

## ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БЕГУНОВ НА СРЕДНИЕ ДИСТАНЦИИ ПРИ ИНТЕГРАЦИИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫХ РЕЖИМОВ ДЫХАНИЯ ЭРГОГЕНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Чёмов В.В.<sup>1</sup>, Москалёв О.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры», Волгоград, Россия (400005, г. Волгоград, проспект Ленина, 78), e-mail: [chemov58@mail.ru](mailto:chemov58@mail.ru); [la@vgafk.ru](mailto:la@vgafk.ru)

Разработана технология развития выносливости, основанная на учете этапности и последовательности совершенствования физиологических механизмов и функциональных свойств, ее определяющих, при дифференцированном подборе тренирующих воздействий в соответствии с этими закономерностями, целенаправленно сочетающая основные тренировочные нагрузки и дополнительные средства эргогенического действия и потенцирования тренировочного эффекта. Экспериментальная проверка разработанной технологии позволяет сделать заключение о более высокой ее эффективности. Технология позволяет совершенствовать в заданной последовательности функциональные свойства и качества организма, предусматривает дифференциацию физических упражнений по направленности воздействия и интеграцию в тренировочные программы дополнительных средств эргогенического действия и потенцирования тренирующего воздействия в виде условий, затрудняющих дыхание, соответственно основным задачам каждого этапа подготовительного периода. Данная технология обеспечивает более существенный рост функциональной и физической подготовленности бегунов на средние дистанции и на этой основе способствует более существенному росту уровня выносливости, чем традиционная тренировка.

Ключевые слова: технология повышения выносливости, бегуны на средние дистанции, увеличенное аэродинамическое сопротивление дыханию, гиповентиляционные режимы дыхания, тренировочный процесс.

## TECHNOLOGY OF PREPARATION OF THE QUALIFIED RUNNERS ON AVERAGE DISTANCES AT INTEGRATION OF MOTIVE TASKS AND REGULAMENTIROVANNYH OF MODES OF BREATH OF ERGOGENICHESKY OF INFLUENCE

Chemov V.V.<sup>1</sup>, Moskalev O.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FSBEEHPE "The Volgograd state physical education academy", Volgograd, Russia (400005, Volgograd, Lenin Avenue, 78), e-mail: [chemov58@mail.ru](mailto:chemov58@mail.ru); [la@vgafk.ru](mailto:la@vgafk.ru)

The technology of development of the endurance, based on the accounting of staging and sequence of improvement of physiological mechanisms and functional properties, it defining is developed, at the differentiated selection of training influences according to these regularities, purposefully combining the main training loadings and additional resources of ergogenicheskyy action and potentiation of training effect. Experimental check of the developed technology allow to make the conclusion about more its high efficiency, allowing to improve in the set sequence functional properties and qualities of the organism, providing differentiation of physical exercises on orientations of influence and integration into training programs of additional resources of ergogenicheskyy action and potentiation of training influence in the form of conditions complicating breath according to the main objectives of each stage of the preparatory period. This technology provides more essential growth of functional and physical readiness of runners on average distances and on this basis more essential growth of level of endurance is promoted, than by traditional training.

Keywords: technology of increase of endurance, runners on the average distances, the increased aerodynamic resistance to breath, hypoventilating modes of breath, training process.

**Введение.** На современном этапе развития тренировки в беговых видах легкой атлетики наметился определенный кризис в методике развития такого важнейшего двигательного качества, как выносливость [1; 4-6].

В настоящее время для развития выносливости тренировка строится без учета ряда физиологических закономерностей формирования адаптированности к физическим нагрузкам, и в основном сводится к использованию физических упражнений, направленных почти исклю-

чительно на совершенствование механизмов энергообеспечения при игнорировании других, не менее важных факторов, обуславливающих способность длительно выполнять механическую работу без снижения ее эффективности [2-4; 6].

Кроме того, в ряде работ показано, что роль этих факторов в процессе повышения уровня адаптированности к физическим нагрузкам и роста физической подготовленности вообще и в процессе развития выносливости, в частности, не равнозначна на протяжении определенного периода подготовки, периода адаптации [2; 4; 5].

Исходя из вышеизложенных положений, мы считаем, что технология развития выносливости бегунов на средние дистанции будет более эффективной, если тренирующие воздействия дифференцировать по направленности и эффектам воздействия в соответствии с этапностью и последовательностью совершенствования физиологических механизмов и функциональных свойств, ее определяющих.

В этой связи нами была разработана технология развития выносливости у легкоатлетов, специализирующихся в беге на средние дистанции в подготовительном периоде тренировочного макроцикла.

Экспериментальная программа предусматривает последовательное решение задач по развитию функциональной мощности на общеподготовительном этапе подготовительного периода, повышению функциональной мобилизации в конце общеподготовительного и в начале специально-подготовительного этапов и повышению функциональной устойчивости и экономизации в конце специально-подготовительного этапа (рис. 1А).

Это обеспечивается соответствующим подбором тренирующих нагрузок по направленности воздействия на механизмы энергообеспечения, который предусматривал постепенное снижение доли аэробных и прогрессивное увеличение доли анаэробных алактатных и анаэробных гликолитических упражнений в течение всего подготовительного периода (рис. 1Б).

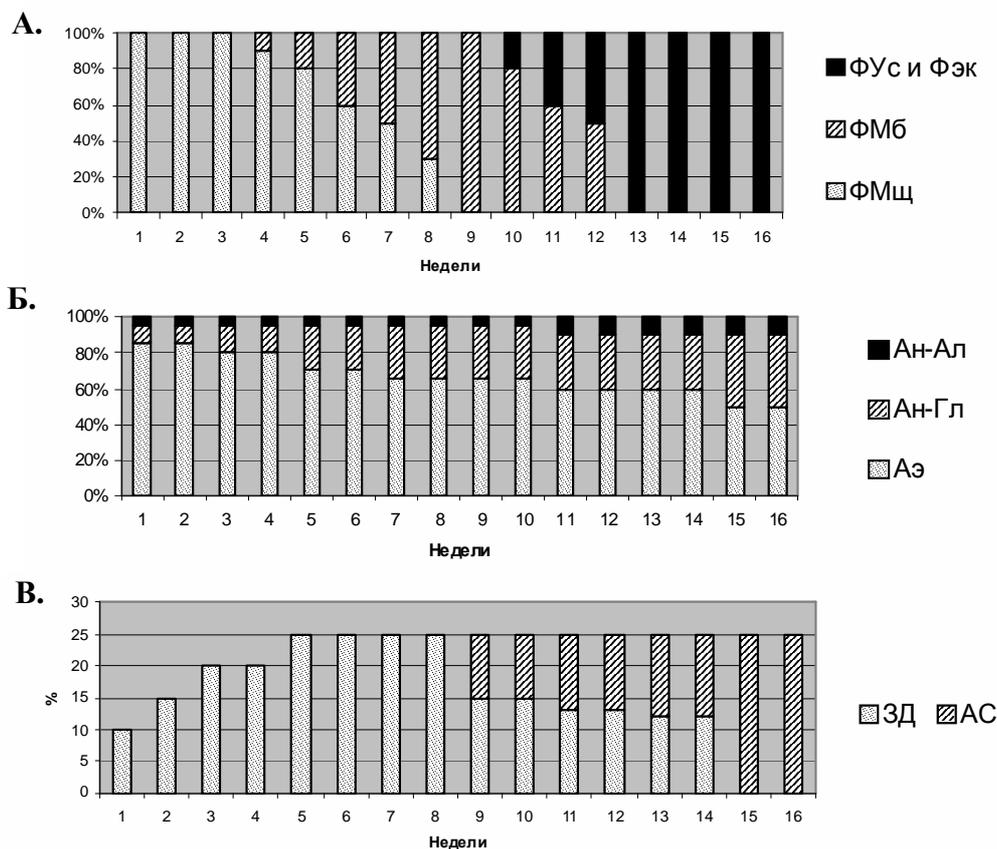
На общеподготовительном этапе повышение функциональной мощности предусматривается посредством использования средств развития аэробной и анаэробной мощности и емкости и силовых возможностей.

В начале специально-подготовительного этапа подготовительного периода основной решаемой задачей являлось повышение мобилизационных возможностей организма, на фоне сохранения влияния на параметры функциональной мощности. Это обеспечивалось за счет применения средств развития гликолитических возможностей организма.

В заключение специально-подготовительного этапа предусматривается развитие скоростных возможностей и быстроты и особенно повышение функциональной устойчивости и экономизации.

Разработанная технология предусматривает дифференцированное распределение средств эргогенического воздействия на дыхательную функцию – гиповентиляции и увеличенного аэродинамического сопротивления дыханию и потенцирования тренировочных нагрузок.

Экспозиции эргогенических средств при физических нагрузках постепенно увеличиваются с 10 до 25% к пятой неделе подготовительного периода и далее не превышают 25% от общего объема тренировочной работы (рис. 1В).



**Рис. 1.** Соотношение тренирующих воздействий (в %) по направленности воздействия на различные функциональные свойства (А), соотношение тренировочных нагрузок (в %) по направленности воздействия на механизмы энергообеспечения (Б), соотношение объема экспозиции различных эргогенических средств в % от общего объема тренировочных нагрузок (В) в подготовительном периоде тренировочного цикла легкоатлетов, специализирующихся в беге на выносливость (ФУс и ФЭк – функциональная устойчивость и экономизация; ФМб – функциональная мобилизация; ФМщ – функциональная мощность; Ан-Ал – анаэробные алактатные; Ан-Гл – анаэробные гликолитические; Аэ – аэробные; АС – аэродинамическое сопротивление дыханию; ЗД – задержки дыхания, создающие условия гипоксии и гиперкапнии).

### Организация исследования

Для реализации поставленной цели был организован педагогический эксперимент длительностью 16 недель в подготовительном периоде: общеподготовительный этап - 8 недель и специально-подготовительный этап - 8 недель, с участием 20 легкоатлетов 19-22 лет, специализирующихся в беге на средние дистанции, составивших экспериментальную и контрольную группы по 10 человек (уровень спортивного мастерства соответствовал I разряду).

В отличие от контрольной экспериментальная группа часть тренировочной работы (10-25%) выполняла в условиях затрудненного дыхания. На общеподготовительном этапе подготовительного периода параллельно с традиционными физическими упражнениями осуществлялось произвольное снижение легочной вентиляции (гиповентиляционный режим дыхания).

На специально-подготовительном этапе применялись гиповентиляционные режимы дыхания совместно с увеличенным аэродинамическим сопротивлением. В заключительные две недели данного этапа на фоне физических нагрузок использовалось только увеличенное аэродинамическое сопротивление дыханию.

Снижение уровня текущей вентиляции достигалась посредством дозированных задержек дыхания, биомеханика выполнения которых была жестко привязана к биомеханике выполнения спортивных движений. Тренировка проводилась с применением двух комплексов задержек дыхания. Первый комплекс предполагал использование задержек дыхания при пробегании дистанций более 400 м в медленном темпе и кроссов. Выполнялись задержки дыхания серийно по 4-5 задержек с интервалом 40-60 с.

Второй комплекс включал в себя применение задержек дыхания в интервальном беге (например, 4 x 100 м, 8 x 60 м и т.п.). Задержки дыхания испытуемые выполняли в строгом соответствии с двигательными циклами: вначале на каждые 4-6 шагов - задержка, в дальнейшем - на каждые 8-10 шагов. Задержки дыхания выполнялись через отрезок. Контрольная группа выполняла тренировочную работу в стандартных условиях.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В результате анализа полученных данных было выявлено, что почти все регистрируемые показатели на общеподготовительном этапе, характеризующие физическую подготовленность, возросли в обеих группах. Вместе с тем этот прирост в экспериментальной группе был существенно выраженной, чем в контрольной.

Прежде всего, обращает на себя внимание значительный прирост показателей тестов в беге на 1500 и 2000 метров, отражающих специальную работоспособность бегунов на выносливость и в некоторой степени – функциональную мощность организма.

В экспериментальной группе результаты на этих дистанциях возросли статистически значительно соответственно на 3,1 и 2,9% ( $P < 0,05$ ), тогда как в контрольной группе этот прирост оказался несколько меньшим (соответственно на 1,9 и 1,1%,  $P > 0,05$ ).

Результат в беге на 800 метров, который, в силу структуры энергообеспечения на этой дистанции, можно рассматривать как показатель функциональной мобилизации, возрос к концу первого этапа педагогического эксперимента как в экспериментальной, так и в контрольной группах. Однако размер прироста был несколько меньшим, чем прирост в результатах на более длинных дистанциях (соответственно на 2,3 и 1,6%,  $P > 0,05$ ).

Скоростные возможности, оцениваемые по результатам беговых тестов 60 м по движению, 100 м со старта и 150 м по движению возросли в незначительной мере (в диапазоне от 0,7 до 2,1%,  $P > 0,05$ ) и были сопоставимы в обеих группах. Исключение составили только результаты в беге на 30 м с хода, которые достоверно улучшились и в экспериментальной (на 5,5%,  $P < 0,05$ ), и в контрольной (на 3,4%,  $P < 0,05$ ) группах.

Анализ показателей, напрямую отражающих уровень развития выносливости бегунов – индекса выносливости и коэффициента выносливости, рассчитанных для дистанций 800 и 1500 метров - показал следующее.

Индекс выносливости (ИВ) и коэффициент выносливости (КВ), рассчитанные для дистанции 800 метров, повысились как в экспериментальной (соответственно на 7,7 и 1,6%,  $P > 0,05$ ), так и в контрольной (соответственно на 4,7 и 0,9%,  $P > 0,05$ ) группах.

ИВ и КВ, рассчитанные для дистанции 1500 метров, в экспериментальной группе возросли более существенно и статистически значимо, соответственно на 9,0 и 2,4% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой, где увеличение соответственно составило 4,9 и 1,2% ( $P > 0,05$ ). Что касается динамики показателей функциональной подготовленности спортсменов, то можно сказать следующее.

Наблюдался весьма существенный прирост уровня физической работоспособности, определяемой в тесте  $PWC_{170}$ , и аэробной производительности у спортсменов экспериментальной группы. Известно, что физическая работоспособность рассматривается как основной интегративный показатель функциональной подготовленности спортсменов.

В экспериментальной группе показатели физической работоспособности и максимального потребления кислорода возросли соответственно на 13,2 и 9,4% ( $P < 0,05$ ), тогда как в контрольной – всего на 5,9 и 4,2% ( $P < 0,05$ ) соответственно.

Такой существенный рост этих интегративных показателей, отражающих тотальную функциональную мощность функционирования организма, был обеспечен значительным повышением параметров основных компонентов и факторов, ее обуславливающих и лимитирующих.

Так, показатели силы инспираторных и экспираторных мышц (показатели функциональной мощности) в экспериментальной группе достоверно возросли соответственно на 15,2 и 6,8% ( $P < 0,05$ ). Показатель максимальной вентиляции легких (мобилизационные возможности) увеличился в среднем на 3,0% ( $P > 0,05$ ). Время задержки дыхания на вдохе и на выдохе (функциональная устойчивость) увеличилось соответственно на 24,3 и 23,8% ( $P < 0,05$ ).

По мнению ряда авторов, важнейшим фактором, определяющим уровень физической работоспособности спортсмена, является высокая экономизация функционирования организма.

В этом плане заслуживает особого внимания динамика трех показателей: ЧСС покоя, ЧССмпк и КПмпк, которые в экспериментальной группе повысились соответственно на 4,0, 1,6 и 11,2% ( $P < 0,05$ ).

В то же время в контрольной группе прирост всех показателей, отражающих функциональное состояние и функциональную готовность, был существенно меньше и находился в диапазоне от 0,8 до 6,2% ( $P > 0,05$ )

Во второй части педагогического эксперимента, охватывающей специально-подготовительный этап, тренирующие воздействия в экспериментальной группе подбирались таким образом, чтобы акцентированно повышать способность эффективно и экономично реализовать уже достигнутый ранее потенциал функциональной мощности на фоне повышения устойчивости к существенным сдвигам во внутренней среде организма.

Анализ полученных при тестировании результатов позволяет сделать заключение о том, что тренировочная работа по экспериментальной программе на специально-подготовительном этапе подготовительного периода позволяет повышать уровень физической подготовленности бегунов более эффективно, чем при традиционной тренировке.

Представленные данные позволяют заключить, что практически все показатели, отражающие уровень физической подготовленности в экспериментальной группе, возросли гораздо существенней, чем в контрольной.

Прежде всего, следует отметить достоверное повышение уровня результатов на дистанциях, требующих проявления выносливости. Так, результаты в беге на 800 метров повысились в экспериментальной группе в среднем на 2,7% ( $P < 0,05$ ), в беге на 1500 метров на 2,3% ( $P < 0,05$ ), а в беге на 2000 метров на 1,6% ( $P < 0,05$ ).

Одновременно в экспериментальной группе улучшились и относительные показатели уровня выносливости – индекс выносливости (ИВ) и коэффициент выносливости (КВ), рассчитанные как для дистанции 800 метров (ИВ – на 12,3%,  $P < 0,05$ ; КВ – на 2,4%,  $P < 0,05$ ), так и для дистанции 1500 метров (ИВ – на 8,4%,  $P < 0,05$ ; КВ – на 2,1%,  $P < 0,05$ ).

В контрольной группе изменения этих показателей также носили положительный характер, но были не столь существенны и находились в диапазоне от 0,1 до 2,9%,  $P > 0,05$ ).

За время второй части педагогического эксперимента в экспериментальной группе продолжился рост интегративных показателей функциональных возможностей – физической работоспособности (в тесте  $PWC_{170}$ ) и максимальной аэробной производительности (МПК). Увеличение этих показателей составило в среднем соответственно 7,2 и 5,3% ( $P < 0,05$ ).

Это обеспечивалось за счет роста уровня как функциональной устойчивости, так и уровня функциональной экономизации, что выразилось в повышении гипоксической устойчивости, определяемой в пробах с задержкой дыхания на вдохе и выдохе (соответственно на 8,6 и

16,8%,  $P < 0,05$ ), снижении ЧСС в покое (на 3,2%,  $P < 0,05$ ), увеличении кислородного пульса (на 5,7%,  $P < 0,05$ ) и улучшении функционального состояния дыхательной системы (на 2,9-8,7%).

На наш взгляд, рост гипоксической устойчивости организма бегунов экспериментальной группы напрямую обусловил существенное повышение как скоростных и скоростно-силовых возможностей, так и особенно выносливости. Это можно объяснить тем, что физические нагрузки в условиях гиперкапнии и гипоксии способствуют совершенствованию как анаэробных, так и особенно аэробных механизмов энергообеспечения.

Обращает на себя внимание и достоверное снижение величины частоты сердечных сокращений в условиях покоя в экспериментальной группе. В литературе такие изменения рассматриваются как проявление возрастающей функциональной экономизации, так как частота сердечных сокращений в условиях покоя является одним из показателей совершенствования функций вегетативного обеспечения организма.

В контрольной группе также наблюдалось прогрессивное увеличение параметров функционального состояния и функциональной подготовленности организма, но в несколько меньшей степени, и находилось в диапазоне от 0,3 до 5,8%.

**Заключение.** Итоги педагогического эксперимента в целом дают основание заключить, что разработанная экспериментальная технология применения эргогенических средств, дифференцированных соответственно основным задачам каждого этапа подготовительного периода, а также по направленности воздействия дает возможность формировать в определенной регулируемой последовательности функциональные свойства и качества организма и обеспечивает более существенный прирост в показателях функциональной и специальной физической подготовленности легкоатлетов-бегунов на средние дистанции.

### Список литературы

1. Габрысь Т. Аэробная работоспособность спортсменов. Лимитирующие факторы, тесты и критерии, средства и методы тренировки : дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04. – М. : РГБ. – 2003.
2. Ганзей С.С. Физическая и функциональная подготовка квалифицированных пловцов 16-17 лет в подготовительном периоде // Культура физическая и здоровье. – 2011. – № 1 (31). – С. 61–64.
3. Дольник Ю.А. Рациональная последовательность развития специальных физических качеств у квалифицированных спортсменов в циклических видах спорта (на выносливость) // Развитие выносливости в циклических видах спорта : тез. докл. Всерос. науч.-практ. конф. – М., 1987. – С. 52–57.

4. Попов Ю.А. Система специальной подготовки высококвалифицированных бегунов на средние, длинные и сверхдлинные дистанции : автореф. дис. ... докт. пед. наук: 13.00.04. – Ярославль, 2007. – 55 с.
5. Солопов И.Н. Физиологические и педагогические проблемы использования эргогенических средств в тренировке спортсменов / И.Н. Солопов, В.В. Чемов // Проблемные вопросы функциональной подготовки спортсменов. – Волгоград : ВГАФК, 2011. – С. 3–17.
6. Чемов В.В. Учет функциональных особенностей и значимых внешних факторов при построении многолетней тренировки в легкоатлетических прыжках / В.В. Чемов, Т.Р. Лебедева, В.П. Черкашин // Теория и практика физической культуры. – 2010. – № 8. – С. 56–61.

**Рецензенты:**

Якимович В.С., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой «Гуманитарные дисциплины» ФГБОУ ВПО «Волжский институт строительства и технологий (филиал) Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета», г. Волжский.

Вершинин М.А., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой физического воспитания ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры», г. Волгоград.