

Связь между уровнем физической подготовленности и типом вегетативной регуляции сердечного ритма спортсменов, специализирующихся в беге на средние дистанции

Криворученко Елена

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины

Аннотации:

В статье представлены результаты обследования спортсменов различной квалификации, специализирующихся в беге на средние дистанции. Проведена классификация функциональных состояний спортсменов при помощи структурно-лингвистического анализа вариабельности сердечного ритма. Определена связь между уровнем физической подготовленности и типом вегетативной регуляции сердечного ритма легкоатлетов различной квалификации, специализирующихся в беге на средние дистанции. Обоснована возможность использования этих данных для спортивного отбора бегунов на середине дистанции.

Ключевые слова:

функциональное состояние, спортсмен, сердечный ритм, физическая подготовленность.

Криворученко О.В. Зв'язок між рівнем фізичної підготовленості і типом вегетативної регуляції серцевого ритму спортсменів, що спеціалізуються в бігу на середні дистанції. У статті представлені результати обстеження спортсменів різної кваліфікації, які спеціалізуються в бігу на середні дистанції. Проведено класифікацію функціональних станів спортсменів за допомогою структурно-лінгвістичного аналізу варіабельності серцевого ритму. Визначено зв'язок між рівнем фізичної підготовленості і типом вегетативної регуляції серцевого ритму легкоатлетів різної кваліфікації, що спеціалізуються в бігу на середні дистанції. Обґрунтовано можливість використання цих даних для спортивного відбору бігунів на середині дистанції.

функціональний стан, спортсмен, серцевий ритм, фізична підготовленість.

Krivoruchenko O.V. Connection between the level of physical preparedness and type of the vegetative adjusting of cardiac rhythm of sportsmen, specialized in at run on midranges. The results of inspection of sportsmen of different qualification, specialized in at run on midranges are presented in the article. Classification of the functional states of sportsmen is conducted through the structural-linguistic analysis of variability of cardiac rhythm. Connection is certain between the level of physical preparedness and type of the vegetative adjusting of cardiac rhythm of athletes of different qualification, specialized in at run on midranges. Possibility of the use of these information is grounded for a sporting selection and prognostication of results of runners on the mean of distance.

functional condition, sportsman, heart rhythm, physical preparedness.

Введение.

Оценке физической подготовленности спортсменов, специализирующихся в беге на средние дистанции, посвящено достаточно трудов ведущих специалистов в сфере теории и методики подготовки спортсменов в легкой атлетике [1, 6, 12, 14]. Но в данных работах не отражена система оценки физической подготовленности спортсменов, состоящая из педагогических тестов, оценочных шкал и критериев оценки физической подготовленности бегунов, в сочетании с доступными и информативными методами оценки функционального состояния организма, типа вегетативной регуляции сердечного ритма спортсменов, специализирующихся в беге на средние дистанции.

По результатам только педагогического тестирования в полной мере сложно оценить физическое состояние спортсменов, в частности бегунов на средние дистанции [11, 13]. Для получения более емкой информации о состоянии организма необходимо применение громоздкой аппаратуры, а использовании ее во время учебно-тренировочных сборов практически невозможно. Путем повышения эффективности контроля за уровнем физического состояния спортсменов на сегодняшний день является использование портативной исследовательской аппаратуры для получения срочной и достоверной информации о функциональном состоянии организма бегунов на средние дистанции, что в комплексе с результатами педагогического тестирования позволят получить объективную оценку состояния спортсменов [11]. Такой аппаратурой являются ритмокардиографы, позволяющие провести математический анализ вариабельности сердечного ритма, оценить функциональное состояние организма, определить тип вегетативной регуляции сердечного

ритма, что очень важно для представителей циклических видов спорта с преимущественным проявлением выносливости, к которым и относятся бегунов на средние дистанции [2, 4, 6, 8].

Не так давно предложен новый подход к комплексному оцениванию уровня физической подготовленности легкоатлетов [3, 7, 9]. Определен тип вегетативной регуляции сердечного ритма бегунов на средние дистанции [6]. Однако взаимосвязь типов вегетативной регуляции сердечного ритма и уровня физической подготовленности бегунов различной квалификации, специализирующихся в беге на средние дистанции, до сих пор не изучена.

Работа выполнена согласно Сводного плана НИР в сфере физической культуры и спорта на 2006-2010 гг. Национального университета физического воспитания и спорта Украины на кафедре биологии спорта по теме 2.4.1 “Системный анализ морфофункциональных перестроек организма человека в процессе адаптации к физическим нагрузкам” (номер государственной регистрации 0106U010778) и теме 2.1.4. “Совершенствование спортивной тренировки легкоатлетов на этапах многолетней подготовки” (номер государственной регистрации 0106U010769).

Цель, задачи работы, материал и методы.

Цель исследования – совершенствование системы оценки физического состояния бегунов на середине дистанции различной квалификации, путем определения связи между уровнем физической подготовленности и типом вегетативной регуляции сердечного ритма спортсменов и обоснования возможности использования этих данных для спортивного отбора.

Методы исследования: педагогическое тестирование (комплекс тестов, состоящий из беговых: 60 м с ходу, 30 м с низкого старта, 600 м и 1000 м с высокого

старта; прыжковых: прыжок в длину с места, 5-кратный прыжок с места, 5-кратный скачек с места на правой, левой; тестов с отягощениями: метание ядра снизу-вперед, снизу-назад (вес ядра для мужчин 4 кг, для женщин – 3 кг), подтягивание, динамометрия; антропометрия; методы математического анализа вариабельности сердечного ритма; методы статистической обработки результатов.

Исследования проводились в осенне-зимнем и весенне-летнем подготовительном периодах годового цикла на базах Киевского областного интерната спортивного профиля (п.г.т. Терезино, 2007 г.), Национального университета физического воспитания и спорта Украины (2007 – 2009 гг.), а также на учебно-тренировочных сборах в г. Ялта, г. Евпатория (2007 – 2009 г.). В исследовании принимали участие 56 бегунов на средние дистанции – мужчин в возрасте 16 – 21 лет, среди них спортсмены 2 разряда – 19 чел., 1 разряда – 12 чел., КМС – 13 чел., МС – 12 чел. Все испытуемые на момент проведения исследований, по данным диспансерного обследования, были практически здоровы.

Показатели вариабельности сердечного ритма регистрировались у спортсменов на протяжении 5 мин в состоянии покоя (утром) и на 10 минуте после выполнения стандартной тестовой нагрузки (бег на 800 м). Во время обработки данных, полученных при использовании компьютерной программы «Прогноз», применяли структурно-лингвистический подход к анализу показателей вариабельности сердечного ритма. Использование структурно-лингвистического подхода разрешает упростить описание исходных данных, сохраняя при этом важнейшие качественные свойства информации [7, 8, 10]. Уровень физической подготовленности оценивался по разработанной пятибалльной

шкале: 1 – «низкий», 2 – «ниже среднего», 3 – «средний», 4 – «выше среднего», 5 – «высокий». Оценочная шкала рассчитывалась для каждой группы легкоатлетов, на основе сигмовидных шкал [5].

Результаты исследования.

Анализируя связь между характером вегетативной регуляции сердечного ритма бегунов на средние дистанции и уровнем их физической подготовленности, можно проследить следующие закономерности. Если рассматривать спортсменов с уровнем подготовленности «выше среднего» и «высоким», то у бегунов 2 разряда, специализирующихся в беге на средние дистанции, поровну (по 50 %) с преобладанием активности парасимпатического отдела (ваготоники), так и с преобладанием симпатического отдела (симпатотоники) вегетативной нервной системы. Такая же ситуация и у перворазрядников, зато среди бегунов 1 разряда с «высоким» уровнем подготовленности были только симпатотоники (рис. 1 – 2).

Среди КМС с уровнем подготовленности «выше среднего» встречались и симпатотоники, и ваготоники – 75 и 25 % соответственно. Зато среди МС с «высоким» уровнем подготовленности среди обследованных спортсменов были только ваготоники (рис. 3 – 4). Это свидетельствует о том, что у высококвалифицированных бегунов на средние дистанции (МС) уровень физической подготовленности выше у спортсменов с ваготоническим типом вегетативной регуляции, у бегунов же низших разрядов (КМС, 1 и 2 разрядов) встречаются в равной степени ваготоники и симпатотоники с уровнем подготовленности «выше среднего» и «высокого».

Проведенный анализ связи уровня физической подготовленности и функционального состояния организма спортсменов показал определенные законо-

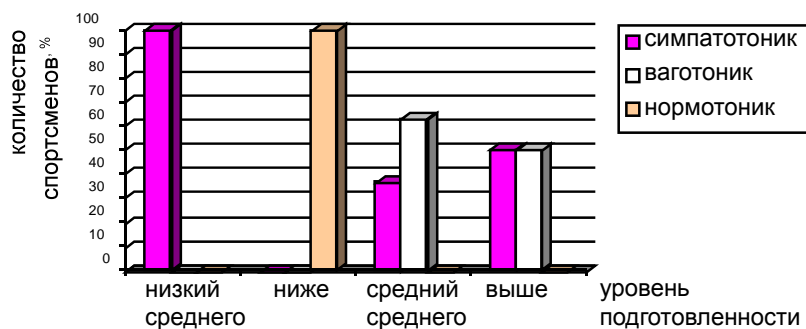


Рис. 1. Распределение (в %) бегунов на средние дистанции 2 разряда по уровню физической подготовленности с различным типом вегетативной регуляции сердечного ритма.

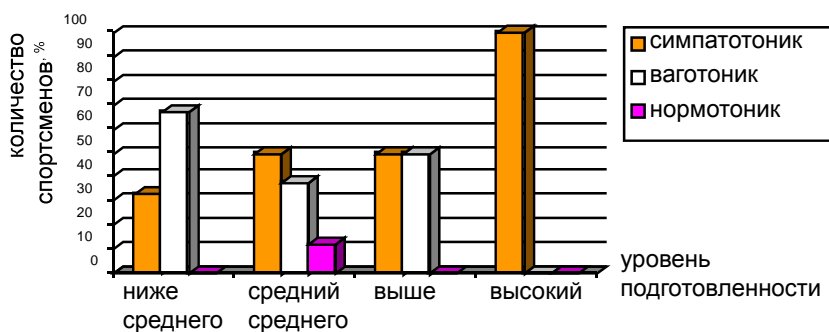


Рис. 2. Распределение (в %) бегунов на средние дистанции 1 разряда по уровню физической подготовленности с различным типом вегетативной регуляции сердечного ритма.

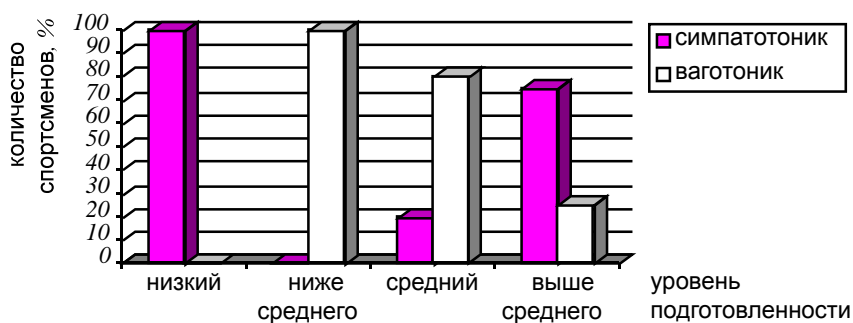


Рис. 3. Распределение (в %) бегунов на средние дистанции КМС по уровню физической подготовленности с различным типом вегетативной регуляции сердечного ритма.

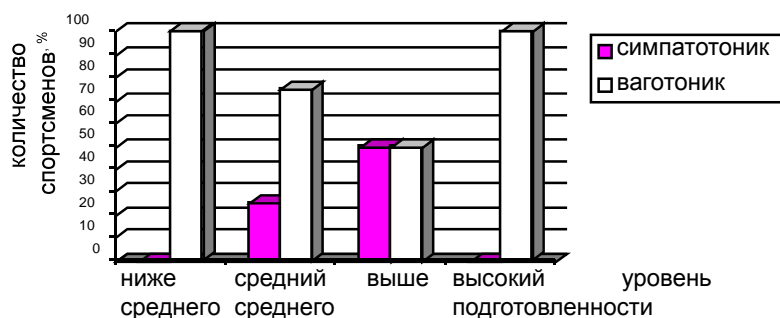


Рис. 4. Распределение бегунов на средние дистанции МС по уровню физической подготовленности с различным типом вегетативной регуляции сердечного ритма.

мерности. В состоянии покоя были обнаружены нестабильные состояния у 12 % бегунов 2 разряда со «средним» уровнем подготовленности, а также у 20 % спортсменов – КМС с уровнем физической подготовленности «выше среднего» (рис. 5).

Основным признаком неустойчивого состояния является наличие в спектрах ритмокардиограмм сверхнизкочастотных колебаний. Возникновение данного состояния при физических нагрузках и, особенно, в состоянии покоя может свидетельствовать либо о недостаточной квалификации спортсмена, либо о риске развития у него дезадаптации или состояния перетренированности.

У всех спортсменов с высоким уровнем физической подготовленности наблюдались состояния с преобладанием симпатических влияний у бегунов 1 разряда и вагусных влияний – у МС.

Анализ взаимосвязи показателей variability сердечного ритма бегунов на средние дистанции различной квалификации, регистрируемых после выполнения стандартной нагрузки и уровня физической подготовленности показал, что нестабильные состояния появились у спортсменов 2, 1 разрядов, КМС, МС (рис. 6). Данные состояния зафиксированы у бегунов 2 разряда с уровнем подготовленности выше среднего (25 %), со средним уровнем подготовленности бегунов 1 разряда и КМС по 25 % и 20 % соответственно. У спортсменов с высоким уровнем физической подготовленности нестабильных состояний, после выполнения нагрузки, не наблюдалось. У бегунов на средние дистанции, спортивной квалификации МС, независимо от уровня физической подготовленности нестабильных состояний не зафиксировали.

Выводы

1. В результате проведенных исследований была выявлена связь между уровнем физической подготовленности, типом вегетативной регуляции сердечного ритма и спортивной квалификацией спортсменов, специализирующихся в беге на средние дистанции. У высококвалифицированных бегунов – МС, уровень физической подготовленности выше у спортсменов с ваготоническим типом вегетативной регуляции, у бегунов же низших разрядов (КМС, 1 и 2 разрядов) встречаются в равной степени ваготоники и симпатоники с высоким уровнем физической подготовленности, а также уровнем выше среднего. Наблюдался ваготонический тип вегетативной регуляции сердечного ритма у 50 % обследованных спортсменов – МС с уровнем подготовленности выше среднего и у 100 % бегунов с высоким уровнем физической подготовленности. Результаты наших исследований подтверждают сделанные ранее [6] заключения о том, что у высококвалифицированных бегунов на средние дистанции преобладает ваготонический тип вегетативной регуляции сердечного ритма.

2. Нестабильные состояния были зафиксированы в состоянии покоя у спортсменов 2 разряда со средним уровнем подготовленности (12 %), КМС с уровнем физической подготовленности выше среднего (20 %), что свидетельствует либо о недостаточной квалификации спортсмена, либо о риске развития у него дезадаптации или состояния перетренированности. После выполнения стандартной тестовой нагрузки (бег 800 м) нестабильные состояния появились у спортсменов 2 разряда с уровнем физической подготовленности выше среднего (25 %), 1 разряда (25 %) и КМС (20 %)

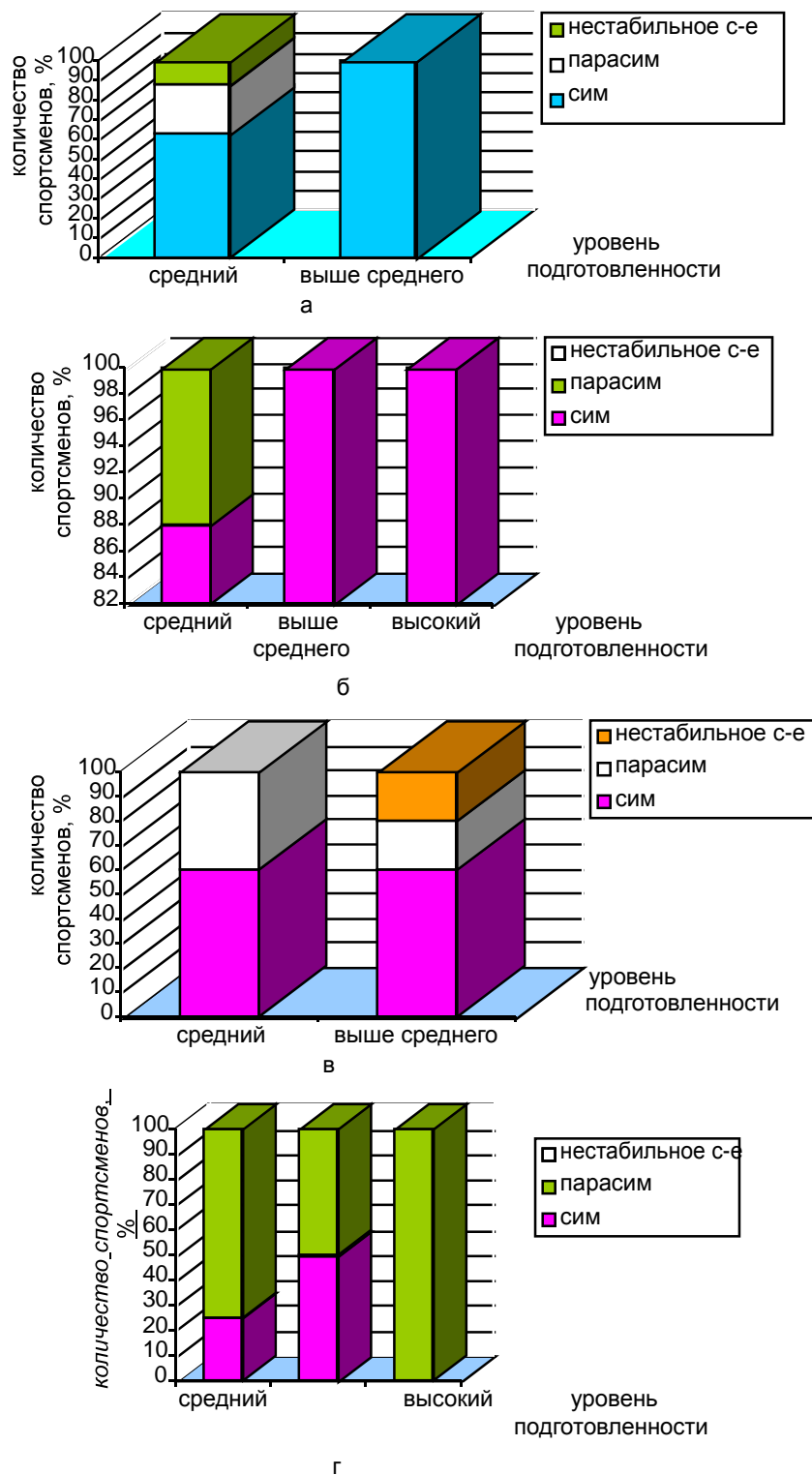


Рис. 5. Распределения типов спектров мощности вариабельности сердечного ритма в состоянии покоя бегунов на средние дистанции разной квалификации, с различным уровнем подготовленности: а – 2 разряд; б – 1 разряд; в – КМС; г – МС.

со средним уровнем физической подготовленности. У спортсменов с высоким уровнем физической подготовленности нестабильных состояний, и в состоянии покоя, и после выполнения нагрузки, не наблюдалось. У бегунов спортивной квалификации МС, независимо от уровня физической подготовленности нестабильных состояний не было.

3. Применение метода структурно-

лингвистического анализа вариабельности сердечного ритма позволил оперативно классифицировать функциональные состояния бегунов на средние дистанции. Использование данной информации поможет тренерам при внесении корректив в тренировочный процесс спортсмена. Полученные с помощью структурно-лингвистического анализа вариабельности сердечного ритма данные подтверждают вывод о том, что при спортивном отборе легкоатлетов, спе-

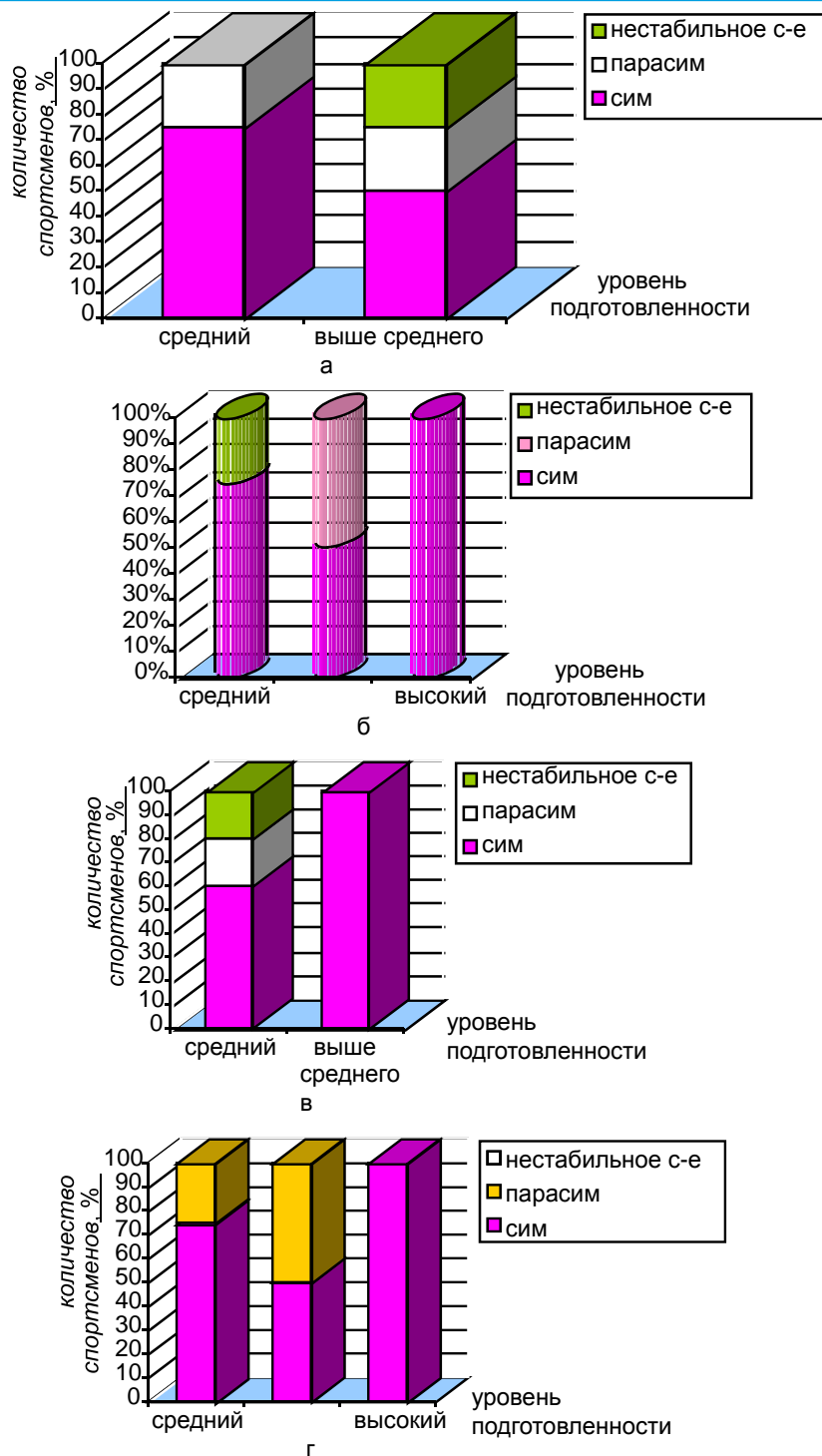


Рис. 6. Распределения типов спектров мощности варибельности сердечного ритма после нагрузки бегунов на средние дистанции разной квалификации, с различным уровнем подготовленности: а – 2 разряд; б – 1 разряд; в – КМС; г – МС.

специализирующихся в беговых видах легкой атлетики разной направленности, необходимо учитывать исходный тип вегетативной регуляции сердечного ритма. Для бегунов на средние дистанции предпочтительнее спортсмены с ваготоническим типом вегетативной регуляции сердечного ритма.

Перспективы дальнейших исследований заключаются в определении связи между уровнем физической подготовленности и типом вегетативной регуляции сердечного ритма спортсменов, специализирующихся в беге на короткие, длинные и сверхдлинные дистан-

ции, а также проведении классификаций функциональных состояний спортсменов данных специализаций.

Литература

1. Алабин В.Г. Удосконалення системи багаторічного тренування юних легкоатлетів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: спец. 13.00.04. / В.Г. Алабін – К., 1994. – 34 с.
2. Баевский Р.М. Оценка функционального состояния организма на основе математического анализа ритма сердца. / Р.М. Баевский, Ж.В. Барсукова, А.П. Берсенева и др. // Методические рекомендации. – Владивосток, 1987. – 73 с.
3. Бобровник В. Комплексний контроль фізичної підготовленості та функціонального стану серцево-судинної системи кваліфікованих легкоатлетів на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей / В. Бобровник, О. Криворучен-

- ко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: наукова монографія за редакцією проф. Єрмакова С.С. – Харків: ХДАДМ (ХХП), 2008. – №8. – С. 13 – 25.
4. Жужгов А.П. Вариабельность сердечного ритма у спортсменов различных видов спорта: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.13 «Физиология» / А.П. Жужгов. – Казань, 2003. – 22 с.
 5. Зацюрский В.М. Основы спортивной метрологии / В.М. Зацюрский – М., 1979. – 152 с.
 6. Запорожанов В.А. Контроль в спортивной тренировке / В.А. Запорожанов – К.: Здоров'я, 1988. – 144 с.
 7. Ильин В.Н. Перспективы использования структурно-лингвистического анализа показателей вариабельности сердечного ритма для оценки функционального состояния спортсменов / В.Н. Ильин, Е.В. Криворученко // I Междунар. конгр. "Термины та поняття в сфері фіз. культури" (22–23 декабря 2006 р, Санкт-Петербург). – Санкт-Петербург: Гос. универ. физ. культуры им. Р.Ф.Лесгафта, 2006 – С. 87 – 92.
 8. Ільїн В.М. Структурно-лінгвістичний аналіз адаптації реакції організму людини на фізичне навантаження / В.М. Ільїн // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2005. – № 2 – 3. – С. 74 – 78.
 9. Криворученко Е.В. Вегетативное обеспечение функциональной подготовленности спортсменов различной квалификации, специализирующихся в беговых дисциплинах легкой атлетики / Е.В. Криворученко // Спортивна медицина. – К.: Олімпійська література, 2007 – № 1. – С. 26 – 31.
 10. Криворученко О.В. Новый підхід до комплексного оцінювання рівня фізичної підготовленості кваліфікованих бігунів на середні дистанції / О.В. Криворученко // Олімпійський спорт, фізическая культура, здоровье нации в современных условиях. Материалы международной научно-практической конференции, под общ. ред. Заслуженного работника образования Украины, д.п.н., профессора Максименко Г. Н. – Луганск, 2007 – С. 98 – 102.
 11. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: Опыт практического применения. Изд. второе, перераб. и дополн. / В.М. Михайлов – Иваново: Изд. Иван. гос. мед. академии, 2002. – 290 с.
 12. Пат. № 22929 Мін. освіти і науки України. Держ. Департамент інтелектуальної власності. Спосіб прогнозування результатів спортсменів-легкоатлетів / Бобровник В.І., Криворученко О.В.; Заявл. 31.01.2007, Опубл. 25.04.2007.
 13. Пат. № 21975 Мін. освіти і науки України. Держ. Департамент інтелектуальної власності. Метод визначення працездатності спортсменів, які спеціалізуються в циклічних видах спорту / Ільїн В.М., Криворученко О.В.; Заявл. 03.11.2006, Опубл. 10.04.2007.
 14. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов – К.: Олимп. л-ра, 2004. – 808 с.
 15. Селуянов В.Н. Подготовка бегуна на средние дистанции [Текст] / Селуянов Виктор Николаевич – М.: ТВТ Дивизион, 2007. – 112 с.: ил.
 16. Сіренко В.О. Фізична підготовка бігунів / В.О. Сіренко // Слобожанський науково-спортивний вісник: Зб. наук. праць. – Харків, 1998. – Вип. 1. – С. 87 – 89.
 17. Травин Ю.Г. Легкая атлетика. Система подготовки квалифицированных бегунов на средние и длинные дистанции: Лекция для ФПК, ВШТ и студентов ГЦОЛИФК / Ю.Г. Травин – М.: ГЦОЛИФК, 1991. – 66 с.

Поступила в редакцию 07.12.2009г.
Криворученко Елена Викторовна
kmo-smr@ukr.net