

УЧРЕДИТЕЛИ:

Белорусский
государственный
университет
физической
культуры

Белорусская
олимпийская
академия

Адрес редакции:

ОО "Белорусская
олимпийская академия",
105, к. 428, пр-т Победителей,
Минск, 220020

Телефакс:

(+375 17) 2503936

E-mail:

mirsporta00@mail.ru

Регистрационное свидетельство
Государственного комитета
Республики Беларусь
по печати
№ 1459 от 31 марта 2000 г.
(перерегистрация
27 июля 2001 г.)

Подписано в печать 25.06.2007 г.
Формат 60×84¹/₈. Бумага офсетная.
Гарнитура Times. Усл.-печ. л. 16,74.
Тираж 650 экз. Заказ 179.
Цена свободная.

Отпечатано с оригинала-макета заказчика
в редакционно-издательском отделе
Белорусского государственного
университета физической культуры.
Лицензия № 02330/0131688 от 27.05.04.

**Ежеквартальный
научно-теоретический
журнал**



2 (27) – 2007

апрель – июнь

Год основания – 2000

Подписной индекс 75001

Главный редактор

М. Е. Кобринский

Научный редактор

Т. Д. Полякова

**Редакционная
коллегия**

Т. Н. Буйко
Р. Э. Зимницкая
Е. И. Иванченко
В. Н. Корзенко
Л. В. Марищук
А. В. Павлецов
М. Д. Панкова
А. А. Семкин
А. Г. Фурманов
Т. П. Юшкевич

Шеф-редактор

А. В. Павлецов

Юшкевич Т.П., д-р пед. наук, профессор, заслуженный тренер Республики Беларусь (БГУФК); Шаров А.В., канд. пед. наук, доцент (Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина); Костенко И.А. (БГУФК)

МЕТОДИКА ГРАДАЦИИ СПЕЦИФИЧЕСКИХ БЕГОВЫХ ТРЕНИРОВОЧНЫХ СРЕДСТВ У СПРИНТЕРОВ

Планирование специфических тренировочных нагрузок у бегунов на короткие дистанции показывает необходимость точной градации интенсивности пробегаемых отрезков. Применяя классическое построение графика зависимости "скорость бега – расстояние", выявлены 6 специфических классов беговых нагрузок у спринтеров. Для каждого диапазона предложены объяснения закономерностей метаболического обеспечения выполняемой работы с точки зрения современных знаний об энергетике мышечных сокращений. Наиболее проблематично классифицирование нагрузок, характерных для развития скоростной выносливости. Предлагается выделение по крайней мере трех диапазонов.

Актуальность. В планировании специфических тренировочных нагрузок у спринтеров существуют значительные расхождения по принципам их организации в годичном цикле подготовки. И хотя современные практические рекомендации [1, 2] дают довольно обоснованное распределение основных тренировочных средств по отдельным этапам подготовки, детальные теоретические исследования [3, 4] показывают необходимость более тщательного подхода к вопросам дифференциации применяемых средств и, естественно, требуют дальнейшего совершенствования планирования и программирования тренировочного процесса.

В настоящее время градации специфических (беговых) тренировочных средств в спринтерском беге чаще всего основываются на практическом подходе, т. е. пробегании коротких отрезков дистанций с различной интенсивностью (от 100 до 80 %) [5]. Результаты исследований А.В. Шарова [6] показывают, что трактовку состояния "скоростная выносливость" необходимо значительно расширить в контексте метаболического обеспечения пробегаемых тренировочных отрезков. Это объясняется тем, что обоснование вклада различных источников энергии получено зарубежными авторами [7] методом матема-

тического моделирования или измерением потребления кислорода во время работы на тредбане, а анаэробный механизм определялся по дефициту кислорода или по уровню лактата крови. Сильный разброс данных (особенно на дистанциях 200, 400 и 800 м), приводит к разобщенности мнений тренеров, научных работников и спортсменов в вопросах градации тренировочных нагрузок.

Результаты исследований в области физиологии и биохимии показывают необходимость учета энергетических аспектов при классификации тренировочных нагрузок в беговых дисциплинах легкой атлетики. При этом приходится учитывать такие факторы, как скорость развертывания (Р), мощность (М) и емкость (Е) того или иного механизма ресинтеза аденозинтрифосфата (АТФ). С учетом этих положений для спринтерского бега наиболее важно знать взаимодействие креатинфосфокиназной (КрФ) и лактатной (Ла) реакций [8].

Несмотря на то, что современные практические рекомендации [1, 2] дают довольно обоснованные градации по различным зонам интенсивности в спринтерском беге, оригинальные физиологические исследования [3, 4] показывают необходимость более тщательного подхода к вопросам дифференциации и, естественно, дальнейшего обоснования нормирования тренировочных нагрузок, особенно в процессе развития скоростной выносливости.

Цель исследования: детализация основных режимов тренировочной деятельности спринтеров на основе стандартных подходов к классификации нагрузок (построение графика зависимости "скорость бега – расстояние") [9].

Методика. Трактовка "изломов" в кривой взаимосвязи "скорость бега – расстояние" проводилась на основе современных знаний по биохимии и физиологии [8]. Поскольку снижение работоспособности спортсмена, в первую очередь, обуславливается падением показателей Е [10], у нетренированных бегунов должны снижаться результаты на тех дистанциях, где в наибольшей степени влияет данный механизм.

Для достижения поставленной цели нами были протестированы 6 спринтеров, имеющих квалификацию I-II разряда. Тестирование осуществлялось в виде пробегания дистанций от 20 до 120 м с ходу и от 150 до 800 м с высокого старта. Время регистрировалось по началу движения и пересечения линии финиша тремя секундомерами с выведением среднего результата. Данные тестирования представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты пробегания тренировочных отрезков дистанций спринтерами I-II разряда

Пробегание с ходу				Пробегание с высокого старта			
Длина, м	Время, с	Скорость, м/с	% от макс.	Длина, м	Время, с	Скорость, м/с	% от макс.
20	2,1	9,4	100,0	150	18,6	8,06	85,7
30	3,2	9,38	99,8	200	25,2	7,94	84,5
50	5,4	9,26	98,5	250	32,4	7,71	82,0
60	6,6	9,09	96,7	300	39,4	7,62	81,1
80	8,9	8,99	95,6	350	47,6	7,35	78,2
100	11,6	8,62	91,7	400	54,6	7,33	78,0
120	14,7	8,16	86,8	500	74,7	6,69	71,2
				600	92,2	6,51	69,3
				800	128,6	6,22	66,2

На основе этих данных с помощью компьютерного программного обеспечения (в Microsoft Excel) была построена графическая зависимость "скорость бега - длина дистанции". Причем длина дистанции представлялась в логарифмической (Ln) зависимости. Поскольку каждый из режимов энер-

гетического обеспечения может характеризоваться такими параметрами, как P, M, E [4, 8], изменения на графиках трактовались с точки зрения этих показателей в сравнении с данными физиологии и биохимии обменных процессов мышечной деятельности при различных состояниях [3, 4, 8, 10].

Результаты исследования. Построив классические зависимости в логарифмической шкале "скорость - время" и "скорость - расстояние", были выявлены 5 изломов на полученных графиках, которые позволяют трактовать 6 специфических режимов тренировочной деятельности у спринтеров I-II разряда (рис. 1). Взяв за максимальную скорость пробегание отрезка 20 м с ходу, было вычислено процентное соотношение каждого режима к максимальной скорости бега. Усредненные значения (длина дистанции и время) каждого режима представлены в табл. 2. На основании литературных данных [4, 8] для каждого режима даны значения тренируемых метаболических состояний.

КрФ-механизм, имеющий основное влияние на энергообеспечение в спринтерском беге, совершенствуется путем пробегания коротких дистанций. Поскольку скорость его развертывания считается "мгновенной", основные эффекты здесь относятся к M и E (КрФ M+E). На графике отчетливо видно снижение скорости после 50 м (первый режим) и еще более усиливающееся после 80 м (второй режим). Такое падение скорости можно объяснить слабой E КрФ-механизма [8, 10].

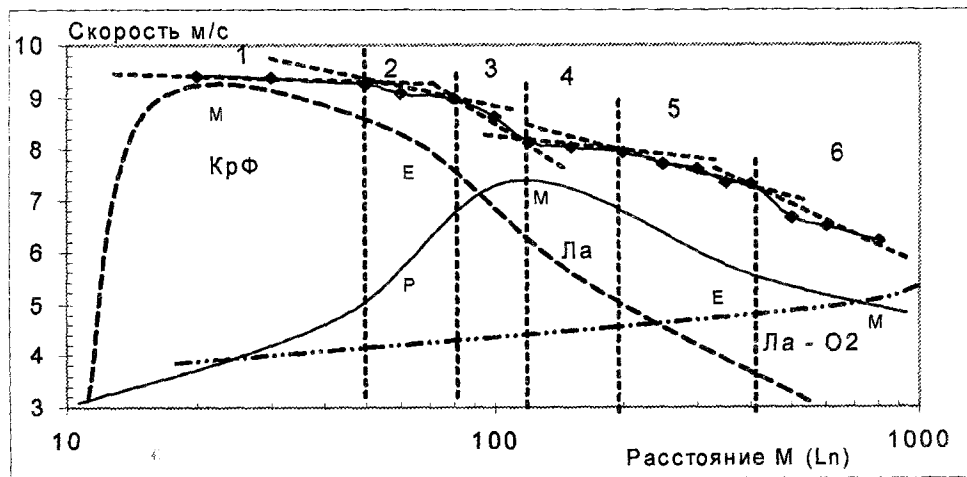


Рисунок 1 - Графическая зависимость "скорость - длина дистанции" с предоставлением основных значений метаболического обеспечения по развертыванию (P), мощности (M) и емкости (E):

- - креатинфосфатная реакция (КрФ),
 - - лактатная (гликолитическая) реакция (Ла),
 - - O₂-реакция окисления лактата (Ла - O₂-система).
- 1, 2, 3, 4, 5, 6 - выделенные беговые тренировочные режимы

Дальнейшее (еще более усиливающееся) снижение результатов в диапазоне 60–120 м может объясняться только скоростью развертывания Ла-механизма энергообеспечения, т. е. здесь больше тренируется соотношение КрФ-реакции и Р Ла-механизмов энергообеспечения [10].

Третий режим трактуется нами как специфический режим развития спринтерской выносливости. Таким образом, данные градации хорошо укладываются в представления о тренировке максимальной скорости и спринтерской выносливости [1, 2, 5, 6].

Значительная стабилизация результатов на дистанциях до 200 м объясняется преобладанием Ла-механизма по М и Р, при значительном влиянии КрФ по Е [4, 8, 10]. Учитывая, что скорость бега здесь не превышает 90 % от максимальной, можно говорить о скоростной выносливости [1]. В отличие от режима спринтерской выносливости выделенный 4-й режим отражает реалии развития скоростной выносливости, которую мы трактуем как первый поддиапазон с преобладанием влияния соотношения Р-лактатной реакции с ее мощностью. Отсюда очевидна и специализация спринтеров: спортсмены, у которых лучше развито энергообеспечение 3-го тренировочного режима, показывают более высокие результаты на дистанции 100 м, а с преобладанием 4-го режима – на дистанции 200 м.

Дальнейшее снижение скорости бега до отрезка 400 м может объясняться только механизмами Ла Е и М, что очень хорошо отражено в специальной литературе [1, 5, 6, 7, 8]. Данный диапазон хорошо соотносится с реальными представлениями о скоростной выносливости в беге на 400 м и полностью соответствует реалиям развития мощности лактатной реакции.

Почти “обвальное” падение скорости бега на отрезках выше 400 м хорошо укладывается в объяснения о Р-аэробных процессах с максимальным потреблением кислорода (МПК) [8]. Учитывая современные данные по физиологии, выделенный 6-й режим хорошо ассоциируется с механизмами развития аэробных процессов, которые позволяют окислять лактат без дополнительного буффирования его различными основаниями [11].

Обсуждение результатов. Классические градации тренировочных нагрузок начались с предложения В.С. Фарфеля [9], который на основе графика зависимости “скорость – время” или “скорость – расстояние” по данным рекордов мира в логарифмической зависимости нашел три “перегиба” в кривой и предложил трактовать нагрузки как максимальной, субмаксимальной, большой и умеренной мощности. Н.И. Волков [12] на основе анализа основных механизмов энергообеспечения (аэробного, гликолитического и креатинфосфатного) предложил 5 классов нагрузок.

Анализ специальной литературы [1, 2, 3, 4, 5] показывает, что энергетические аспекты спринтерского бега не исчерпываются простыми представлениями о КрФ и лактатной реакции, а требуют значительного расширения спектра биохимического и физиологического объяснения тренировочного процесса в беговых дисциплинах легкой атлетики. Такие предпосылки делаются в работе М.Р. Смирнова [4], который попытался показать полный биоэнергетический спектр. При рассмотрении его схемы, применительно к спринтерскому бегу, обнаруживается “закономерность метаболического обеспечения беговой нагрузки”, позволяющая, с точки зрения автора, определять диапазоны бега, оказывающие тренирующее воздействие на основные биохимические показатели организма спортсмена.

Таблица 2 – Значения модельной интенсивности пробегания тренировочных отрезков дистанций у спринтеров III–I разрядов

№	Длина дистанции	Время пробега	% от макс.	Метаболическое обеспечение	Развиваемые двигательные качества	Рекоменд. интенсивность, %
1	20–40 м	3–5 с	100	КрФ М	Максим. скорость	100–95
2	50–70 м	5–8 с	96	КрФ М+Е	Максим. скорость	97–90
3	80–110 м	7–12 с	87	КрФ М+Е + Ла Р	Спринтерская выносливость	93–85
4	120–200 м	12–25 с	84	Ла Р+М + КрФ Е+М	Скоростная выносливость (1)	87–80
5	200–400 м	25–60 с	78	Ла М+Е + Ла – O ₂	Скоростная выносливость (2)	84–78
6	400 м >	60 с >	70	Ла – O ₂ + Ла М+Е	Скоростная выносливость (2)	80–70

Однако предложенное автором распределение выведено на основе геометрической прогрессии последовательного включения различных метаболических источников и не отражает реального вклада различных механизмов энергообеспечения. Так автор теоретически считает, что для спринтерского бега 100 % энергообеспечения осуществляется анаэробно. Вместе с тем, реальные практические исследования показывают, что даже в спринте довольно существенна аэробная фракция [8]. Результаты исследований [7] показывают, что аэробный вклад на дистанции 100 м может составлять до 20–25 %, на 200 м – 28–33 %, на 400 м – 41–45 %. Естественно, что это требует новых взглядов на совершенствование методики тренировки.

C. Barnett et al. [13] показали, что наиболее существенно результативность развития скоростной выносливости отразилась в активации метаболитов аэробных циклов при несущественном повышении собственно анаэробной гликолитической фракции.

В научном плане в теории спорта активно выдвигается и зачастую практически реализуется концепция резкого повышения интенсивности на фоне значительного объема тренировочных нагрузок. Однако опыт подготовки многих выдающихся спортсменов показывает, что данная концепция может быть реализована лишь на прочном фундаменте предварительной всесторонней двигательной подготовленности спортсменов и создания мощной функциональной базы. Это закладывается на начальных этапах многолетней тренировки и в дальнейшем должно постоянно подкрепляться. Форсированная же подготовка юных спортсменов по примеру сильнейших бегунов мира практически отрывает им пути для дальнейшего роста результатов. Опыт показывает, что одаренные юные спортсмены в первые годы освоения интенсивных тренировочных и соревновательных нагрузок демонстрируют довольно высокие результаты и темпы их прироста, однако дальнейшее спортивное совершенствование у них в большинстве случаев прекращается [14].

Сравнение полученных данных с данными учебно-методической литературы [1, 5, 15] показывает, что пробегание тренировочных отрезков с интенсивностью 80 % и выше вынуждает начинающих спринтеров бегать почти все время со скоростью, не поддающейся самоконтролю, что, очевидно, и вызывает возникновение так называемых “скоростных барьеров” [16]. Поэтому на более длинных отрезках необходимая тренировочная интенсив-

ность находится в пределах от 60 до 80 %, а на коротких – от 80 до 90 %, что и дается в современных рекомендациях по организации тренировочных нагрузок начинающих спринтеров [17]. Следовательно, основное направление тренировки в спринте можно отразить в концепции – “не форсировать, а методически осваивать необходимое энергетическое обеспечение” [18].

С методической точки зрения тренировка в спринте должна постепенно “проработать” все режимы, начиная с малоинтенсивных (аэробных и смешанных), так как они являются как бы основой для вышележащих, что также хорошо объясняется принципами тренировки в спринте [1, 2, 5, 17].

Эти данные показывают, что в методике тренировки скоростной выносливости у бегунов на короткие дистанции необходимо увеличить значение фактора аэробной производительности.

Считается, что внутримышечные запасы кислорода находятся в миоглобине, что и обеспечивает красный цвет волокон. Причем у высококлассных бегунов на 400 и 200 м красный цвет характерен и для быстрых волокон, что говорит о большом количестве митохондрий, которые обеспечивают аэробный метаболизм. Не зря методику тренировки в интервальном спринте, которая направлена на развитие скоростной выносливости, назвали “миоглобинной тренировкой” [8].

Учет пропорций воздействия аэробного и анаэробного метаболизма требует изменить соответствующие пропорции интегрированных (соревновательных) и дифференцированных (на отдельный механизм энергообеспечения) средств воздействия в тренировке спринтеров. Это направление совершенствования тренировки еще требует научного обоснования как в методическом (методика тренировки), так и физиологическом (энергетика мышечного обеспечения) аспектах.

Выводы.

1. Определение оптимальной интенсивности пробегания различных тренировочных дистанций в тренировочном процессе спринтеров напрямую связано с вкладом различных источников энергообеспечения по функциям развертывания, мощности и емкости.

2. Основной спектр пробегаемых тренировочных отрезков можно обосновать шестью различными режимами деятельности, предполагающими различные пропорции вклада механизмов энергообеспечения для развития максимальной скорости, спринтерской выносливости и скоростной выносливости.

3. С целью эффективного развития основных физических качеств у бегунов на короткие дистанции рекомендуется:

а) для развития максимальной скорости – пробегание тренировочных отрезков 20–70 м со скоростью в диапазоне от 90 до 97 % от максимума;

б) для развития спринтерской выносливости – пробегание тренировочных отрезков 80–110 м со скоростью в диапазоне от 85 до 93 % от максимума.

4. Скоростная выносливость может дифференцироваться по трем диапазонам:

а) на отрезках 120–200 м, пробегаемых со скоростью 87–80 % от максимума;

б) на отрезках 200–400 м, пробегаемых со скоростью 84–78 % от максимума;

в) на отрезках выше 400 м, пробегаемых со скоростью 70–80 % от максимума.

5. Совершенствование аэробного механизма энергообеспечения работы максимальной мощности может внести существенный вклад в улучшение спортивных результатов в спринтерском беге. Объяснение данного подхода с точки зрения физиологии требует пересмотра использования стандартных методик тренировки в беге на короткие дистанции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Подготовка сильнейших бегунов мира / Ф.П. Суслов [и др.]. – Киев: Здоров'я, 1990. – 208 с.
2. Юшкевич, Т.П. Тренировка в беге на 100 и 200 м (мужчины) / Т.П. Юшкевич, В.Л. Алешкевич, И.Н. Сорока // Методика тренировки в легкой атлетике: учеб. пособие под общ. ред. В.А. Соколова [и др.]. – Минск: Полымя, 1994. – С. 75–93.
3. Селуянов, В.Н. Биологические закономерности в планировании физической подготовки спортсменов / В.Н. Селуянов, Е.Б. Мякинченко, В.Т. Тураев // Теория и практика физической культуры. – 1993. – № 7. – С. 29–34.
4. Смирнов, М.Р. Принципы избирательности режимов циклической нагрузки / М.Р. Смирнов // Теория и практика физической культуры. – 1993. – № 3. – С. 2–6.
5. Озолин, Э.С. Спринтерский бег / Э.С. Озолин. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – С. 8–24.
6. Шаров, А.В. Градации специфических тренировочных средств у спринтеров первого разряда / А.В. Шаров, А. Троцюк // Состояние и перспективы развития науки и подготовки инженеров высокой квалификации в Белорусской

государственной политехнической академии: матер. межд. 51-й науч.-техн. конф. – Ч. 8. – Минск, 1995. – С. 152.

7. Duffield, R. Energy system contribution in track running / R. Duffield, B. Dawson. // IAAF New Studies in Athletics. – 2003. – N. 3. – P. 22–26.

8. Биохимия: учеб. для ин-тов физ. культ. / под ред. В.В. Меньшикова, Н.И. Волкова. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 349 с.

9. Фарфель, В.С. Выносливость как физиологическое понятие / В.С. Фарфель // Исследования по физиологии выносливости. – М.-Л.: Физкультура и спорт, 1949. – С. 5–12.

10. Newsholme, E.A. Application of principles of metabolic control to the problem of metabolic limitations in sprinting, middle-distance, and marathon running / E.A. Newsholme // Int. J. Sports Med. – 1986. – Vol. 7. – Suppl. – P. 45–56.

11. Vollestad, N.K. Effect of varying exercise on glycogen depletion in human muscle fibres / N.K. Vollestad, P.C.S. Blom // Acta Physiologica Scand. – 1985. – V. 125. – P. 395–405.

12. Волков, Н.И. Некоторые вопросы теории тренировочной нагрузки / Н.И. Волков, В.М. Зацiorский // Теория и практика физической культуры. – 1964. – № 6. – С. 20–24.

13. Barnett, C. Muscle metabolism during sprint exercise in man: influence of sprint training. / C. Barnett [et al] // J. Sci. Med. Sport. – 2004. – V. 7 – N. 3. – P. 314–322.

14. Платонов, В. Н. Подготовка квалифицированных спортсменов / В.Н. Платонов. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 286 с.

15. Должные нормы разносторонней физической подготовки юных бегунов на короткие и средние дистанции: метод. рекомендации – М.: ВНИИФК, 1984. – 24 с.

16. Юшкевич, Т.П. Некоторые пути преодоления "скоростного барьера" в спринте / Т.П. Юшкевич // Проблемы спорта высших достижений и подготовки спортивного резерва: тез. докл. респ. науч.-практ. конф.; Минск, 21–23 марта 1994 г. – Минск, 1994. – С. 59–60.

17. Юшко, Б. Как развивать скорость / Б. Юшко, Ю. Бушлова // Легкая атлетика. – 1991. – № 10. – С. 11–12.

18. Юшкевич, Т.П. Только не форсировать / Т.П. Юшкевич // Тренер. – 1993. – № 4. – С. 29–31.