

**КОМПОНЕНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ БЕГУНОВ НА СРЕДНИЕ ДИСТАНЦИИ**

Одним из способов реализации функционального обеспечения специальной выносливости является приведение ее структуры в соответствие со структурой соревновательной деятельности спортсменов. В циклических видах спорта этот процесс основан на детальном анализе взаимосвязи компонентов соревновательной деятельности и функциональных механизмов, которые обеспечивают высокую работоспособность спортсменов в начальной части соревновательной дистанции, в процессе преодоления среднего отрезка, и финишного ускорения. Это позволит в значительной степени увеличить ее специализированную направленность на достижение оптимальной структуры соревновательной деятельности. Разработанные нормативные значения основных показателей функционального обеспечения специальной выносливости бегунов на средние дистанции позволяют говорить о структурировании тренировочных воздействий. Несмотря на то, что для оценки функционального обеспечения специальной работоспособности необходимо использовать более широкий комплекс показателей, приведенные показатели могут использоваться как ориентир для оптимизации и структурирования тренировочных воздействий. Проведенный анализ особенностей использования физиологических стимулов реакций показал, что в основе их эффективной реализации лежат возможности организма спортсмена, связанные с достижением определенного уровня нейрогенных, гипоксических и ацидемических сдвигов. Выбор двигательных режимов в циклических видах спорта, ориентированных на проявления выносливости в зоне субмаксимальной мощности связан с возможностью использования вариантов нагрузок, при которых все указанные стимулы реакций проявляются в комплексе.

**Ключевые слова:** функциональное обеспечение, двигательные режимы, специальная выносливость, соревновательная деятельность, бег на средние дистанции.

**Еременко Александр. Компоненти функціонального забезпечення спеціальної витривалості бегунів на середні дистанції.** Одним із способів реалізації функціонального забезпечення спеціальної витривалості є приведення її структури у відповідність до структури змагальної діяльності спортсменів. У циклічних видах спорту цей процес ґрунтується на детальному аналізі взаємозв'язку компонентів змагальної діяльності та функціональних механізмів, які забезпечують високу працездатність спортсменів в початковій частині дистанції змагання, в процесі подолання середнього відрізка і фінішного прискорення. Це дозволить значною мірою збільшити її спеціалізовану спрямованість на досягнення оптимальної структури змагальної діяльності. Розроблені нормативні значення основних показників функціонального забезпечення спеціальної витривалості бігунів на середні дистанції дозволяють говорити про структурування тренувальних впливів. Незважаючи на те, що для оцінки функціонального забезпечення спеціальної працездатності необхідно використовувати більш широкий комплекс показників, наведені показники можуть використовуватися як орієнтир для оптимізації і структурування тренувальних впливів. Проведений аналіз особливостей використання фізіологічних стимулів реакцій показав, що в основі їх ефективної реалізації лежать можливості організму спортсмена, пов'язані з досягненням певного рівня нейрогенних, гіпоксичних та ацидемичних зрушень. Вибір рухових режимів в циклічних видах спорту, орієнтованих на прояв витривалості в зоні субмаксимальної потужності пов'язаний з можливістю використання варіантів навантажень, при яких всі зазначені стимули реакцій проявляються в комплексі.

**Ключові слова:** функціональне забезпечення, рухові режими, спеціальна витривалість, змагальна діяльність, біг на середні дистанції.

**Eremenko Alexandre. Components of functional support special endurance middle-distance runner.** One way to ensure implementation of functional special endurance is to bring its structure into line with the structure of the competitive activities of athletes. In cyclic sports, this process is based on detailed analysis of the relationship of components of competitive activity and functional mechanisms that provide high performance athletes in the initial part of the competitive distance in the process of overcoming the middle segment, and finishing acceleration. This will greatly increase its specialized focus on achieving the optimum structure of competitive activity. The developed normative values of the basic indicators of functional maintenance of special endurance of middle distance runners suggest the structuring of training influences. Despite the fact that the evaluation function provides special performance necessary to use a broader set of indicators presented figures can be used as a guide for the optimization and structuring of training influences. The analysis of features of using physiological stimuli reactions showed that the basis of their effective implementation are an athlete possibility of achieving a certain level of neurogenic, hypoxic and atsidemetic shifts. Selection propulsion regimes cyclic sports-oriented display area submaximal endurance capacity due to the possibility of use for this load, at which all of these stimuli reactions occur in the complex.

**Key words:** functional support, propulsion modes, special endurance, competitive activity, middle-distance running.

**ВВЕДЕНИЕ.** В настоящее время в мире стремительными темпами развивается система соревнований в легкой атлетике. Экономические, правовые и социальные аспекты развития вида спорта значительно увеличили количество престижных соревнований, конкурентоспособность спортсменов стран, атлеты которых ранее не входили в мировую элиту. Это в значительной степени повысило напряженность соревновательной борьбы, увеличило требования к модернизации системы спортивной тренировки легкоатлетов высокой квалификации. Среди специалистов теории и методики легкой атлетики сложилось отчетливое понимание того, что существующая система спортивной подготовки, которая многие годы приносила успех на крупнейших международных форумах входит в противоречие с современными требованиями, которые предъявляются к готовности спортсменов к старту. Это связано с тем, что объемы и интенсивность тренировочной работы

достигли своих пределов и не являются доминирующим фактором, который обеспечивает высокий спортивный результат. В связи с этим проводится активный поиск новых технологий подготовки спортсменов, разрабатываются различные направления совершенствования системы спортивной тренировки [4, 5]. Согласно методологическим основам теории спорта, одним из ключевых направлений увеличения эффективности спортивной подготовки является совершенствование системы управления тренировочным процессом на основе объективизации знаний о структуре соревновательной деятельности и подготовленности с учетом как общих закономерностей становления спортивного мастерства в конкретном виде спорта, так и индивидуальных возможностей спортсменов. Здесь предусматривается ориентация на групповые и модельные характеристики соревновательной деятельности и подготовленности, соответствующую систему подбора и планирования средств педагогического воздействия, контроля и коррекции тренировочного процесса (В.Н. Платонов, 2015). Одним из способов реализации этого направления является приведение структуры функционального обеспечения специальной выносливости в соответствие со структурой соревновательной деятельности спортсменов. В циклических видах спорта этот процесс основан на детальном анализе взаимосвязи компонентов соревновательной деятельности и функциональных механизмов, которые обеспечивают высокую работоспособность спортсменов в начальной части соревновательной дистанции, в процессе преодоления среднего отрезка, и финишного ускорения (А.Ю. Дьяченко, 2004). Это позволит не только оптимизировать объем и интенсивность тренировочной работы, но и в значительной степени увеличить ее специализированную направленность на достижение оптимальной структуры соревновательной деятельности [7, 8]. Реализация такого подхода имеет принципиальное значение для бега на средние дистанции в легкой атлетике, где предъявляются повышенные требования к функциональным возможностям спортсменов. Это связано с тем, что соревновательное упражнение бегунов на 800 и 1500 м проходит в зоне интенсивности, где в максимальной степени активизируется реакция кардиореспираторной системы, аэробное и анаэробное энергообеспечение работы спортсменов.

**Цель работы:** обосновать показатели функционального обеспечения специальной выносливости бегунов на средние дистанции.

**Результаты собственных исследований и обсуждение результатов.** В специальной литературе представлены характеристики функционального обеспечения соревновательной деятельности в дисциплинах легкой атлетике – беге на 800 и 1500 м. К наиболее представленным характеристикам относят соотношение аэробных и анаэробных процессов, количественные показатели максимального потребления  $O_2$ , легочной вентиляции, концентрации лактата крови. При всей важности указанных характеристик, необходимо констатировать, что они в большей степени выдвигают требования к наличию потенциала функциональных возможностей спортсменов, что является только одним из факторов эффективного функционального обеспечения работоспособности спортсменов в процессе соревновательной деятельности.

Исследования, проведенные в легкой атлетике, в других циклических видах спорта дают основания для структурного анализа соревновательной деятельности во взаимосвязи с функциональным обеспечением специальной выносливости, и выделение на этой основе компонентов функционального обеспечения бегунов на средние дистанции. Это позволит обосновать количественные и качественные характеристики функциональных возможностей, разработать систему оценки и критерии специальной выносливости, выработать параметры тренировочных нагрузок, направленных на повышение специальной работоспособности бегунов на средние дистанции. Представленный в методических рекомендациях материал содержит обобщенную информацию о современных методах анализа функционального обеспечения специальной выносливости в легкой атлетике и других циклических видах спорта, где соревновательное упражнение проходит в зоне субмаксимальной интенсивности нагрузки. Этот материал может быть использован в учебном процессе для студентов и магистрантов, которые обучаются по направлению «Спорт», тренеров, сотрудников комплексных научных групп, участвующих в подготовке квалифицированных спортсменов.

**Функциональное обеспечение специальной выносливости бегунов на средние дистанции.** В специальной литературе для оценки функциональных возможностей легкоатлетов на средние дистанции часто используют характеристики реакции кардиореспираторной системы и энергообеспечения работы. К показателям, которые широко используются в процессе контроля функционального обеспечения специальной выносливости бегунов относят количественные и качественные характеристики аэробного и анаэробного энергообеспечения [1, 3, 9]. Показано, что соотношение аэробных и анаэробных процессов, по мнению разных авторов, находится соответственно в пределах  $60,3 \pm 9,0\% / 39,7 \pm 8,0\%$  (мужчины),  $70,1 \pm 16,2\% / 29,9 \pm 6,2\%$  (женщины) на дистанции 800 м и  $76,8 \pm 6,9\% / 85,5 \pm 8,2 / 14,5 \pm 6,9\%$  (мужчины) на дистанции 1500 м. Показатели максимального потребления  $O_2$  находились на уровне  $55,8 \pm 7,9$  мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup> (мужчины),  $49,4 \pm 7,7$  мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup> (женщины) на дистанции 800 м и  $61,7 \pm 6,7$  мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup> (мужчины),  $50,2 \pm 6,6$  мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup> (женщины) на дистанции 1500 м. Показатели концентрации лактата крови находились на уровне  $12,4 \pm 1,9$  ммоль·л<sup>-1</sup> (мужчины),  $10,2 \pm 1,0$  ммоль·л<sup>-1</sup> (женщины) на дистанции 800 м и  $11,5 \pm 1,8$  ммоль·л<sup>-1</sup> (мужчины),  $10,6 \pm 0,4$  ммоль·л<sup>-1</sup> (женщины) на дистанции 1500 м. Обращает на себя внимание высокий уровень индивидуальных различий показателей аэробного и анаэробного (у мужчин) энергообеспечения и соотношения аэробных и анаэробных процессов (коэффициенты вариаций,  $CV \geq 15\%$ ). При этом следует отметить, что индивидуальные различия результата в беге на 800 и 1500 м значительно ниже и находятся в пределах нормы  $CV = 3,1 - 4,3\%$  (мужчины),  $CV = 2,1 - 3,2\%$  (женщины) в однородных группах спортсменов.

Эти данные свидетельствуют, что представленные характеристики в большей степени характеризуют потенциал спортсмена и его предрасположенность к работе с определенным типом энергообеспечения. Очевидно, что для оценки функционального обеспечения специальной работоспособности необходимо использовать более широкий комплекс показателей, оценка которых позволит оценить специфические характеристики специальной выносливости и сформировать на этой основе специализированную направленность физической подготовки бегунов на средние дистанции. Необходимым условием для реализации такого подхода является оценка структуры соревновательной деятельности и выделение тех структурных компонентов, которые имеют выраженные различия по показателям специальной работоспособности и функциональному обеспечению частей соревновательной дистанции. Проведенные исследования подтвердили известные представления о роли анаэробной алактатной и лактатной (гликолитической) мощности энергообеспечения бега на

дистанции 800 и 1500 м. Вопросы возникают в результате оценки анаэробных процессов при переходе от преимущественно анаэробного к аэробному энергообеспечению. Хорошо известно, что способность к высокой степени реализации анаэробного потенциала в условиях циклических нагрузок субмаксимальной интенсивности прямо связано с кинетикой кардиореспираторной системы и аэробного энергообеспечения [6]. Реакция кардиореспираторной системы может быть оценена по легочной вентиляции. Реализация этой функции имеет значение для эффективного аэробного энергообеспечения и одновременно является маркером тех сторон реактивных свойств организма, которые характеризуют способность к реализации общего энергетического потенциала спортсменов. Высокая скорость потребления  $O_2$  характеризует способность организма увеличить долю экономичного аэробного энергообеспечения в процессе нагрузок субмаксимальной интенсивности. Проблема состоит в том, кинетика реакции кардиореспираторной системы (КРС) и аэробного энергообеспечения во многом зависит от скорости реакции в начальной части дистанции, когда доминируют анаэробные реакции [2]. Высокая скорость развертывания потребления  $O_2$  в начале дистанции влияет на достижение и устойчивость высоких показателей мощности энергообеспечения на второй половине дистанции. Высокая скорость развертывания легочной вентиляции увеличивает реакцию дыхательной компенсации нарастающего метаболического ацидоза. Эти факторы в большей или меньшей степени влияют на поддержания устойчивости работоспособности в условиях накопления утомления. Очевидно, что их оценка является частью общей оценки функционального обеспечения специальной выносливости бегунов на средние дистанции.

Таким образом, очевидно, что оценка функционального обеспечения специальной выносливости бегунов на средние дистанции лежит в плоскости анализа количественных и качественных характеристик анаэробной алактатной и лактатной мощности, эффективности функционального обеспечения в зоне анаэробно-аэробного перехода, скорости развертывания и мощности реакции кардиореспираторной системы и аэробного энергообеспечения. Для дистанции 1500 м значение приобретает оценка подвижности реакции кардиореспираторной системы в условиях активного нарастания ацидемических сдвигов в организме. Эта реакция указывает возможности компенсации нарастающего утомления и характеризуется образованием избыточной вентиляции, высокой скоростью выведения из организма избыточного  $CO_2$ . К наиболее информативным характеристикам, которые позволят оценить указанные стороны специальной выносливости относят комплекс эргометрических и физиологических показателей, зарегистрированных в результате применения специальной батареи тестовых заданий.

Для оценки указанных сторон функционального обеспечения специальной выносливости можно использовать ряд тестовых заданий и показателей. Каждый из них характеризует те стороны функциональных возможностей бегунов, которые обеспечивают эффективное преодоление того или иного отрезка дистанции, а также влияет на эффективность преодоления следующей части дистанции.

**Модельные характеристики функционального обеспечения специальной выносливости квалифицированных спортсменов (мужчины), бегунов на средние дистанции 800 и 1500 м.** Для определения модельных значений показателей воспользовались особенностью нормального закона распределения, так называемым правилом трёх сигм, суть которого заключается в следующем: интервал  $[x - 3\sigma; x + 3\sigma]$  содержит 99,73% всех значений спортсменов однородной группы. Нормативные значения основных показателей представлены в таблице 1. таблице представлены количественные и качественные показатели функционального обеспечения специальной выносливости. Необходимо отметить, что эти показатели отражают специфику функционального обеспечения соревновательной деятельности бегунов на средние дистанции.

Таблица 1

**Нормативные показатели функционального обеспечения специальной выносливости бегунов на средние дистанции**

Компонент ФОСВ*	Показатель	Значение показателя		
		mean	max	min
Кратковременная анаэробная рабочая производительность	Результат в беге 60 м с ходу, с	5,9	5,7	6,1
Анаэробная рабочая производительность промежуточной длительности.	Результат в беге на 300 м, с	36,6	35,1	37,5
	Результат пробегания последних 50 м дистанции 300 м, с	6,1	5,9	6,3
Продолжительная анаэробная рабочая производительность	Результат в беге на 600 м, мин, с	1.20,5	1.18,00	1.22,7
Скорость развертывания реакции КРС	$VO_2$ , с	27,3	19,0	34,0
	$V_E$ , с	25,5	18,0	32,0
	HR, с	26,3	20,0	35,0
Мощность реакции КРС	$VO_2$ max, мл·мин <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	66,4	71,0	61,0
	$V_E$ max, л·мин <sup>-1</sup>	167,3	184,0	149,0
Подвижность реакции КРС в условиях нарастающего утомления	Процент избыточной вентиляции (% excess $V_E$ ), %	19,5	23,6	13,6
Анаэробная гликолитическая мощность	Максимальный уровень концентрации лактата крови, ммоль·л <sup>-1</sup>	11,2	15,1	7,9
Анаэробный резерв	Максимальный аккумулированный $O_2$ дефицит (MAOD), мл·кг <sup>-1</sup>	49,6	45,0	54,0

\* компонент ФОСВ – компонент функціонального забезпечення спеціальної виносливості

Високий рівень показателів характеризує передумови до високої работоспособності легкоатлетів, які повинні бути реалізовані та оцінені в спеціальних умовах спортивної підготовки бегунів на 800 і 1500 м. Звертає на себе увагу відсутність спеціальних нормативів по фізичній підготовці легкоатлетів. Це пов'язано з специфікою, а також з стандартизацією умов вимірювання компонентів функціонального забезпечення бегунів на середні дистанції 800 і 1500 м. Представлені нормативні значення основних показателів функціонального забезпечення спеціальної виносливості бегунів на середні дистанції, характеризують потенціал спортсмена та його передраположеність до роботи з певним типом енергозабезпечення, дозволяють говорити про структуру тренувальних впливів. Незважаючи на те, що для оцінки функціонального забезпечення спеціальної работоспособності необхідно використовувати більш широкий комплекс показателів, оцінка яких дозволить оцінити специфічні характеристики спеціальної виносливості та сформувати на цій основі спеціалізовану направленість фізичної підготовки бегунів на середні дистанції, наведені показателі можуть використовуватися як орієнтир для оптимізації та структуризації тренувальних впливів. Необхідним умовою для реалізації такого підходу є оцінка структури змагальної діяльності відповідно до кваліфікації спортсменів та виділення системообразуючих структурних компонентів, які мають виражені відмінності по показателям спеціальної работоспособності та функціональному забезпеченню частин змагальної дистанції.

### ВИВОДИ

1. Розроблені нормативні значення основних показателів функціонального забезпечення спеціальної виносливості бегунів на середні дистанції, характеризують потенціал спортсмена та його передраположеність до роботи з певним типом енергозабезпечення, дозволяють говорити про структуру тренувальних впливів. Незважаючи на те, що для оцінки функціонального забезпечення спеціальної работоспособності необхідно використовувати більш широкий комплекс показателів, оцінка яких дозволить оцінити специфічні характеристики спеціальної виносливості та сформувати на цій основі спеціалізовану направленість фізичної підготовки бегунів на середні дистанції, наведені показателі можуть використовуватися як орієнтир для оптимізації та структуризації тренувальних впливів. Необхідним умовою для реалізації такого підходу є оцінка структури змагальної діяльності відповідно до кваліфікації спортсменів та виділення системообразуючих структурних компонентів, які мають виражені відмінності по показателям спеціальної работоспособності та функціональному забезпеченню частин змагальної дистанції.

2. Проведений аналіз особливостей використання фізіологічних стимулів реакцій показав, що в основі їх ефективного реалізації лежать можливості організму спортсмена, пов'язані з досягненням певного рівня нейрогенних, гіпоксических та ацидемических зсувів. Якщо реалізація нейрогенного та гіпоксического стимулів пов'язана з досягненням верхніх меж (піків) реакцій, то ефективна реалізація ацидемического стимула пов'язана з досягненням та збереженням стимулюючих (не угнетаючих) реакцій рівнів ацидоза. Ці рівні можуть бути визначені по рівню концентрації лактату крові.

3. Вибір двигальних режимів в цикліческих видах спорту, орієнтованих на проявлення виносливості в зоні субмаксимальної потужності пов'язано з можливістю використання варіантів навантажень, при яких всі вказані стимули реакцій проявляються в комплексі.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов В.Е. Стимуляція работоспособності та відновительних процесів в тренувальній та змагальній діяльності кваліфікованих спортсменів: Монографія / В.Е. Виноградов. – К.: ПНП "Славутич-Дельфін", 2009. – 367 с.

2. Дьяченко А.Ю. Совершенствование спеціальної виносливості кваліфікованих спортсменів в академіческій греблі / А.Ю. Дьяченко. – К.: НПФ "Славутич-Дельфін", 2004. – 338 с.

3. Дзюніелс Д. От 800 метрів до марафону: Програма підготовки до вашого кращого забігу. Видавництво: Манн, Іванов та Фербер. – 2014.

4. Єременко А.А. Функціональне забезпечення спеціальної виносливості бегунів на середні дистанції в легкій атлетіці: метод. рекомендації / А.С. Еделев, Сададі Хамуда. – К.: Олімп. література, 2015 – 30 с.

5. Лысенко Е.Н. Ключеві напрями оцінки реалізації функціональних можливостей спортсменів в процесі спортивної підготовки / Е.Н. Лысенко // Наука в олімп. спорті. – 2006. – № 6. – С. 70-77.

6. Мищенко В.С. Реактивні властивості кардіореспіраторної системи як відображення адаптації до напруженої фізичної тренувальності в спорті: монографія / В.С. Мищенко, Е.Н. Лысенко, В.Е. Виноградов. – К.: Науковий світ, 2007. – 351 с.

7. Duffield R. Energy system contribution in track running / R. Duffield, B. Dawson IAAF New Studies in Athletics № 3, – 2003.

8. Melbo J. Is the maximal accumulated oxygen deficit an adequate measure of the anaerobic capacity? / Melbo J. Can. J. Appl. Physiol. – 1996. – N 21. – P. 370-383.

**Захаріна Є.А.**

*Класичний приватний університет м. Запоріжжя*

### ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНИХ МЕДИЧНИХ ГРУП ХВОРИХ НА ВЕГЕТО-СУДИННУ ДИСТОНІЮ

*Охарактеризовано проблемні аспекти побудови занять фізичного виховання для студентів спеціальних*