

3-12

СПОРТИВ

№ 3 (48) – 2012

Почтовый индекс

75001

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



Виктория Азаренко и Максим Мирный – чемпионы Олимпиады-2012 (теннис)

Александра Терасименя – двукратный серебряный призер Олимпиады-2012 (плавание)

Сергей Мартынов – чемпион Олимпиады-2012 (пулевая стрельба)



УЧРЕДИТЕЛИ:

Национальный
олимпийский комитет
Республики Беларусь

Белорусский государственный
университет физической
культуры

Белорусская олимпийская академия

При поддержке Министерства спорта
и туризма Республики Беларусь

Адрес редакции:

ОО «Белорусская
олимпийская академия»,
105, к. 432, пр. Победителей,
Минск, 220020

Телефакс:

(+375 17) 2503936

E-mail:

boa@sportedu.by
mirsporta00@mail.ru

Свидетельство о государственной
регистрации
средства массовой информации
Министерства информации
Республики Беларусь
№ 1292 от 31 03 2010 г

**Ежеквартальный
научно-теоретический
журнал**



3 (48) – 2012

июль – сентябрь

Год основания – 2000

Подписной индекс 75001

ISSN 1999-6748

Главный редактор

М. Е. Кобринский

Научный редактор

Т. Д. Полякова

Редакционная коллегия

**Т. Н. Буйко
Р. Э. Зимницкая
Е. И. Иванченко
Л. В. Марищук
С. Б. Мельнов
А. А. Михеев
М. Д. Панкова
И. Н. Семененя
Е. В. Фильгина
А. Г. Фурманов
Т. П. Юшкевич**

Шеф-редактор

Д. А. Смоляков

СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА

Спорт высших достижений

Юшкевич Т.П., Романов И.В. Пути совершенствования процесса подготовки десятиборцев высокой квалификации..... 3

Мицкевич Э.А. Физическое развитие и функциональное состояние высококвалифицированных спортсменов-дзюдоистов 9

Новицкий Д.Э. Инновационный подход к управлению соревновательной деятельностью в баскетболе 12

Боровая В.А., Врублевский Е.П., Ледовская Т.М., Позюбанов Э.П. Биомеханический анализ технического мастерства спортсменов в эстафетном беге 4×100 м 17

Сотский Н.Б., Короткевич Е.В. О методике расчета мышечного компонента суставного момента силы при выполнении спортивных движений на примере фазы отталкивания прыжка в длину 21

Пенигин А.С. Структура и содержание многолетней подготовки квалифицированных спортсменов-фристайлистов, специализирующихся в лыжной акробатике 26

К сведению авторов 31

Физическое воспитание и образование

Юшкевич Т.П., Чумила Е.А. Профессионально-прикладная физическая подготовленность курсантов Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь: состояние и перспективы совершенствования..... 32

Приходько В.И., Грузд Д.Н. Программа восстановления студенток специального учебного отделения группы «В» в процессе физического воспитания 37

Марцулевич А.Ч., Леонов В.В. Пути интенсификации процесса обучения технико-тактическим действиям самообороны курсантов Академии МВД Республики Беларусь 41

Рудницкий В.И., Сучков А.К., Либерман Л.А. Инновационная учебная программа «Физическая культура» с использованием вариативного компонента для аграрного вуза..... 45

Психология спорта

Бакунович М.Ф., Станкевич Н.Л. Психологические особенности самоуправления учащихся спортивных школ..... 51

Информационно-аналитические материалы

Казакбаев А.Д. Разновидности кыргызской борьбы и ее взаимосвязь с другими видами национальной борьбы 55

Полякова Т.Д. Информация о Международной научно-практической конференции по проблемам физической культуры и спорта государств – участников Содружества Независимых Государств (г. Минск, Республика Беларусь, 23–24 мая 2012 года)..... 63

*Боровая В.А. (Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины),
Врублевский Е.П., д-р пед. наук, профессор (Полесский государственный университет),
Ледовская Т.М., Заслуженный мастер спорта СССР (Белорусская федерация легкой атлетики),
Позюбанов Э.П., канд. пед. наук, доцент (Белорусский государственный университет
физической культуры)*

БИОМЕХАНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА СПОРТСМЕНОК В ЭСТАФЕТНОМ БЕГЕ 4×100 М

Разработана методика биомеханического анализа легкоатлетических упражнений с использованием доступных технических средств. Апробация методики проведена на спортсменках сборной команды Республики Беларусь, специализирующихся в эстафетном беге 4×100 м. Простота, доступность и минимальные требования к техническому программному обеспечению позволяют рекомендовать данный методический подход вычисления биомеханических параметров для использования в тренировочном процессе.

A method for biomechanical analysis of athletic exercises with application of available technical means has been developed. The method testing was carried out with participation of women-athletes, members of the National Team of the Republic of Belarus, specialized in the 4×100 m relay race. Simplicity,

accessibility, and minimum requirements claimed for the technical software allow recommending this method of biomechanical parameters calculation for its use in the training process.

Актуальность. Легкоатлетическая эстафета 4×100 м – один из самых эмоциональных и зрелищных видов, единственный командный вид легкой атлетики, особенность которого заключается в том, что результат зависит не только от скорости бега каждого участника, но и от взаимодействия спортсменок во время передачи эстафетной палочки. О важности момента передачи эстафеты можно судить по тому, что на чемпионатах мира 2003–2011 годов и Олимпийских играх 2004 и 2008 годов из 125 женских эстафетных команд, участвующих в общей сложно-

сти в 181 забеге, 27 (14,9 %) не закончили бег или были дисквалифицированы за нарушение правил соревнований при передаче эстафеты [1, 2].

Для оценки соревновательной деятельности спортсменов в эстафетном беге 4×100 м используют коэффициент технической эффективности (КТЭ), который равен разности между суммой лучших результатов сезона в беге на 100 м участников эстафетной команды и временем в эстафетном беге, показанном ими на данных соревнованиях [3, 4]. При оптимальной технике передачи эстафетной палочки он может достигать 3 секунд и более (таблицы 1 и 2).

Таблица 1 – Эффективность технического мастерства женских команд в эстафетном беге 4×100 м на чемпионатах мира

Место	Команда	Сумма лучших результатов сезона в беге на 100 м, с	Результат в эстафетном беге на ЧМ, с	КТЭ, с
IX чемпионат мира (Париж, 2003)				
1-е	Франция	44,82	41,78	3,04
2-е	США	44,10	41,83	2,27
3-е	Россия	45,02	42,66	2,36
X чемпионат мира (Хельсинки, 2005)				
1-е	США	44,24	41,78	2,46
2-е	Ямайка	44,31	41,99	2,32
3-е	Беларусь	44,80	42,56	2,24
XI чемпионат мира (Осака, 2007)				
1-е	США	43,87	41,98	1,89
2-е	Ямайка	44,13	42,01	2,12
3-е	Бельгия	45,28	42,75	2,53
XII чемпионат мира (Берлин, 2009)				
1-е	Ямайка	43,78	42,06	1,72
2-е	Багамы	44,87	42,29	2,58
3-е	Германия	45,11	42,87	2,24
XIII чемпионат мира (Тэгу, 2011)				
1-е	США	44,11	41,56	2,55
2-е	Ямайка	43,58	41,70	1,88
3-е	Украина	44,96	42,51	2,45

Таблица 2 – Эффективность технического мастерства женских команд в эстафетном беге 4×100 м на Олимпийских играх

Место	Команда	Сумма лучших результатов сезона в беге на 100 м, с	Результат в эстафетном беге на ОИ, с	КТЭ, с
XXVIII Олимпийские игры (Афины, 2004)				
1-е	Ямайка	44,14	41,73	2,41
2-е	Россия	44,81	42,27	2,54
3-е	Франция	44,56	42,54	2,02
4-е	Багамы	45,44	42,69	2,75
5-е	Беларусь	45,00	42,94	2,06
XXIX Олимпийские игры (Пекин, 2008)				
1-е	Россия	45,32	42,31	3,01
2-е	Бельгия	45,49	42,54	2,95
3-е	Нигерия	44,87	43,04	1,83
4-е	Бразилия	45,97	43,14	2,83
5-е	Германия	45,73	43,28	2,45

Подобный выигрыш времени в эстафете складывается из двух величин:

а) за счет бега с ходу на 2, 3 и 4-м этапах;

б) за счет расстояния, равного длине вытянутых рук между бегунами в момент передачи эстафетной палочки, которое может сократить дистанцию на трех передачах до 3–4 метров.

При этом немаловажно, чтобы передача эстафеты на каждом этапе произошла в 20-метровой зоне передачи на максимально возможной скорости двух участников команды. Для предотвращения потери скорости палочки передачу эстафеты рекомендуется производить на 16–18-м метрах зоны передачи. Это даст возможность принимающему эстафету на 2–4-м этапах, с учетом зоны разгона (10 м), в большей степени использовать предоставленное правилами 30-метровое расстояние для набора скорости, которая к этому отрезку может быть около максимальной. Так, данные литературных источников и проведенный анализ динамики скорости финалисток бега на 100 м XII чемпионата мира по легкой атлетике (Берлин, 2009) свидетельствуют, что к 10-му метру стометровой дистанции спортсменки достигают 43–47 % от максимума своей скорости, к 20-му скорость составляет только 78–82 %, а на 30-м метре она приближается к 90–92 % от максимальной [2, 5].

Значимость техники взаимодействия бегуний в зоне передачи подтверждают результаты финального забега эстафеты 4×100 м среди женских команд XIII чемпионата мира по легкой атлетике (Тэгу, 2011). На основании проведенного нами видеонализа можно утверждать, что распределение мест на пьедестале было решено во время последней передачи эстафетной палочки с третьего на четвертый этап. Сборная США четко отработала этот технический элемент, что позволило ей выйти вперед с преимуществом около 2 метров.

В то же время стартующая на последнем этапе у сборной команды Ямайки В. Кэмпбелл-Браун с запозданием среагировала на момент достижения своей напарницей по команде отметки для начала бега, что это не позволило ей набрать нужную к моменту передачи скорость. Ш. Симпсон натолкнулась на Веронику за 3 метра до начала зоны передачи, в результате чего скорость эстафетной палочки была потеряна, как и преимущество сборной команды Ямайки. На наш взгляд, кроме небольшой задержки начала бега В. Кэмпбелл-Браун, неэффективная передача эстафетной палочки (которая была к тому же осуществлена согнутыми руками!) произошла из-за неправильного выбора «форы», используемой спортсменками на этом этапе.

Еще один фаворит финального забега, сборная команда России, также при передаче палочки на

четвертом этапе совершил грубую ошибку. В противоположность ямайской бегунье А. Федорива выбежала раньше, чем бегущая на 3-м этапе Е. Савлинис достигла условной отметки. В середине зоны передачи Александра была третьей, но чтобы не выбежать из 20-метровой зоны, пришлось снизить скорость бега. В результате зону передачи команда России покинула пятой и выбыла из борьбы за медали чемпионата мира.

Цель исследования – разработать и экспериментально опробовать (на примере подготовки женской эстафетной команды сборной Республики Беларусь в беге 4×100 м) биомеханическую видеокomпьютерную систему из доступных технических средств и программного обеспечения для оценки эффективности техники эстафетного бега.

При этом обязательными условиями разработки собственной системы стали: доступность и минимальные требования к техническому программному обеспечению, простота применения, качество полученных данных.

Методика. Технология проведения биомеханического видеокomпьютерного анализа включает два основных этапа:

1. Съемка видеокamерой.

2. Обработка полученных видеogramм (фотограмм) посредством специализированного программного обеспечения на компьютере [6].

Видеосъемка проводилась в условиях летнего тренировочного процесса с использованием видеокamеры «CANON DIGITAL IXUS 970 IS» (частота съемки – 30 кадров в секунду) в дневное время при достаточной освещенности. Обработка осуществлялась на персональном компьютере с использованием программ ACDSeePro 4 и AdobePhotoshop XCV edition с покадровой регистрацией движения.

Результаты исследования и их обсуждение. Как уже отмечалось выше, показанный в эстафетном беге 4×100 м результат в значительной степени определяется совершенной техникой взаимодействия бегуний в 20-метровой зоне передачи эстафетной палочки. Поэтому при целенаправленной подготовке спортсменок к этому виду спринтерского бега важнейшее место должно отводиться совершенствованию технических приемов в ограниченной зоне

передачи, что обеспечит высокую надежность выступления в соревнованиях различного ранга [3, 7]. Следует отметить, что за основу были взяты методические наработки, использованные при подготовке к Олимпийским играм в Пекине (2008) женской сборной команды России в эстафете 4×100 м, завоевавшей на этих соревнованиях 1-е место [4].

Для успешного взаимодействия бегунов в ограниченной зоне передачи эстафеты наиболее важным является установление оптимальной величины «форы». От этого во многом зависят и другие показатели, существенно влияющие на эффективное взаимодействие бегунов в зоне передачи. В первую очередь такими показателями являются [4, 8]:

– разность времени входа в зону передачи между принимающим и передающим;

– место передачи эстафетной палочки;

– время пробегания принимающим 20-метровой зоны передачи с ходу;

– время прохождения эстафетной палочки в 20-метровой зоне.

На первом этапе исследования нами проводилась биомеханическая видеосъемка взаимодействия спортсменок в зоне передачи, одновременно полученные данные дублировались с помощью фотоэлектронного хронометража. Изучались следующие параметры (рисунок):

– точность двигательной реакции принимающего по зрительному восприятию, начало бега (рисунок, а), м;

– время разницы входа в зону передачи принимающего и передающего эстафетную палочку (в данном случае первая цифра над рисунком – 0,29 с), с;

– место подачи команды передающим (рисунок, б), м;

– место отведение руки принимающим эстафетную палочку (рисунок, в), м;

– место окончания передачи эстафетной палочки (рисунок, г), м;

– длительность процесса передачи – от момента отведения руки до завершения передачи-приема эстафетной палочки, м;

– время нахождения эстафетной палочки в зоне передачи (в данном случае вторая цифра над рисунком – 2,04 с), с.

0,29-2,04



Рисунок – Оценка технического мастерства эстафетной пары в зоне передачи

На втором этапе исследования был произведен биомеханический анализ тренировочного забега сборной команды Республики Беларусь, полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка технического мастерства членов сборной команды Республики Беларусь в эстафетном беге 4×100 м. Женщины. Тренировочный забег: 45,59 с, 26.07.2011 г.

Критерии	Фамилия, имя спортсменок, этапы	Результат
Время бега на отрезке 0–90 м (для 1-го этапа – от линии старта до начала зоны передачи; для 2–4-го этапов – от окончания зоны передачи до середины зоны передачи следующего этапа)	1-й этап – А. Богданович	11,00 с
	2-й этап – Ю. Балыкина	10,07 с
	3-й этап – Е. Невмержицкая	10,14 с
	4-й этап – А. Лепешко	10,15 с
Разница входа в зону передачи принимающей и передающей эстафетную палочку	Ю. Балыкина – А. Богданович	0,36 с
	Е. Невмержицкая – Ю. Балыкина	0,36 с
	А. Лепешко – Е. Невмержицкая	0,23 с
Время нахождения эстафетной палочки в зоне передачи	А. Богданович – Ю. Балыкина	2,18 с
	Ю. Балыкина – Е. Невмержицкая	2,18 с
	Е. Невмержицкая – А. Лепешко	2,21 с
Длительность процесса передачи (от момента отведения руки до завершения передачи эстафетной палочки)	1–2-й этап	4–20 м
	2–3-й этап	3–17 м
	3–4-й этап	0–6 м
Динамика бега принимающей на 30-метровом стартовом участке (10 м зоны разгона + 10 м + 10 м зоны передачи)	Ю. Балыкина (1,71 + 1,32 + 1,22)	4,25 с
	Е. Невмержицкая (1,61 + 1,29 + 1,29)	4,19 с
	А. Лепешко (1,85 + 1,22 + 1,22)	4,29 с
Время пробегания передающей последних 10 м своего этапа перед входом в зону передачи	А. Богданович	1,13 с
	Ю. Балыкина	1,10 с
	Е. Невмержицкая	1,13 с
Время пробегания 100 м каждой спортсменкой (от середины до середины зоны передачи)	А. Богданович (бег со старта по виражу)	12,05 с
	Ю. Балыкина (бег с ходу по прямой)	11,22 с
	Е. Невмержицкая (бег с ходу по виражу)	11,33 с
	А. Лепешко (бег с ходу по прямой)	11,28 с

Выводы:

1. Данные проведенного исследования показали, что результат в эстафетном беге 4×100 м в значительной степени определяется совершенной техникой взаимодействия спортсменов в 20-метровой зоне передачи эстафетной палочки, поэтому при целенаправленной подготовке бегунов в этом виде легкоатлетической программы важнейшее место отводится совершенствованию технических приемов в ограниченной зоне передачи, обеспечивающих надежность выступлений.

2. Для выполнения биомеханического видеокомпьютерного анализа тренерам достаточно наличия фотоаппарата с функцией видеозаписи и программного обеспечения: программы ACDSeePro4 и AdobePhotoshop XCV edition с покадровой регистрацией движения. Для покадрового показа наиболее приемлемой является программа Media PLAYER Classic Homecinema. Кроме этого, в зонах передачи на беговой дорожке следует мелом через каждый метр нанести линии, что даст возможность лучше проводить последующий анализ кинематических показателей техники бега спортсменов во время передачи эстафетной палочки.

3. Проведение видеозаписи в тренировочных условиях или на соревнованиях с последующим анализом, основанном на оценке разработанных показателей, дает возможность определить как техническое мастерство бегунов при передаче эстафетной палочки, так и индивидуальные скоростные возможности спортсменов и их вклад в совместный результат. При этом предложенный видеокомпьютерный анализ движений регистрирует временные параметры всех технических элементов эстафетного бега с точностью до 0,03 с.

4. Благодаря покадровой регистрации движения с последующим извлечением кадров можно определить пространственные и временные характеристики движения, что особенно важно при вычислении «форы» для каждой пары спортсменов, принимающих участие в эстафетном беге. Последнее позволяет значительно повысить эффективность их технических действий за счет введения срочной информации в ход тренировочного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

- 13th IAAF World Championships in Athletics IAAF Statistics handbook Daegu 2011 / ed. M. Butler; IAAF Media & Public Relations Department. – 2011. – 740 p.
- Режим доступа: <http://www.iaaf.org/statistics/toplists/index.html>.
- Маслаков, В. Эстафета 4×100 м. Подготовка команды / В. Маслаков // Легкая атлетика. – 2002. – № 3–4. – С. 24–27.
- Маслаков, В.М. Эстафетный бег: история, техника, обучение, тренировка / В.М. Маслаков, Е.П. Врублевский, О.М. Мирзоев. – М.: Олимпия, 2009. – 144 с.
- Biomechanical analyses of selected events at the 12th IAAF World Championships in Athletics, Berlin 15–23 August 2009. Individual analysis 100 m Women/Final // A Project by German Athletics Federation. – Darmstadt: Deutscher Leichtathletik-Verband, 2009.
- Санникова, Н.И. Методика определения биомеханических показателей с использованием персонального компьютера / Н.И. Санникова // Теория и практика физ. культуры. – 2001. – № 4. – С. 58–59.
- Ward-Smith, A.J. A mathematical analysis of the 4×100 m relay / A.J. Ward-Smith, P.F. Radford // Journal of Sports Sciences. – 2002. – № 20. – P. 369–381.
- Кривоzubов, В.В. Особенности предсоревновательной подготовки бегунов на короткие дистанции к эстафетному бегу (на примере эстафеты 4×100 метров): дис. ... канд. пед. наук / В.В. Кривоzubов; Гос. ин-т физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – Л., 1984. – 124 с.