



УДК 796.071.2:796.012.12.37



Андрей Дьяченко

## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПОРТСМЕНОВ В ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА С ПРОЯВЛЕНИЕМ ВЫНОСЛИВОСТИ

**А** Представлены показатели функционального обеспечения спортсменов в циклических видах спорта с проявлением выносливости. Эти показатели являются нормативной основой реализации функционального потенциала спортсменов в процессе преодоления дистанции при нагрузках субмаксимальной интенсивности. Они характеризуют процессы развертывания функций, поддержание устойчивого состояния и работоспособности в условиях нарастающего утомления.

**Ключевые слова:** функциональные возможности, показатели выносливости, компенсация утомления.

**Андрій Дьяченко.** Функціональне забезпечення змагальної діяльності спортсменів у циклічних видах спорту із проявом витривалості.

**А** Представлені показники функціонального забезпечення спортсменів у циклічних видах спорту з проявом витривалості. Дані показники є нормативною основою реалізації функціонального потенціалу спортсменів у процесі подолання дистанції при навантаженнях субмаксимальної інтенсивності. Вони характеризують процеси розгортання функцій, підтримання стійкого стану і працездатності в умовах наростаючої втоми.

**Ключові слова:** функціональні можливості, показники витривалості, компенсація стомлення.

**Andriy Diachenko.** Functional support of athletes' cyclic competition activity and developing of their endurance.

**S** The indicators of the functional support athletes in cyclic sports and developing endurance are shown. These indicators are basic for the realization of functional capacity of athletes during the race with loads of submaximal intensity. They characterize processes of deploying functions, supporting sustainable condition and efficiency in a worsening of fatigue

**Key words:** functionality, endurance, fatigue compensation.

**Актуальность.** Согласно теории спорта, соревновательная деятельность рассматривается на уровне генеральных характеристик для вида спорта, дисциплины или вида соревнований. Вне зависимости от уровня рассмотрения, системообразующим фактором является спортивный результат, который, в свою очередь зависит от двух групп компонентов: обеспечения и реализации. На уровне генеральных характеристик компонентами обеспечения соревновательной деятельности являются строение тела спортсмена и функциональные возможности важнейших систем его организма, а компонентами реализации – техническое и тактическое мастерство спортсмена, уровень его технической и тактической подготовленности [3].

Проблема состоит в том, что в настоящее время функциональное обеспечение соревновательной деятельности не соответствует требованиям компонентов её реализации [1; 5]. Это связано с тем, что увеличение объемов и интенсивности тренировочной работы достигли своего предельного уровня и не являются фактором направленного совершенствования специальной выносливости спортсменов [5]. Одновременно сложилось понимание того, что решение этой проблемы может быть основано на увеличении специализированной направленности

тренировочного процесса, где ключевое место занимает анализ количественных и качественных показателей функциональных специальных возможностей спортсменов [2; 6]. Реализация такого подхода основана на оптимизации внешних и внутренних сторон нагрузки и приведении их в соответствие с требованиями специальной выносливости в виде спорта [1]. Ключевым элементом анализа является дифференциация функционального обеспечения с учетом структуры соревновательной деятельности. В циклических видах спорта речь идет о проявлении специализированных функциональных возможностей, типичных для стартовой деятельности, для середины дистанции, её второй половины и финишного ускорения [4]. Есть все основания полагать, что выделение компонентов функциональной подготовленности, обоснование их показателей в процессе моделирования соревновательной деятельности позволит уточнить специализированную направленность тренировочных средств, усовершенствовать нормативную основу контроля и моделирования тренировочного процесса.

В связи с этим сформулирована **цель** исследований – определить количественные и качественные характеристики функциональной подготовленности спортсменов для совершенствования управления

тренировочным процессом в циклических видах спорта с проявлением выносливости.

*Компоненты структуры функциональных возможностей в циклических видах спорта с проявлением выносливости.* Представленные в работе показатели функционального обеспечения работы отражают способность спортсменов поддерживать высокий уровень работоспособности в условиях напряженной физической работы циклического характера. Они являются результатом систематизации данных исследований функционального потенциала в ряде циклических видов спорта [1–6] и связаны с характерными особенностями напряжения функций в процессе выполнения старта, в середине дистанции, в условиях влияния на работоспособность спортсменов сильного утомления в спортивных дисциплинах, где соревновательное упражнение выполняется с субмаксимальной нагрузкой.

Необходимо подчеркнуть, что в данном контексте компоненты функционального обеспечения соревновательной деятельности (они представлены ниже) рассматриваются с точки проявления выносливости, т. е. тех условий, при которых работоспособность обеспечивается в условиях нарастающего утомления в процессе напряженной двигательной деятельности.

Компоненты функционального обеспечения соревновательной деятельности спортсменов в циклических видах спорта с проявлением выносливости

*Мощность. Аэробный и анаэробный потенциал (резерв)*

Аэробная мощность – %  $VO_2 \max$ , мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>.

Анаэробная мощность –  $La \max$ , ммоль·л<sup>-1</sup>.

Анаэробная мощность, при которой спортсмен достигает  $VO_2 \max$ .

Потенциальный анаэробный резерв организма – максимальный аккумулированный кислородный дефицит, достигнутый в стандартных условиях 115%  $VO_2 \max$ , MAOD; мл·кг<sup>-1</sup> –  $La_{VO_2 \max}$ , ммоль·л<sup>-1</sup> [1].

Мощность реакции дыхательной компенсации метаболического ацидоза – реакция образования избыточной вентиляции – % excess  $V_E$ .

*Кинетика функциональных реакций*

Скорость развёртывания реакций аэробного энергообеспечения –  $T_{50} VO_2$ , с.

Реактивные (мобилизационные) свойства орга-

низма и начальная кинетика реакции дыхательной компенсации ацидоза –  $T_{50} V_E$ , с.

Способность мышц к быстрому «очищению» от лактата в условиях интенсивной двигательной деятельности –  $\Delta La$  1-4 мин<sub>recovery</sub> (разница  $La$  1–4 минуты восстановления).

Кинетика реакций аэробного энергообеспечения в условиях утомления –  $T_{50} VO_2 \text{ recovery}$  (англ. – восстановление), с.

Реактивные свойства организма, кинетика реакции дыхательной компенсации ацидоза в условиях утомления –  $T_{50} V_E \text{ recovery}$ , с.

*Устойчивость функциональных реакций*

1. Кинетические характеристики работы и очистительных функций кардиореспираторной системы, в динамических режимах нагрузки, свойственных стартовому, дистанционному и финишному отрезкам соревновательной дистанции и переходам между ними – длительность (Т) «плато» реакции  $VO_2$ , с.

2. Реализация анаэробного потенциала применительно к нагрузкам соревновательного характера (количество анаэробного резерва на второй половине дистанции) – аккумулированный кислородный дефицит в модельных условиях второй половины дистанции, мл·кг<sup>-1</sup> – AOD [1].

Ниже приведены модельные значения показателей функциональных возможностей спортсменов применительно к функциональному обеспечению работоспособности к стартовой деятельности, середине дистанции и её второй половине.

*Функциональное обеспечение начальной части соревновательной дистанции.* Быстрое развёртывание функциональных реакций в начале дистанции не только стимулирует работоспособность, но и формирует условия реализации потенциала спортсмена на других отрезках дистанции. Показатели в начале соревновательной дистанции дают характеристику функционального обеспечения с учётом роли начальных реакций для эффективного преодоления соревновательной дистанции в целом. С учетом различий длительности дистанций и, как следствие, различий длительности и интенсивности начальной части соревновательной деятельности проанализированы варианты стартовой деятельности длительностью 60, 90 и 120 с (табл. 1):

Таблица 1

Показатели функционального обеспечения начального отрезка дистанции в циклических видах спорта с проявлением выносливости

Показатели	Длительность начального отрезка дистанции		
	60 с	90 с	120 с
	Уровень показателей, $\bar{x} \pm \sigma$ *		
% $VO_2 \max$ , мл·мин <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	73,0±3,1	81,1±39,0	91,0±3,3
$T_{50} VO_2$ , с	28,9±2,3	29,8±3,0	30,9±3,9
$T_{50} HR$ , с	24,0±2,1	26,6±2,9	27,0±3,7
$T_{50} V_E$ , с	26,2±2,8	27,2±2,8	28,2±3,4
O2-d (дефицит), мл·кг <sup>-1</sup>	10,1±1,5	12,3±1,2	11,7±0,9
$La$ , ммоль·л <sup>-1</sup> ·№	12,9±1,9	13,8±2,0	13,9±3,1
Показатели функционального обеспечения всех вариантов начального отрезка			
$\Delta La$ 1-4 мин recovery	2,1±0,4		
% excess $V_E$	15,4±5,5		
MAOD, мл·кг <sup>-1</sup>	56,0±2,5		

Примечания: \* – достаточный уровень показателя навидится в пределах сигмы ( $\pm\sigma$ ), соответственно повышенный уровень показателей больше значения сигмы, сниженный – меньше значения сигмы

При анализе длительности стартовой деятельности необходимо учитывать, что содержание функционального обеспечения в начале дистанции связано с выполнением собственно стартовых действий, переходным периодом анаэробно-аэробных процессов и достижением начальной стадии фазы устойчивой работоспособности.

Анализ данных, приведенных в табл. 1, показал, что в процессе стартовой деятельности достигается максимальная скорость развёртывания реакции кардиореспираторной системы (КРС), а анаэробное энергообеспечение реализуется на уровне реакции, сохраняя стимулирующий уровень лактат-ацидоза.

Эффективное начало соревновательной деятельности предполагает не только реализацию отдельных компонентов выносливости, типичных для стартового отрезка дистанции, но и формирование предпосылок эффективного преодоления других отрезков дистанции, особенно когда наступает сильное утомление.

*Функциональное обеспечение середины соревновательной дистанции – периода устойчивой работоспособности.* Середина дистанции – период достижения и сохранения необходимой мощности функциональных реакций. В циклических видах спорта с проявлением выносливости устойчивость работоспособности связана, в первую очередь, с достижением  $VO_2$  max и образованием «плато»  $VO_2$  (табл. 2):

Таблица 2

**Показатели функционального обеспечения среднего стационарного отрезка дистанции**

Показатели	Уровень показателей, $\bar{x} \pm \sigma^*$
% $VO_2$ max, мл·мин <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	96,3±0,5
T «плато» пика $VO_2$ , с	97,3±7,7
Дыхательный коэффициент (RQ)	1,19±0,2
La max, ммоль·л·№	15,1±2,9
$\Delta La$ 1-4 мин recovery, ммоль·л <sup>-1</sup> **	2,1±0,4
MAOD***, млЧкг <sup>-1</sup>	56,0±2,5
T50 $VO_2$ recovery, с	38,2±2,7
T50 HR recovery, с	36,1±2,5
T50 VE recovery, с	36,3±3,9
O2-d (дефицит), млЧкг <sup>-1</sup>	9,7±0,7
% excess VE	16,4±4,9

*Примечания:* Примечание: \* – достаточный уровень показателя находится в пределах сигмы ( $\pm\sigma$ ), соответственно повышенный уровень показателей больше значения сигмы, сниженный – меньше значения сигмы.

Обращают на себя внимание значительные различия кинетики лактата ( $\Delta La$ ) и реакции дыхательной компенсации метаболического ацидоза (% excess  $V_E$ ). Сниженные характеристики кинетики лактата формируют негативную тенденцию к более сильному нарастанию ацидемии и усилению угнетающих реакции влияний на последующих отрезках дистанции. Эти процессы влияют на поддержание аэробной мощности и во многом зависят от достижения и сохранения стимулирующего (индивидуального) уровня ацидемии и высоких реактивных свойств организма.

*Функциональное обеспечение в условиях спе-*

*цифического утомления, типичного для второй половины дистанции.* В процессе анализа функционального обеспечения второй половины дистанции в циклических видах спорта отмечаются существенные различия эргометрических и физиологических показателей выносливости спортсменов, которые в наибольшей степени влияют на эффективность соревновательной деятельности в целом. Это связано со значительным влиянием утомления, снижением мощности реакций и, как следствие, снижением работоспособности. Поддержание её необходимого уровня в этот период связано с активизацией компонентов функционального обеспечения работ, которые позволяют поддерживать достаточную мощность реакций и компенсировать околопредельные ацидемические сдвиги в организме (табл. 3):

Таблица 3

**Показатели функционального обеспечения второй половины соревновательной дистанции, характеризующейся нарастанием утомления**

Показатели	$\bar{x} \pm \sigma^*$
% $VO_2$ max, мл·мин <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	96,9±1,5
T «плато» пика $VO_2$ , с	31,3±9,7
VE max, лЧмин <sup>-1</sup>	167,5±3,1
% excess VE, %	19,3±2,7
O2-d (дефицит), млЧкг <sup>-1</sup>	7,3±1,2
T50 VE recovery, с	50,3±9,9
T50 $VO_2$ recovery, с	54,2±4,9
T50 HR recovery, с	52,1±5,3
$\Delta La$ 1-4 мин recovery, ммоль·л <sup>-1</sup>	2,1±0,4
La, max ммоль·л·№	19,9±0,2
MAOD, мл·кг·№	56,0±2,1
AOD, мл·кг·№	21,3±2,5

*Примечание:* \* – достаточный уровень показателя находится в пределах сигмы ( $\pm\sigma$ ), соответственно повышенный уровень показателей больше значения сигмы, сниженный – меньше значения сигмы.

Характерной особенностью функционального обеспечения на этом отрезке дистанции является сохранение анаэробного резерва и мощности КРС, где акценты сделаны на достижении пика вентилаторной реакции. Обращают на себя внимание, индивидуальные различия показателей динамики функционального обеспечения работы в условиях утомления (T «плато» пика  $VO_2$ , T<sub>50</sub>  $VO_2$ , HR,  $V_{E\text{recovery}}$ ). Эти данные свидетельствуют об индивидуальных различиях реализации функционального потенциала спортсменов в условиях нарастающего утомления. Приведенные данные также свидетельствуют, что для формирования оптимальных предпосылок к эффективной реализации функционального потенциала на второй половине дистанции речь идёт о сохранении высоких кинетических свойств КРС и мобилизации механизмов компенсации метаболического ацидоза.

**Заключение.** Представленные в работе показатели функционального обеспечения работы отражают способность спортсменов поддерживать высокий уровень работоспособности в условиях напряжённой физической работы циклического характера. Они являются результатом систематиза-

ции данных исследований функционального потенциала в ряде циклических видов спорта и связаны с характерными особенностями напряжения функций в процессе выполнения старта, в середине дистанции, в условиях влияния на работоспособность сильного утомления во многих спортивных дисциплинах. Представлены наиболее универсальные характеристики функциональных возможностей, которые являются базовыми для всех циклических видов спорта с проявлением выносливости. Их универсальность заключается в том, что они обеспечивают базовые условия функционального обеспечения, характерные для всех циклических видов спорта с проявлением выносливости. Необходимо подчеркнуть, что в данном контексте компоненты функционального обеспечения соревновательной деятельности рассматриваются с точки зрения проявления выносливости, т. е. тех условий, при которых работоспособность обеспечивается в условиях нарастающего утомления в процессе напряженной двигательной деятельности. Этими условиями являются: в начале дистанции – высокая скорость развёртывания реакций аэробного энергообеспечения и увеличение на этой основе доли экономичного аэробного энергообеспечения в общем энергобалансе работы. Оптимизация анаэробного гликолитического энергообеспечения

на уровне, достаточном для поддержания силовых характеристик работы и стимуляции кардиореспираторной системы организма спортсменов. В середине дистанции – сохранение достигнутого уровня реакции и поддержание на этой основе в течение длительного времени фазы устойчивой работоспособности спортсменов. На второй половине дистанции – активизация механизмов компенсации метаболического ацидоза, преодоление утомления и поддержание на этой основе работоспособности, сохранение и реализация анаэробного резерва в процессе выполнения финишного ускорения.

Эти показатели естественным образом могут быть дополнены другими характеристиками, отражающими высокоспециализированные проявления выносливости в определенном виде спорта.

### Литература

1. Дьяченко А.Ю. Специальная выносливость квалифицированных спортсменов в академической гребле / А.Ю. Дьяченко. – Киев : НПФ «Славутич-Дельфин», 2004. – 338 с.
2. 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. – Киев : Науковий світ, 2007. – 351 с.
3. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте: учебник [для студентов вузов физ. воспитания и спорта] / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
4. Viru A. Adaptation in Sport Training / A. Viru // Times Mirror International Publishers. – London. – 1995. – 320 p.
5. Daniels J. Aerobic Capacity for Endurance / High-performance Sports Conditioning // [Editor Foran Bill] / Human Kinetics Pub. – 2004. – P. 193–212, 228–236.
6. Mischenko V. Physiology del deportista / V. Mischenko, V. Monogarov // Editorial Paidotribo. – 1995. – 328 p.

УДК 796.015.2-053.6



Ганна Кириленко, Олександр Кириленко

## ФУНКЦІОНАЛЬНА ОБУМОВЛЕНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ЯК ОСНОВА НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМ

*Анна Кириленко, Олександр Кириленко.* Функциональная обусловленность применения тренировочных средств как основа учебных программ.

*Anna Kyrylenko, Alexander Kyrylenko.* Functional conditions of using trainings facilities as basis of educational programs.

**А** Автори аналізують сучасну концепцію побудови тренувального процесу у фізичному вихованні, констатують, що окремі спроби забезпечити вибіркового впливу на конкретні рухові функції в окремому занятті, розраховані, головним чином, на спортивну спеціалізацію, а тому не спроможні повною мірою вирішити проблему оптимального навантаження функціональних систем у процесі всебічного розвитку фізичних якостей.

**А** Авторы анализируют современную концепцию построения тренировочного процесса в физическом воспитании, констатируют, что отдельные попытки обеспечить выборочное влияние на конкретные двигательные функции в отдельном занятии, рассчитаны, главным образом, на спортивную специализацию, и потому не в состоянии в полной мере решить проблему оптимальной нагрузки функциональных систем в процессе всестороннего развития физических качеств.

**S** Authors of the article analyses modern conceptions of training process design in physical education and state that separate attempts to provide selective influence on concrete motive functions during lesson are mainly expected in the case of sport specialization, and that is why unable in a full degree to decide the problem of the optimum loading of the functional systems in the process of comprehensive development of physical qualities.

**Ключові слова:** тренувальний процес, тренувальні програми, сенситивні періоди, підлітки, фізичні якості.

**Ключевые слова:** тренировочный процесс, тренировочные программы, сенситивные периоды, подростки, физические качества.

**Key words:** training process, trainings programs, sensitive periods, teenagers, physical qualities

**Постановка проблеми.** Реалізація вимоги відповідності спрямованості фізичних навантажень очікуваному напрямку адаптації, з позиції всебічного розвитку фізичних якостей, вимагає адекватної всебічності тренувальних впливів для розвитку всіх якісно відмінних функцій організму. Проблема реалізації цього фактору полягає в прогалинах сучасної теорії і методики фізичного виховання молодших школярів.

лізації цього фактору полягає в прогалинах сучасної теорії і методики фізичного виховання молодших школярів.

Із теорії фізичного виховання [2; 5; 6] відомо, що такі якості, як сила, швидкість, витривалість, гнучкість і спритність, є головними факторами рухових