

**ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ
ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ
И СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ**

УДК 612.06

DOI 10.25688/2076-9091.2020.38.2.7

**Е. В. Быков, О. В. Балберова,
А. В. Чипышев, Е. Г. Сидоркина**

**Особенности функциональной
подготовленности спортсменов
циклических видов спорта с разной
спецификой тренировочного процесса**

В статье приводятся исследования функциональной подготовленности спортсменов циклических видов спорта с позиции специфики тренировочной деятельности. В эксперименте принимали участие 80 спортсменов, специализирующихся в беге на короткие, средние и длинные дистанции с целью выявления роли различных факторов в обеспечении высокой функциональной подготовленности. Все исследуемые параметры изучались с позиций функциональных свойств: мощности функционирования, экономичности и функциональной мобилизации.

Ключевые слова: функциональная подготовленность; спортсмен; специфика тренировки; диагностика; функциональный резерв.

Введение

Многочисленные исследования последних лет свидетельствуют о том, что спортивная успешность сопряжена в первую очередь с высокой функциональной подготовленностью спортсменов [6, 7, 8, 11, 12]. Функциональная подготовленность включает в себя множество компонентов, которые находятся между собой в тесной взаимосвязи. Под воздействием систематических тренировок происходит комплекс изменений в первую очередь в тех органах и системах организма, которые вносят наиболее значимый вклад в достижение спортивного результата [2]. В связи с этим специфика вида спорта будет определять соотношение тех или иных компонентов в расширении функциональных возможностей спортсмена. Качественными и количественными характеристиками физиологических

механизмов, определяющих функциональные возможности спортсмена, являются такие свойства, как мощность функционирования, функциональная экономичность, функциональная мобилизация и устойчивость [10, 14], которые можно рассматривать в качестве модельных характеристик функционального состояния спортсменов определенного вида спорта или спортивной специализации [3]. Именно они в значительной мере обуславливают высокий уровень физической работоспособности, являющейся интегральным показателем функциональной подготовленности спортсменов циклических видов спорта.

В связи с этим нами была поставлена цель: исследовать уровень функциональной подготовленности спортсменов циклических видов спорта в зависимости от специфики тренировочного процесса с позиций следующих функциональных свойств: экономичности, мощности, мобилизации.

Организация и методы исследования

Для решения поставленной задачи в научно-исследовательском институте Олимпийского спорта Уральского государственного университета физической культуры были осуществлены комплексные обследования квалифицированных спортсменов (кмс, мс, мсмк) циклических видов спорта (легкая атлетика, конькобежный спорт) мужского пола ($n = 80$), составивших три группы — спринтеры (бег на короткие дистанции, $n = 27$), средневики ($n = 24$) и стайеры (бег на длинные дистанции, $n = 29$).

Нами были использованы следующие методы исследования: оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы (эхокардиография, реовазография), оценка физической работоспособности по методу Б. Ф. Вашляева (Роспатент № 2442797) [13].

Параметры гемодинамики были изучены с помощью технологической системы «Кентавр» фирмы «Микролюкс» (г. Челябинск). Параметры центральной гемодинамики регистрировались с помощью тетраполярной биоимпедансной трансторакальной реографии. В автоматическом режиме регистрировалось систолическое и диастолическое артериальное давление (САД, ДАД, мм рт. ст.).

Исследование морфофункциональных характеристик миокарда проводили методом эхокардиографии с применением аппарата «Унисон-2-03».

Физическая работоспособность была исследована с помощью методики, разработанной Б. Ф. Вашляевым с соавт., — «Способ определения (оценки) физической работоспособности по динамике отношения минутного объема дыхания к мощности возрастающей нагрузки» [13]. С целью определения объема вентилируемого воздуха при выполнении единицы работы при нагрузке повышающей мощности был использован спирометр SpiroUSB. Нагрузка в ступенчатом велоэргометрическом тесте задавалась педалированием на велоэргометре CORIVAL с механической тормозящей системой.

Минутный объем дыхания измеряли в течение последних двадцати секунд каждой двухминутной ступени работы.

Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью параметрического теста Стьюдента. С целью выявления вклада различных параметров в обеспечение функциональной подготовленности спортсменов был проведен корреляционный анализ. При анализе корреляционных взаимосвязей устанавливалась степень обусловленности величины функциональной подготовленности с исследуемыми параметрами.

Все исследуемые параметры изучались с позиций функциональных свойств: мощности функционирования, экономичности, функциональной мобилизации и устойчивости. Были проанализированы показатели функциональной подготовленности, полученные при диагностике разных компонентов функциональной подготовленности: аэробная мощность, аэробная емкость, анаэробная мощность, анаэробная емкость, аэробная производительность, ЧСС в покое ($P_{s_{\text{поке}}}$), ЧСС максимальная – ЧСС в покое ($P_{s_{\text{max}}} - P_{s_{\text{поке}}}$), мощность ПАНО ($W_{\text{пано}}$), максимальная мощность выполненной нагрузки / ЧСС максимальное ($W_{\text{max}} / \text{ЧСС}_{\text{max}}$), величина межжелудочковой перегородки (вМЖП), величина задней стенки левого желудочка (вЗСЛЖ), конечный систолический (КСО) и диастолический (КДО) объемы, фракция выброса левого желудочка (ФВ), ударный объем (УО), масса миокарда левого желудочка (ММЛЖ), артериальное давление (АД), артериальное среднее (АД_{cp}), индекс сократимости (ИСК), индекс работы левого желудочка (ИРЛЖ), индекс общего периферического сопротивления (ИОПС), ударный индекс (УИ), сердечный индекс (СИ), индекс доставки кислорода (ИДК), ударный индекс работы левого желудочка (уИРЛЖ), ударный индекс общего периферического сопротивления (уИОПС), дыхательный объем (ДО, мл), частота дыхательных циклов (ЧД, цикл/мин), минутный объем дыхания (МОД, л/мин), удельный дыхательный объем (УдДО), рассчитанный как отношение минутного объема дыхания к мощности выполняемой работы. Физическим смыслом величины удельного дыхательного объема (ДО, л/(мин Вт)) является объем вентилируемого воздуха при выполнении единицы работы [14].

Результаты исследований

Многие авторы рассматривают наличие выраженной экономизации функционирования организма спортсмена с нескольких позиций: технической, антропометрической и физиологической [5]. В нашей модели исследований мы базируемся на физиологической позиции.

Как известно, экономизация функции сердца в покое связана со снижением ЧСС и АД вследствие парасимпатикотонического типа вегетативного обеспечения деятельности сердечно-сосудистой системы и наличия, как правило, в этой связи гипокINETического типа кровообращения [1]. В процессе анализа

результатов брадикардия была выявлена у всех бегунов на длинные дистанции. Величина ЧСС у них достоверно ниже ($p < 0,05$), чем в группе спринтеров (табл. 1).

Таблица 1

Характеристики, определяющие функциональные возможности спортсмена, регистрируемые в покое и при выполнении ступенчатой велоэргометрической нагрузки

Покой	Специализация	Спринт (1)	Средние дистанции (2)	Длинные дистанции (3)	Достоверность межгрупповых различий (p)
	Показатель				
Покой	Ps , уд/мин	$60,82 \pm 1,63$	$57,73 \pm 1,79$	$52,12 \pm 1,69$	$p(1-3) \leq 0,05$
	УО, мл	$64,25 \pm 4,24$	$73,52 \pm 5,65$	$80,92 \pm 6,66$	$p(1-3) \leq 0,05$
	МОК, л/мин	$3,92 \pm 0,21$	$4,32 \pm 0,32$	$4,68 \pm 0,12$	–
Начальная мощность ступени 60 Вт	Ps , уд/мин	$108 \pm 9,33$	$99 \pm 11,12$	$87 \pm 10,42$	–
	ДО, л	$1,75 \pm 0,05$	$2,37 \pm 0,03$	$1,76 \pm 0,05$	$p(1-2) \leq 0,001$ $p(2-3) \leq 0,001$
	ЧД, цикл/20 сек	$9,0 \pm 2,18$	$7,3 \pm 1,98$	$4,7 \pm 1,16$	–
	МОД, л/мин	$47,25 \pm 4,44$	$51,90 \pm 2,06$	$24,82 \pm 2,22$	$p(1-3) \leq 0,001$ $p(2-3) \leq 0,001$
	Уд ДО, л/(мин Вт)	$9,60 \pm 1,26$	$11,29 \pm 1,3$	$7,18 \pm 1,48$	–
Максимальная мощность ступени 300 Вт	Ps , уд/мин	$198 \pm 7,15$	$186,7 \pm 6,36$	$182 \pm 5,75$	–
	ДО, л	$3,38 \pm 0,12$	$3,98 \pm 0,08$	$3,37 \pm 0,17$	–
	ЧД, цикл/20 сек	$11,1 \pm 4,27$	$10,2 \pm 4,57$	$12,5 \pm 4,77$	–
	МОД, л/мин	$112,55 \pm 8,4$	$121,78 \pm 10,7$	$126,38 \pm 10,5$	–
	Уд ДО, л/(мин Вт)	$5,08 \pm 0,05$	$5,06 \pm 0,07$	$6,61 \pm 4,57$	–

Физиологический смысл брадикардии состоит в увеличении продолжительности диастолы, снижении потребности миокарда в кислороде и тем самым в уменьшении работы сердца. В то же время величины минутного объема кровообращения у спортсменов разных групп существенно не различались, что связано с выраженным увеличением показателя ударного объема

у стайеров (различия между 1-й и 3-й группой обследуемых достоверны, $p < 0,05$). Соответственно, у них вклад в показатель МОК реализовывался преимущественно за счет ударного объема, а у бегунов-спринтеров — преимущественно за счет ЧСС. Спортсмены-средневики имели промежуточное значение по исследуемым параметрам.

С целью определения преимущественного преобладания типа кровообращения (ТК) в каждой исследуемой группе были проанализированы индивидуальные протоколы гемодинамического исследования. Спортсмены, у которых значения СИ находились в диапазоне колебаний от 2,5 до 4,2 л/мин/м², были отнесены к эукинетическому ТК, если значения СИ находились в диапазоне от 4,2 л/мин/м² и более — к гиперкинетическому ТК, если значения СИ были менее 2,5 л/мин/м² — к гипокинетическому ТК [9] (рис. 1).

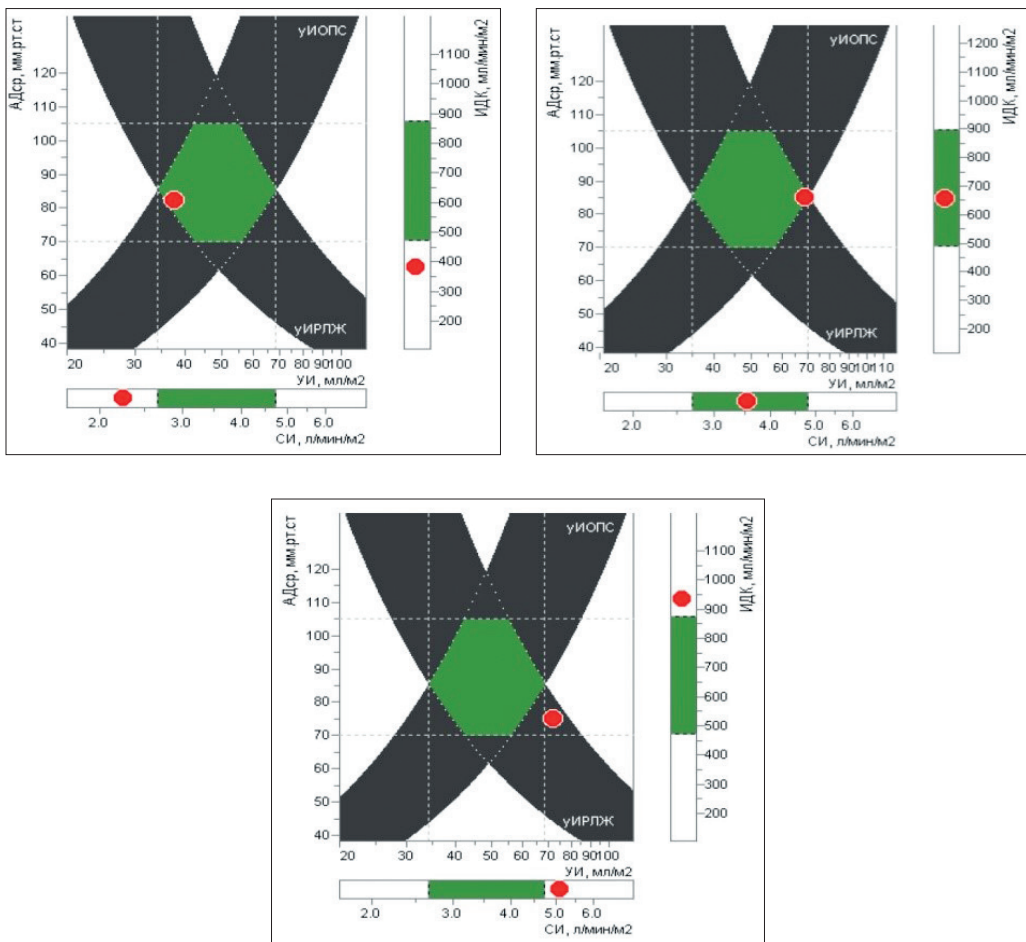


Рис. 1. Протоколы индивидуального исследования гемодинамики: гипокинетический, эукинетический и гиперкинетический типы кровообращения

На рисунке 2 представлен сводный анализ протоколов гемодинамического исследования, из которого видно, что наибольшее количество спортсменов, имеющих гипокинетический ТК в условиях физиологического покоя — это спортсмены-марафонцы (18 %).

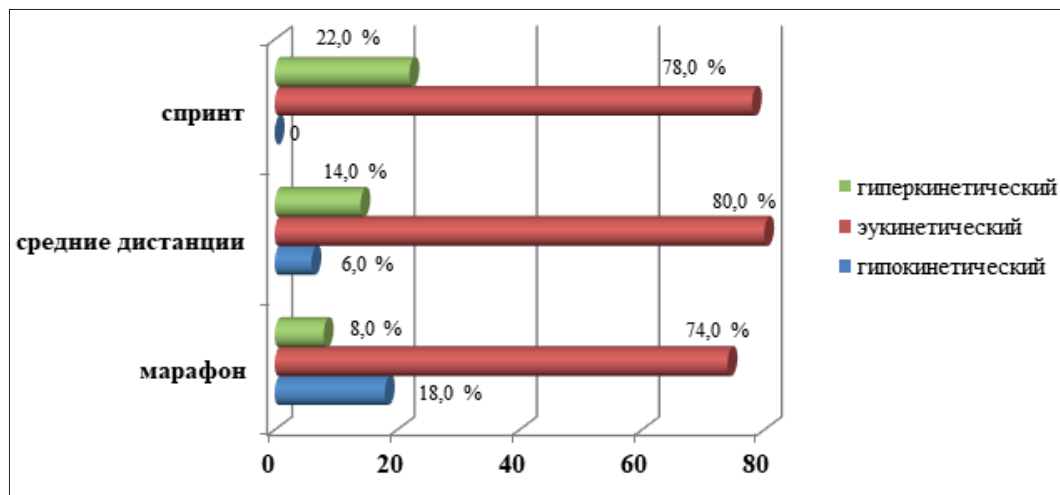


Рис. 2. Распространенность типов кровообращения у спортсменов с разной спецификой тренировочного процесса

Во всех группах наиболее часто выявлялся эукинетический ТК (74–80 %). Гиперкинетический ТК наиболее часто определялся у спринтеров (22 %), у средневиков в 14 % и у стайеров в 8 % случаев.

Кислородный запрос при выполнении физической работы напрямую связан с объемом внешнего дыхания. При исследовании параметров дыхательной системы, регистрируемых на начальном этапе (первая ступень — 60 Вт) при выполнении велоэргометрической нагрузки, было установлено, что экономичность функционирования дыхательной системы была значительно более выражена у спортсменов-марафонцев (табл. 1).

В начале работы значения МОД у бегунов-стайеров были достоверно ниже, чем у спортсменов других групп — в первую очередь за счет низкой частоты дыхательных циклов. Следовательно, у спортсменов-спринтеров и средневиков на данной ступени выполняемой нагрузки ведущим фактором в обеспечении организма кислородом является аппарат внешнего дыхания и, таким образом, компенсируются более низкие исходные параметры насосной функции сердца. Несмотря на то что достоверных межгрупповых различий по показателю УдДО зарегистрировано не было, тем не менее на первой ступени выполнения нагрузки у спортсменов-стайеров наблюдается самая большая экономизация по использованию кислорода (наиболее низкие значения УдДО), что может свидетельствовать о более быстром и эффективном процессе вратывания.

При выполнении нагрузки на последней ступени (300 Вт) существенно увеличился кислородный запрос и, как следствие, существенно возросли параметры внешнего дыхания и ЧСС у спортсменов всех групп. Самые высокие значения пульса на пике нагрузки были зарегистрированы у бегунов на короткие дистанции, самые низкие — у бегунов на длинные дистанции, что отражает реализацию закона исходного уровня (в покое ЧСС у спортсменов-стайеров был наиболее низким).

Мощность физиологических систем организма определяет уровень подготовленности спортсмена в большинстве видов спорта и является основой тренированности, выступая в качестве базового свойства функциональной подготовленности, и, соответственно, определяющим уровень спортивной результативности. К факторам мощности относят показатели физиологических систем, регистрируемые при максимальных нагрузках и отражающие максимум функционирования организма [5]. Кроме этого, количественной мерой функциональной мощности является скорость энергозатрат, связанная с выполнением механической работы мышцами тела для достижения требуемого эффекта или аэробная и анаэробная мощность.

Во всех исследуемых группах показатель максимальной мощности выполненной нагрузки имел высокие корреляционные значения с функциональной подготовленностью (рис. 3).

Однако наибольшая степень обусловленности между параметрами величины максимальной мощности выполняемой нагрузки (W_{\max}) и уровнем функциональных возможностей наблюдалась у спортсменов-спринтеров ($r = 0,96$), стайеров ($r = 0,93$), несколько ниже — у бегунов на средние дистанции ($r = 0,83$).

При исследовании энергетической составляющей у спортсменов с разной спецификой тренировочного процесса были получены следующие взаимосвязи. У спортсменов-стайеров наиболее сильные корреляционные зависимости функциональной подготовленности были выявлены с параметрами аэробной емкости (АЕ) ($r = 0,84$) и аэробной мощности (АМ) ($r = 0,85$). У бегунов на средние дистанции помимо высоких корреляционных связей функциональной подготовленности с аэробной мощностью ($r = 0,93$), отмечена высокая зависимость с анаэробным процессом: с параметром анаэробной емкости ($r = 0,62$) и анаэробной мощности ($r = 0,57$).

Нами установлено, что у спринтеров имелось минимальное количество взаимодействий физической работоспособности с энергетическим компонентом в целом: одна сильная корреляционная зависимость с аэробной мощностью ($r = 0,86$). Данный факт может быть связан, с одной стороны, с тем, что спринтерский бег является по своей природе физической деятельностью в условиях мощных кратковременных нагрузок и определяется запасами энергетических субстратов фосфогенной группы [4], мощность и емкость которых нам не позволяет оценить используемая методика Б. Ф. Вашляева и соавт.



Рис. 3. Корреляционные взаимосвязи уровня функциональной подготовленности у спортсменов с разной спецификой тренировочного процесса

С другой стороны, наличие тесной корреляционной зависимости с параметром аэробной мощности может иметь место, поскольку бег на короткие дистанции как физическая работа в условиях субмаксимальной мощности определяется в основном ресурсами фосфогенных и гликолитических источников, но, несмотря на выраженный анаэробный характер деятельности, вклад аэробного источника здесь достигает уже 25 % [4].

У спортсменов-стайеров гораздо значительнее по сравнению с представителями других групп наблюдались взаимосвязи функциональной подготовленности с величинами $W_{max} / ЧСС_{max}$ ($r = 0,841$) и аэробной производительности (АП)

($r = -0,77$), что свидетельствует о высокой экономичности и эффективности физиологических систем. У бегунов на средние дистанции наблюдалась взаимосвязь только с показателем $W_{\max} / ЧСС_{\max}$ ($r = 0,75$). У спринтеров достоверных взаимосвязей с факторами функциональной экономичности выявлено не было. Однако корреляционный анализ показал, что именно эта группа спортсменов имела наибольшее количество взаимосвязей с показателями морфофункционального статуса организма, в первую очередь с параметрами кардиогемодинамики. Обнаружились следующие достоверные взаимосвязи функциональной подготовленности: с величиной ЗСЛЖ = 0,64; ФВ = 0,57 и ИОПС = 0,64.

Заключение

Таким образом, физическая работоспособность спортсменов циклических видов спорта характеризуется разной структурой параметров функциональной подготовленности в зависимости от специфики тренировочного процесса.

У спортсменов-стайеров гораздо значительнее, по сравнению с другими группами (спринтеры, средневики), наблюдались взаимосвязи физической работоспособности с факторами функциональной экономичности. У спринтеров наибольшее количество взаимосвязей выявлено с показателями морфофункционального статуса организма, в первую очередь с параметрами кардиогемодинамики. У бегунов на средние дистанции отмечена высокая связь с энергетическим компонентом: с аэробной мощностью ($r = 0,93$), с параметром анаэробной емкости ($r = 0,62$) и анаэробной мощности ($r = 0,57$).

Литература

1. Быков Е. В., Коломиец О. И., Зинурова Н. Г., Чипышев А. В., Леконцев Е. В. Построение тренировочного процесса на основе совершенствования методов контроля функционального состояния и учета генетических факторов: монография / под ред. Е. В. Быкова. Челябинск: Уральская академия, 2018. 130 с.
2. Быков Е. В., Балберова О. В., Сабирьянова Е. С., Чипышев А. В. Особенности миокардиально-гемодинамического и вегетативного гомеостаза у спортсменов циклических видов спорта с разной квалификацией // Человек. Спорт. Медицина. 2019. Т. 19. № 3. С. 36–45. DOI: 10.14529/hsm190305
3. Быков Е. В., Балберова О. В., Чипышев А. В., Леконцев Е. В., Сидоркина Е. Г. Совершенствование медико-биологического обеспечения тренировочного процесса: использование модельных характеристик функционального состояния и информационных технологий // О результатах выступления спортивных сборных команд Российской Федерации по зимним олимпийским видам спорта в спортивном сезоне 2018–2019 и ходе подготовки к XXIV Олимпийским зимним играм 2022 года в г. Пекине (КНР): сб. мат-лов Всерос. научно-практич. конфер. (Москва, 16 мая 2019 г.). М., 2019. С. 81–89.

4. Волков Н. И., Олейников В. И. Биоэнергетика спорта: монография. М.: Советский спорт, 2011. 160 с.
5. Горбанева Е. П., Викулов А. Д. Значение качественных характеристик и особенностей в структуре функциональной подготовленности спортсменов // Ярославский педагогический вестник. 2011. № 2. Т. III (Естественные науки). С. 74–82.
6. Иорданская Ф. А. Мониторинг функциональной подготовленности высококвалифицированных спортсменов при подготовке к олимпийским играм современности // Вестник спортивной науки. 2008. № 4. С. 70–79.
7. Кудашова В. А., Кудашова Л. Р. Теоретические и практические аспекты проблемы управления функциональной подготовленностью спортсменов // Физиология мышечной деятельности: тез. докл. Междунар. конфер. М., 2000. С. 82–83.
8. Медведев Д. В. Физиологические факторы, определяющие физическую работоспособность человека в процессе многолетней адаптации к специфической мышечной деятельности: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2007. 24 с.
9. Савицкий Н. Н. Биофизические основы кровообращения и клинические методы изучения гемодинамики / Акад. мед. наук СССР. 3-е изд., испр. и доп. Л.: Медицина; Ленингр. отделение, 1974. 311 с.
10. Солодков А. С. Адаптация в спорте: состояние, проблемы, перспективы // Физиология человека. 2000. Т. 26. № 6. С. 87–93.
11. Солопов И. Н., Фоменко И. А., Медведев Д. В. Значение различных параметров функциональной подготовленности для обеспечения физической работоспособности спортсменов разной специализации [Электронный ресурс] // Фундаментальные исследования. 2014. № 6–7. С. 1423–1427. URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=34354> (дата обращения: 22.08.2019).
12. Солопов И. Н. Функциональная подготовленность спортсменов (теоретические и практические аспекты) // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2019. № 1 (27). С. 15–20.
13. Способ определения (оценки) физической работоспособности по динамике отношения минутного объема дыхания к мощности возрастающей нагрузки: пат. № 2449727 Рос. Федерация / Б. Ф. Вашляев, И. Р. Вашляева, И. Ю. Сазонов; заявитель и патентообладатель Урал. гос. ун-т физ. культуры, № 2010129628; заявл. 15.07.2010; опубл. 10.05.2012. Бюл. № 13. 2 с.
14. Шамардин А. А., Солопов И. Н. Функциональные аспекты тренировки спортсменов // Фундаментальные исследования. 2013. № 10–13. С. 2996–3000. URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=32952> (дата обращения: 27.01.2020).

Literatura

1. By`kov E. V., Kolomiecz O. I., Zinurova N. G., Chipy`shev A. V., Lekoncev E. V. Postroenie trenirovochnogo processa na osnove sovershenstvovaniya metodov kontrolya funkcional`nogo sostoyaniya i ucheta geneticheskix faktorov: monografiya / pod red. E. V. By`kova. Chelyabinsk: Ural`skaya akademiya, 2018. 130 s.
2. By`kov E. V., Balberova O. V., Sabir`yanova E. S., Chipy`shev A. V. Osobennosti miokardial`no-gemodinamicheskogo i vegetativnogo gomeostaza u sportsmenov ciklicheskix vidov sporta s raznoj kvalifikaciej // Chelovek. Sport. Medicina. 2019. Т. 19. № 3. С. 36–45. DOI: 10.14529/hsm190305

3. *By'kov E. V., Balberova O. V., Chipy'shev A. V., Lekoncev E. V., Sidorkina E. G.* Sovershenstvovanie mediko-biologicheskogo obespecheniya trenirovochnogo processa: ispol'zovanie model'ny'x karakteristik funkcional'nogo sostoyaniya i informacionny'x tehnologij // O rezul'tatax vy'stupleniya sportivny'x sborny'x komand Rossijskoj Federacii po zimnim olimpijskim vidam sporta v sportivnom sezone 2018–2019 i xode podgotovki k XXIV Olimpijskim zimnim igram 2022 goda v g. Pekine (KNR): sb. mat-lov Vseros. nauchno-praktich. konfer. (Moskva, 16 maya 2019 g.). M., 2019. S. 81–89.
4. *Volkov N. I., Olejnikov V. I.* Bioenergetika sporta: monografiya. M.: Sovetskij sport, 2011. 160 s.
5. *Gorbaneva E. P., Vikulov A. D.* Znachenie kachestvenny'x karakteristik i osobennostej v strukture funkcional'noj podgotovlennosti sportsmenov // Yaroslavskij pedagogicheskij vestnik. 2011. № 2. T. III (Estestvenny'e nauki). S. 74–82.
6. *Iordanskaya F. A.* Monitoring funkcional'noj podgotovlennosti vy'sokokvalificirovanny'x sportsmenov pri podgotovke k olimpijskim igram sovremennosti // Vestnik sportivnoj nauki. 2008. № 4. S. 70–79.
7. *Kudashova V. A., Kudashova L. R.* Teoreticheskie i prakticheskie aspekty` problemy` upravleniya funkcional'noj podgotovlennost'yu sportsmenov // Fiziologiya my'shechnoj deyatel'nosti: tez. dokl. Mezhdunar. konf. M., 2000. S. 82–83.
8. *Medvedev D. V.* Fiziologicheskie faktory`, opredelyayushhie fizicheskuyu rabotosposobnost` cheloveka v processe mnogoletnej adaptacii k specificheskoy my'shechnoj deyatel'nosti: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. M., 2007. 24 s.
9. *Saviczkij N. N.* Biofizicheskie osnovy` krovoobrashheniya i klinicheskie metody` izucheniya gemodinamiki / Akad. med. nauk SSSR. 3-e izd., ispr. i dop. L.: Medicina; Leningr. otделение, 1974. 311 s.
10. *Solodkov A. C.* Adaptaciya v sporte: sostoyanie, problemy`, perspektivy` // Fiziologiya cheloveka. 2000. T. 26. № 6. S. 87–93.
11. *Solopov I. N., Fomenko I. A., Medvedev D. V.* Znachenie razlichny'x parametrov funkcional'noj podgotovlennosti dlya obespecheniya fizicheskoy rabotosposobnosti sportsmenok raznoj specializacii [Elektronny'j resurs] // Fundamental'ny'e issledovaniya. 2014. № 6–7. S. 1423–1427. URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=34354> (data obrashheniya: 22.08.2019).
12. *Solopov I. N.* Funkcional'naya podgotovlennost` sportsmenov (teoreticheskie i prakticheskie aspekty`) // Fizicheskoe vospitanie i sportivnaya trenirovka. 2019. № 1 (27). S. 15–20.
13. Spособ opredeleniya (ocenki) fizicheskoy rabotosposobnosti po dinamike otnosheniya minutnogo ob`ema dy`xaniya k moshhnosti vozrastayushhej nagruzki: pat. № 2449727 Ros. Federaciya / B. F. Vashlyayev, I. R. Vashlyayeva, I. Yu. Sazonov; zayavitel' i patentoobladatel' Ural. gos. un-t fiz. kul'tury`, № 2010129628; zayavl. 15.07.2010; opubl. 10.05.2012. Byul. № 13. 2 s.
14. *Shamardin A. A., Solopov I. N.* Funkcional'ny'e aspekty` trenirovki sportsmenov // Fundamental'ny'e issledovaniya. 2013. № 10–13. S. 2996–3000. URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=32952> (data obrashheniya: 27.01.2020).

*E. V. Bykov, O. V. Balberova,
A. V. Chipyshev, E. G. Sidorkina*

**Features of the Functional Preparedness of Athletes
in Cyclic Sports with Different Specifics of the Training Process**

The article gives studies of functional preparation of athletes of cyclic sports from the position of specificity of training activity. The experiment involved 80 athletes specializing in short, medium and long distance running in order to identify the role of various factors in ensuring high functional preparedness. All the parameters studied were studied from the point of view of functional properties: capacity of operation, economy and functional mobilization.

Keywords: functional readiness; athlete; training specifics; diagnostics; functional reserve.