа с отягощением 70 % от максимума. Каждое упражнение предполагало 1 подход и 5 повторений. Отдых между упражнениями составлял 4 мин, а между сериями – 5 мин. После 6 серий данного комплекса упражнений выполнялись повороты со штангой на плечах.

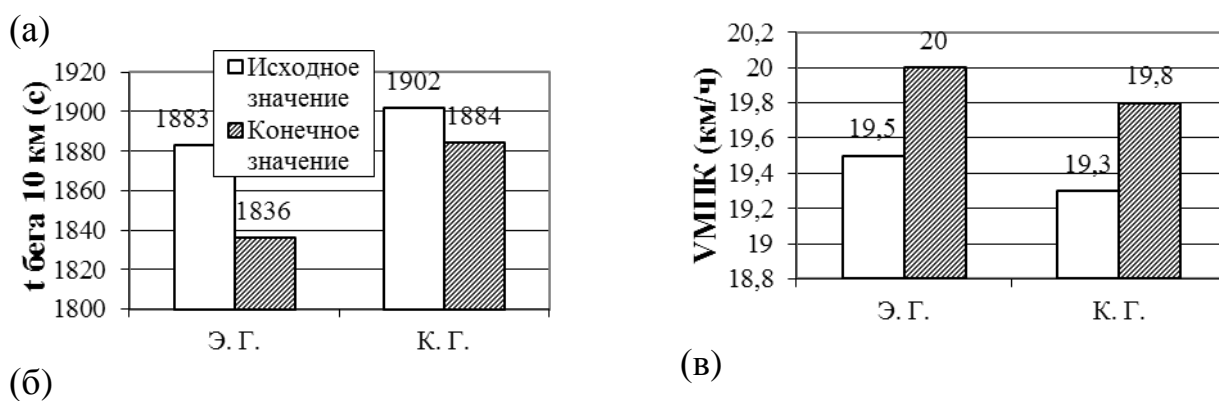
В недельном цикле проводилось 2 тренировочных занятия силовой направленности с интервалом 72 ч и 96 ч. Накануне тренировочного занятия силовой направленности не выполнялось тренировочных нагрузок большого объёма или интенсивности (бег в аэробном режиме 10 – 20 км либо отдых). Силовой подготовке было посвящено отдельное тренировочное занятие, проводившееся вечером. В утреннем тренировочном занятии выполнялся кросс в аэробном режиме объёмом 8 – 18 км. На следующий день содержанием

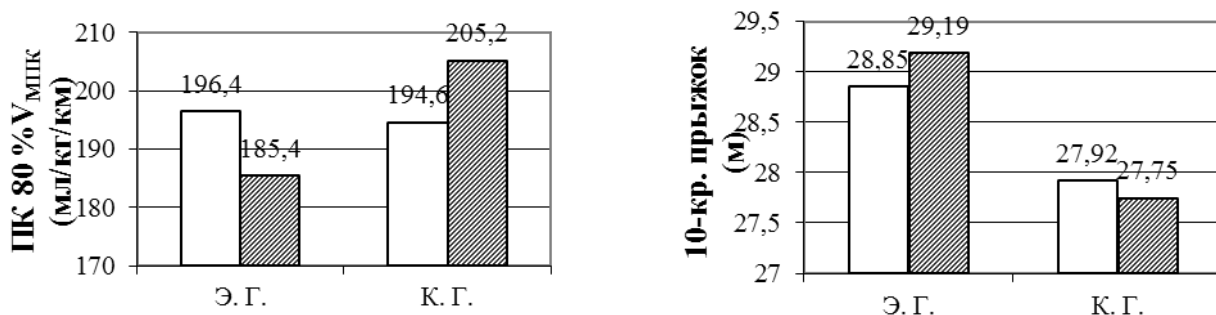
утреннего тренировочного занятия являлся кросс в аэробном режиме объемом 8 – 14 км, вечернего – бег в аэробном режиме 10 – 24 км, бег в смешанном режиме 20 – 40 км либо тренировочная работа на отрезках (10 – 30 × 400 м / 200 м; 10 – 12 × 1000 м / 400 – 1000 м; 7 – 8 × 2000 м / 400 – 500 м).

В экспериментальной группе было проведено 34 тренировочных занятия силовой направленности. Общий объем силовой нагрузки составил 45 ч 26 мин 30 с. Это составило 19,93 % от общего объема тренировочной нагрузки, выполненной за данный период (общий объем беговой нагрузки 182 ч 32 мин 47 с). Объем прыжковой нагрузки составил 1600 отталкиваний.

В контрольной группе в течение первых 2 месяцев проводилось 2 тренировочных занятия в неделю с использованием силовых нагрузок. В течение последующих 2 месяцев проводилось 1 тренировочное занятие в неделю с использованием силовых нагрузок. В общей сложности в контрольной группе было проведено 25 тренировочных занятий с использованием нагрузок силовой направленности. Средства силовой подготовки были представлены многоскоками с ноги на ногу, выполняемыми по схеме (10 × 70 – 100 м / 70 – 100 м) × 1 – 3, и специальными беговыми и прыжковыми упражнениями в гору также по схеме (10 × 70 – 100 м / 70 – 100 м) × 1 – 3. Силовые упражнения выполнялись после кросса в аэробном режиме объемом 12 – 14 км.

До начала исследования экспериментальная (n = 6) и контрольная (n = 5) группы достоверно не различались по спортивному результату, показателям функциональной подготовленности и показателям силовой подготовленности (рисунок 2; таблицы 3, 4, 5).





(г)

Рисунок 2 – Динамика (а) результата в беге на 10 км (t бега 10 км); (б) скорости бега на уровне максимального потребления кислорода ($v_{\text{МПК}}$); (в) экономичности бега, оцениваемой по потреблению кислорода на единицу пути при беге со скоростью 80 % МПК (ПК 80 % $v_{\text{МПК}}$); (г) результата 10-кратного прыжка с ноги на ногу (10-кр. прыжок) у спортсменов экспериментальной группы и контрольной группы в период эксперимента

В таблице 3 представлены результаты выполнения участниками исследования контрольного забега на 10 км и максимального теста со ступенчато возрастающей нагрузкой. После завершения педагогического эксперимента у представителей экспериментальной группы результат контрольного забега на 10 км оказался достоверно выше, чем у представителей контрольной группы.

Таблица 3 – Динамика результатов бегунов экспериментальной и контрольной групп (забега на 10 км, тест со ступенчато возрастающей нагрузкой) в период эксперимента ($X \pm \sigma$)

Показатели	Начало эксперимента			Окончание эксперимента		
	Экспериментальная группа	Контрольная группа	p	Экспериментальная группа	Контрольная группа	p
t бега 10 км (мин.с)	$31,23 \pm 1,15$	$31,42 \pm 00,58$	$>0,05$	$30,36 \pm 00,43$	$31,24 \pm 00,20$	$<0,05$
МПК (мл/кг/мин)	$69,7 \pm 3,6$	$67,6 \pm 6,4$	$>0,05$	$67,2 \pm 4,4$	$67,3 \pm 5,6$	$>0,05$
ПАНО (% МПК)	$88,4 \pm 2,8$	$89,3 \pm 8,1$	$>0,05$	$88,1 \pm 5,0$	$88,8 \pm 6,4$	$>0,05$
ЧСС _{max} (уд/мин)	183 ± 10	186 ± 8	$>0,05$	183 ± 4	185 ± 5	$>0,05$
$v_{\text{МПК}}$ (км/ч)	$19,5 \pm 1,0$	$19,3 \pm 1,0$	$>0,05$	$20,0 \pm 0,8$	$19,8 \pm 1,2$	$<0,05$
$v_{\text{ПАНО}}$ (км/ч)	$18,7 \pm 1,4$	$18,2 \pm 1,7$	$>0,05$	$18,3 \pm 1,6$	$18,6 \pm 1,5$	$>0,05$

Таблица 4 – Динамика показателей экономичности бега у спортсменов экспериментальной и контрольной групп в период эксперимента ($X \pm \sigma$)

Показатели	Начало эксперимента			Окончание эксперимента		
	Экспериментальная группа	Контрольная группа	p	Экспериментальная группа	Контрольная группа	p
ПК (мл/кг/км)	196,4 ± 5,5	194,6 ± 22,3	>0,05	188,4 ± 6,3	205,2 ± 18,1	<0,05
ЧСС (уд/мин)	156 ± 8	155 ± 14	>0,05	150 ± 7	158 ± 10	<0,01
RER	0,89 ± 0,04	0,88 ± 0,07	>0,05	0,92 ± 0,03	0,89 ± 0,09	>0,05
VE (л/мин)	98,1 ± 11,2	96,5 ± 14,0	>0,05	94,0 ± 13,7	96,7 ± 12,4	>0,05

Таблица 5 – Динамика показателей силовой подготовленности спортсменов экспериментальной и контрольной групп в период эксперимента ($X \pm \sigma$)

Показатели	Начало эксперимента			Окончание эксперимента		
	Экспериментальная группа (n = 5)	Контрольная группа (n = 6)	p	Экспериментальная группа (n = 5)	Контрольная группа (n = 6)	p
Масса тела (кг)	66,4 ± 4,8	65,0 ± 8,4	>0,05	66,1 ± 3,7	65,2 ± 6,2	>0,05
Максимальная сила						
1 ПМ полуприсед (кг)	185 ± 27	180 ± 28	>0,05	201 ± 16	187 ± 17	<0,01
1 ПМ подъём на носки (кг)	189 ± 17	177 ± 24	>0,05	205 ± 21	178 ± 15	<0,01
Скоростно-силовые качества						
Прыжок вверх: время контакта с опорой (мс)	148 ± 18	150 ± 24	>0,05	142 ± 18	152 ± 15	>0,05
Прыжок вверх: высота прыжка (м)	0,273 ± 0,06	0,270 ± 0,08	>0,05	0,285 ± 0,03	0,261 ± 0,06	<0,01
10-кр. прыжок с ноги на ногу (м)	28,05 ± 0,63	27,92 ± 0,15	>0,05	29,19 ± 0,15	28,15 ± 0,20	<0,01

По скорости бега на уровне МПК между группами также появились достоверные различия. По остальным показателям функциональной

подготовленности, установленным в результате выполнения теста со ступенчато возрастающей нагрузкой, различий между группами не выявлено.

В таблице 4 представлены исходные и конечные показатели экономичности бега участников исследования. После окончания педагогического эксперимента была выявлена более высокая экономичность бега у представителей экспериментальной группы, чем у представителей контрольной группы. На это указывают достоверные различия между группами по удельному потреблению кислорода и ЧСС при беге со скоростью 80 % от скорости МПК.

В таблице 5, на рисунке 3 представлены результаты тестирования силовой подготовленности участников исследования.

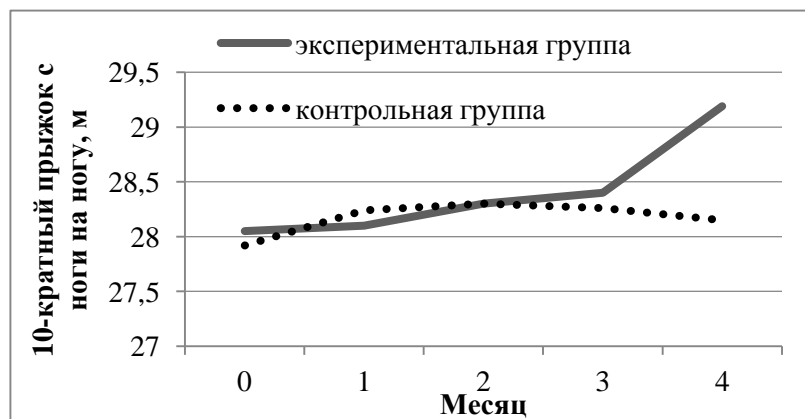


Рисунок 3 – Динамика результата в 10-кратном прыжке с ноги на ногу в экспериментальной и контрольной группах в течение педагогического эксперимента

После завершения педагогического эксперимента между спортсменами экспериментальной и контрольной групп были выявлены различия по силовой подготовленности. У спортсменов экспериментальной группы были выявлены более высокие показатели максимальной силы (1 ПМ полуприсед, 1 ПМ подъём на носки), высоты прыжка вверх и 10-кратного прыжка с ноги на ногу по сравнению с показателями бегунов контрольной группы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В проведённом диссертационном исследовании решена актуальная научная задача повышения экономичности бега высококвалифицированных

стайеров на основе специальной силовой подготовки. В результате проведённой научно-исследовательской работы достигнута цель исследования и успешно решены поставленные задачи. В частности, выявлены факторы, определяющие достижение высоких спортивных результатов бегунов на длинные дистанции; разработана методика применения средств силовой подготовки, направленных на повышение экономичности бега; экспериментально обоснована эффективность разработанной методики силовой подготовки бегунов на длинные дистанции. По итогам проведённого исследования подтвердилась выдвинутая гипотеза: разработка методики применения прыжковых упражнений в сочетании с силовыми упражнениями большой и субмаксимальной интенсивности с внешним отягощением способствует увеличению экономичности бега и росту спортивных результатов бегунов на длинные дистанции высокой квалификации на специально подготовительном этапе годичного цикла тренировки.

ВЫВОДЫ

1. Выявлено, что спортивные достижения в беге на длинные дистанции в наибольшей степени определяют две группы факторов, включающие энергетические и биомеханические показатели специальной работоспособности спортсменов.

Энергетические показатели работоспособности, а именно метаболические возможности аэробного и лактатного механизмов энергообеспечения, производительность системы транспорта и утилизации кислорода, скорость образования и утилизации лактата имеют решающее значение в достижении спортивных результатов юными и квалифицированными бегунами на этапах становления спортивного мастерства.

Результативность высококвалифицированных бегунов на длинные дистанции в большей степени определяется биомеханическими показателями

работоспособности, а именно кинематическими и динамическими параметрами экономичности бега.

2. Показано, что рациональное сочетание кинематических и динамических параметров бегового шага обеспечивает эффективное преобразование мощности в продвижение вперед тем самым отражая энергетические затраты организма спортсмена при беге. Наиболее эффективными средствами оптимизации энергозатрат и повышения экономичности бега являются: силовые упражнения большой и субмаксимальной интенсивности, а так же прыжковые упражнения скоростно-силовой направленности на фоне значительного объема бега в аэробном режиме энергообеспечения.

3. Выявлено, что в основе рациональной методики силовой подготовки высококвалифицированных бегунов на длинные дистанции лежат следующие основные положения: блоковая периодизация построения нагрузок; последовательное решение задач силовой подготовки, а именно блоку скоростно-силовых упражнений должен предшествовать блок упражнений со свободными отягощениями большой и субмаксимальной интенсивности; продолжительность блока силовой подготовки должна составлять 1,5 – 2 месяца; избирательность воздействия силовой нагрузки на одном тренировочном занятии; достаточное время восстановления (3 – 4 дня) после развивающих тренировок силовой направленности.

4. Доказана эффективность экспериментальной методики силовой подготовки бегунов на длинные дистанции высокой квалификации.

На специально подготовительном этапе тренировки в течение 4 месяцев необходимо планировать 32 – 35 тренировочных занятий, с общим объемом тренировочной нагрузки силовой направленности 45 – 50 ч, при этом общий объем беговой нагрузки должен составлять 180 – 185 ч. Таким образом, рациональным является соотношение тренировочных нагрузок при котором 20 – 21 % времени отводится на развитие силовых качеств и 79 – 80 % на

развитие специальной выносливости высококвалифицированных бегунов на длинные дистанции.

5. Разработанная методика включает три блока тренировочных нагрузок силовой направленности. Первый блок направлен на равномерное развитие силы основных звеньев опорно-двигательного аппарата бегунов силовыми упражнениями с интенсивностью 70 – 75 % от максимума.

Второй блок направлен на развитие максимальной силы мышц ног и поддержание достигнутого уровня разносторонней силовой подготовленности бегунов при этом развивающие упражнения должны выполняться с интенсивностью 90 % от максимума, а поддерживающие с интенсивностью 70 – 75 % от максимума.

Третий блок направлен на развитие максимальной мощности и скоростно-силовых качеств бегунов на основе прыжковых и беговых упражнений с разным уровнем отягощения.

6. По окончании педагогического эксперимента установлено, что результат контрольного забега на 10 км у бегунов экспериментальной группы улучшился на 47 с (31.23 ± 1.15 мин. с и 30.36 ± 00.43 мин. с), результат бегунов контрольной группы улучшился на 18 с (31.42 ± 00.58 мин. с и 31.24 ± 00.20 мин. с).

Бегуны экспериментальной группы по сравнению со спортсменами контрольной группы также имели достоверно более высокие показатели экономичности бега, силовой (полуприсед и подъём на носки с отягощением 1 ПМ) и скоростно-силовой (прыжок вверх и 10-кратный многоскок) подготовленности.

Таким образом, спортсмены экспериментальной группы показали достоверно более высокий спортивный результат по сравнению со спортсменами контрольной группы за счёт улучшения экономичности бега и уровня силовой и скоростно-силовой подготовленности.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи, опубликованные в рецензированных научных журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России

1. Тупоногова, О. В. Тренировка выносливости у юных бегунов на средние дистанции: обзор современных тенденций [Текст] / О. В. Тупоногова // Вестник спортивной науки. – 2012. – № 1. – с. 28 – 33.
2. Тупоногова, О. В. Улучшение экономичности бега у высококвалифицированных бегунов на длинные дистанции в долгосрочном периоде под действием силовых нагрузок [Текст] / О. В. Тупоногова // Вестник спортивной науки. – 2013. – № 3. – с. 62 – 66.
3. Тупоногова, О. В. Экспериментальное обоснование методики тренировки бегунов на длинные дистанции, направленной на повышение экономичности бега [Текст] / О. В. Тупоногова // Вестник спортивной науки. – 2015. – № 1. – с. 58 – 62.

Научно-методические пособия и статьи, опубликованные в материалах конференций

4. Тупоногова, О. В. Тренировка экономичности бега [Текст] / О. В. Тупоногова // Актуальные проблемы подготовки спортсменов высокой квалификации в лёгкой атлетике. Научно-методическое пособие / Э. С. Озолин, О. В. Тупоногова – М.: ООО «Скайпринт», 2012. – с. 83 – 90.
5. Тупоногова, О. В. Экономичность бега как цель и результат тренировки специальной выносливости у высококвалифицированных бегунов на средние и длинные дистанции [Текст] / О. В. Тупоногова // Материалы I Всероссийской конференции с международным участием, посвящённой 50-летию основания кафедры физического воспитания НИУ «БелГУ» и 60-летию профессора А. А. Горелова «Совершенствование учебного процесса по дисциплине «Физическая культура» в условиях современного вуза» / Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет». – Белгород. – 2012. – с. 470 – 472.
6. Тупоногова, О. В. Факторы, определяющие экономичность бега высококвалифицированных бегунов на средние и длинные дистанции [Текст] / О. В. Тупоногова, Э. С. Озолин // XXII Международная научно-практическая конференция по проблемам физического воспитания учащихся «Человек, здоровье, физическая культура и спорт в изменяющемся мире» (Материалы конференции) / Министерство образования Московской области ГАОУ ВПО «Московский государственный областной социально-гуманитарный институт» [и др.]. – Коломна: МГОСГИ. – 2012. – с. 98 – 102.
7. Тупоногова, О. В. Развитие экономичности у бегунов высокой квалификации на длинные дистанции под действием силовых нагрузок [Текст] / О. В. Тупоногова // Материалы 3-й региональной межвузовской

научно-практической конференции «Современное образование, физическая культура, спорт и туризм». – Сочи. – 2012. – с. 141 – 146.

8. Тупоногова, О. В. Повышение экономичности у бегунов на длинные дистанции высокой квалификации средствами силовой тренировки [Текст] / О. В. Тупоногова, Э. С. Озолин // Материала I-ой Всероссийской научно-практической конференции «Традиции и инновации развития лёгкой атлетики на современном этапе». – М.: Физическая культура. – 2012. – с. 78 – 82.

9. Тупоногова, О. В. Методы тренировок и тренировочные средства скоростно-силовой направленности в детско-юношеском спорте [Текст] / М. В. Арансон, Э. С. Озолин, О. В. Тупоногова, Б. Н. Шустин // Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции «Отечественная наука в эпоху изменений: постулаты прошлого и теории нового времени». – НАУ. – VIII (13). – 2015. – с. 6 – 9.

