

УДК 796.91/92.093.642(048.8)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ТРЕНИРОВОЧНОЙ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ ВИДАХ ЛЕГКОЙ АТЛЕТИКИ (ПО МАТЕРИАЛАМ ЗАРУБЕЖНОЙ ПЕЧАТИ)

Михалев В. И., Аикин В. А., Корягина Ю. В., Сухачев Е. А., Реуцкая Е. А.

ФГБОУ ВПО Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск, Россия (644009, Омск, ул. Масленникова, 144, koru@yandex.ru)

В статье представлены современные аспекты тренировочного процесса и соревновательной деятельности в скоростно-силовых легкоатлетических дисциплинах за рубежом. Основное внимание уделяется биомеханическому анализу метательных и прыжковых движений, технической и функциональной подготовке, разработке антропометрических модельных характеристик в целях спортивной ориентации и отбора, определению внешних (погодных) и внутренних факторов, влияющих на результат, применению дополнительных средств повышения работоспособности и восстановления. Большая роль в исследовательских работах по скоростно-силовым видам легкой атлетики отводится детско-юношескому спорту: выявлению возрастных особенностей работоспособности и достижения результатов, формированию правильной мотивации к занятиям легкой атлетикой. Полученные данные могут быть использованы как основа для разработки современных технологических схем подготовки, планирования, контроля и прогноза выступлений российских спортсменов высокого класса.

Ключевые слова: спорт, тренировка, легкая атлетика, бег, прыжки, метания.

TRENDS TRAINING AND COMPETITIVE ACTIVITY IN THE SPEED AND POWER EVENTS ATHLETICS (BASED ON FOREIGN PRESS)

Mihalev V. I., Aikin V. A., Koriagina J. V., Suhachev E. A., Reutskaya E. A.

Siberian State University of Physical Education and Sports

The paper presents the modern aspects of the training process and the competitive activity in speed-strength athletics disciplines abroad. Focuses on the biomechanical analysis of throwing and jumping movements, technical and functional training, the development model of anthropometric characteristics to sports orientation and selection, definition, outside (weather) and internal factors that affect the result, the use of additional out training aids of improving the health and recovery. A major role in research on power-speed type of athletics is given youth sport: the identification of age-efficiency and results, the formation of the correct motivation for athletics. The data obtained can be used as a basis for the development of modern technological schemes of preparation, planning, monitoring and forecasting performances of the Russian high-class athletes.

Keywords: sports, training, track and field, running, jumping, throwing.

Введение

Легкая атлетика – наиболее массовый вид спорта, способствующий всестороннему физическому развитию человека, объединяет распространенные и жизненно важные движения (бег, прыжки, метания). Легкая атлетика также самый медалеёмкий вид спорта, ее по праву называют «королевой спорта». Количество разыгрываемых на Олимпийских играх комплектов наград составляет почти пятую часть от их общего количества в программе Игр. Российские легкоатлеты традиционно занимают лидирующие мировые позиции, на Олимпийских играх в Лондоне россияне завоевали 18 наград, в том числе 8 – золотых. Победными отметились: Иван Ухов (прыжки в высоту), Анна Чичерова (прыжки в высоту), Наталья Антюх (бег на 400 метров с барьерами), Татьяна Лысенко (метание молота) и др. Однако проблемы современной легкой атлетики, по мнению президента ВФЛА Валентина

Балахничева, связаны, в том числе, и с научным обеспечением тренировочного процесса. «Мы, – указал он, – лишь в минимуме располагаем сведениями о новых тренировочных методиках ведущих зарубежных спортсменов, об опыте их подготовки» (<http://flarb.ru/>). В этой связи анализ данных зарубежных исследователей является достаточно актуальным.

Основанием для выполнения настоящей работы явился тематический план государственного задания по выполнению прикладных научных исследований в области физической культуры и спорта, для подведомственных Министерству спорта Российской Федерации научно-исследовательских институтов и вузов, на 2013–2015 гг., в соответствии с приказом Минспорта России от 21 декабря 2012 г. № 482.

Цель работы – выявление и анализ фактической информации по проведенным исследованиям в области теории и методики подготовки спортсменов высокого класса и материально-технического обеспечения в легкой атлетике (скоростно-силовые виды) по материалам зарубежных источников.

Результаты аналитического исследования зарубежных литературных источников показали, что в фокусе внимания зарубежных специалистов по легкоатлетическим скоростно-силовым видам находятся вопросы технической и функциональной подготовки. Ученые из университета Питешти (Румыния) Л. Михайлеси, И. Михай и Х. Михайлеси провели кинематический анализ фаз прыжка и полета в тройном прыжке у мужчин [6].

Обработка и анализ изображений определили следующие кинематические параметры, специфичные для фаз полета и отталкивания в тройном прыжке: время, траектория центра масс тела, контакт, отталкивание и угол взлета. Зафиксированное время фазы отталкивания составляет от 120 и 160 мс соответственно 320 и 560 мс для фазы полета. Траектория центра масс тела измеренная для фазы полета имеет вертикальные колебания от 0,12 до 0,19 м для перелета и прыжка и 0,04 и 0,08 м для шага. Максимальная высота траектории центра масс тела, характерная для этапов полета, представляет следующие вертикальные колебания: 0,10 м в первом полете, 0,04 м – в течение второго и 0,05 м – для третьего полета. К этому кинематического анализу были определены показатели углов контакта, отталкивания и взлета, имеющие следующие средние: 720 (угол контакта), 70,10 (угол отталкивания) и 18,960 (угол взлета). Данные показатели могут использоваться для мониторинга тройного прыжка и улучшения качества тренировочного процесса.

Сотрудники факультета физического воспитания и спорта университета Будапешта (Венгрия) Б. Ваго, К. Креста, Н. Смит и другие исследователи выявили взаимосвязь между результатами различных легкоатлетических дисциплин [8]. Авторы почти не обнаружили значимые корреляции между ними. Кроме женщин в беге на 60 м и прыжках в длину (0,37), и в беге на 60 м и 600 м (0,48). У мужчин была найдена только одна значимая корреляция.

Она была немного больше, чем для женщин в беге на 60 м и прыжках в длину (0,45). Пятьдесят два процента испытуемых указали, что их спринтерский опыт был наиболее положительный для переноса на результат прыжка в длину. Прыжки в длину были названы самыми важными у 38,9 % испытуемых. Бег на 60 м был назван вторым по важности видом у 33 % испытуемых. Кроме того, 83,3 % испытуемых назвали бег 60 м более важным как базовую дисциплину, чем бег на 600 метров.

Ученые афинского университета (Греция) исследовали особенности проявления двустороннего дефицита мощности при выполнении прыжков вверх у мальчиков и девочек [9]. Высота прыжка и пиковая сила ног были сходными у мальчиков и девочек ($21,8 \pm 0,7$ против $20,1 \pm 0,5$ см и $59,1 \pm 2,2$ против $56,1 \pm 1,9$ Вт, соответственно). Прыжок с двух ног был значительно выше, чем сумма прыжков правой и левой ног только у мальчиков, как показано положительным двусторонним индексом $9,2 \% \pm 2,2 \%$. В противоположность этому, девочки не показали ни двустороннего дефицита, ни облегчения прыжка, так как двусторонний индекс не отличался от нуля ($1,7 \pm 2,2 \%$), что указывает на обе равные ноги и сумму прыжков на двух ногах. Двусторонние показатели мальчиков и девочек значительно отличались.

Исследователи из университета здоровья и спорта Осаки (Япония) Д. Ямомото, Т. Урата, С. Танабе и другие изучали влияние углового вращения на результат в метании диска у высококвалифицированных метателей [12]. Бросковое движение было разделено на 5 фаз, были рассчитаны вертикальные оси вращения всего тела, диска и выборочно пяти сегментов: туловище, голова, правая рука, левая рука, правая нога и левая нога. Полученные результаты показывают, что сохранение большого вертикального вращения во всем теле, используя обе ноги во время первых двух фаз, необходимо для достижения более высокой производительности. Результаты изменений вертикального вращения во время фазы остановки предполагает, что вертикальное вращение всего тела перенеслось на диск. И при фокусировке на вертикальном вращении каждого сегмента, вращение левой руки и левой ноги больше передавалось на диск через правую руку в метании на как можно большие расстояния.

Ламия Турки-Белхимия и другие исследователи научно-исследовательской лаборатории «Оптимизация спортивной работоспособности» Тунисского национального центра медицины и спортивной науки, и лаборатории функциональной нейрофизиологии и патологии Тунисской школы кинетики и рекреации, и Мемориального университета Ньюфаундленда (Канада) провели восьминедельный эксперимент по определению влияния динамического растяжения мышц, во время разминки на силу ног и спринтерскую производительность [7]. Результаты показали, что восьминедельное применение, как статического, так и активного динамического растяжений вызвало одинаковое улучшение

гибкости и прыжковых показателей, но не изменились показатели спринтерской производительности. Авторы рекомендуют спортсменам включать сочетание статического и активного динамического стретчинга в свою повседневную разминку. Мало того, что стретчинг помогает подготовиться к последующей деятельности, но и он еще может обеспечить положительную степень гибкости и тренировочной адаптации в течение длительного периода.

Специалисты Афинского университета П. Велигекас и другие исследовали интервалы отдыха между прыжками на соревнованиях по легкоатлетическим прыжкам [10]. Анализ результатов Олимпийских игр и Чемпионатов мира (ИААФ архив, www.iaaf.org) показал, что лучшие прыгуны в высоту и прыгуны с шестом выполняют в среднем 9 ± 2 и 8 ± 1 прыжка. Авторы установили, что значительно меньше времени имеется между попытками в горизонтальных прыжках по сравнению с вертикальными прыжками. Таким образом, спортсмены, которые соревнуются в вертикальных прыжках, имеют на 40 % меньше времени для восстановления между их прыжками, в то время как каждая последующая попытка должна быть сделана на более высокой высоте. Относительно короткое время восстановления в вертикальных прыжках указывает, что некоторые спортсмены не могут быть метаболически готовы выполнить прыжок максимально во время более поздних этапов соревнований. Авторы рекомендуют применять конкретные программы тренировки, имитирующие соревнования, особенно в вертикальных прыжках, а также совершенствовать тактику соревнований.

Специалисты Чэндунского университета спорта Ван Янг и Чжоу Джих провели сравнение биомеханических параметров метательных шагов лучших китайских спортсменов-копьеметателей [11]. Целью их исследования было проанализировать метательных шаг одной из лучших китайских метательниц на открытом Чемпионате Китая 2012 среди женщин с помощью трехмерного видео, а также сравнить и проанализировать данные кинематики с другими отечественными и зарубежными элитными метателями. Авторы установили недостатки в технике, связанные с углом поворота тела, уровнем напряжения мышц рук. Плечи и локтевые суставы были слишком свободны, также движение отличалось короткой длиной и большим временем первого и второго метательного шага, поспешным выпуском копья, слишком большой длиной и малым временем третьего и четвертого шага, низкой начальной скоростью шагов, низкой начальной скоростью вылета копья. Изучение преимуществ и недостатков шага во время метания обеспечивает теоретической информацией тренеров и важно для подготовки спортсменов.

Существует мнение о важности аэробных возможностей как базового качества, на основе которого развиваются специальные, в том числе скоростно-силовые способности. В связи с

чем, ученые Германского спортивного университета С. Зинер, К. Якобс, В. Сперлич и другие исследовали корреляцию личного рекорда в спринте с максимальным потреблением кислорода (МПК) элитных спринтеров [13]. Результаты показали, что у элитных спринтеров личный рекорд является наиболее адекватным показателем производительности по сравнению с лабораторными показателями, такими как МПК, средняя пиковая мощность и средняя мощность. С другой стороны, низкая корреляция средней пиковой мощности и средней мощности может быть связана с проблемой координации на велоэргометре, и в будущих исследованиях необходимо сделать более длительный этап приспособления к тестовой процедуре. Результаты могут помочь обеспечить лучший прогноз производительности в спринте на элитном уровне.

Специалисты уделяют большое внимание проблеме спортивного отбора и ориентации к занятиям легкой атлетикой. На кафедре физического воспитания и здоровья спортивного центра университета Малайи и Медицинского факультета университета Малайзии проведено исследование половых, возрастных и социальных различий спортсменов подросткового возраста в самоопределении мотивации и целевой ориентации в легкой атлетике [3]. Полученные результаты показали значимую связь между ориентацией на цель и типом мотивации. Целевая ориентация связана с внутренней мотивацией, в то время как эго-ориентация связана с внешней мотивацией. Ориентированные на максимальные достижения спортсмены – высшая форма самоопределения в спорте. Теория самоопределения утверждает, что внутренняя мотивация является следствием потребности чувствовать себя реализованным в достижениях и самоопределенным. Она прогнозирует тесную связь между воспринимаемыми достижениями и внутренней мотивацией. Существует необходимость в снятии акцента эго-ориентированной мотивации. Это позволит принять самостоятельную мотивацию занятий легкой атлетикой из-за присущего удовольствия самой деятельности, максимизировать их мотивацию и достигнуть больших успехов в легкой атлетике.

Цель работы ученых кафедры теории спорта университета физического образования Жозефа Пилсудски и физиотерапевтического отдела Медицинского университета Варшавы заключалась в проверке мнения, касающегося предпочтительного соматотипа и определении текущих модельных характеристик мастеров спорта в беге на 400 метров с барьерами [2]. Это может быть важным инструментом в отборе, а также может использоваться в качестве параметров «модели чемпиона». Полученные результаты, в свете существующих исследований в этом направлении, доказывают, что значение роста является менее значимым в настоящее время, чем это было десяток или несколько десятков лет назад. Следует придерживаться следующих критериев для отбора в беге на 400 м с барьерами: средний рост 182,5–183,5 см при массе тела около 72–73 кг. Также необходимо придерживаться

следующих значений индексов, которые должны быть на определенном уровне: Индекс Рорера (около 1,20), Индекс Кетле I (около 400), Индекс Кетле II (около 22). Индекс Рорера является особенно ценным в этом случае и его необходимо учитывать при выборе специализации.

Специалисты Свободного университета Брюсселя (Бельгия), департамента биомедицинской кинезиологии Католического университета Левена (Бельгия) и центра преподавания физиотерапии (Швейцария) сравнили антропометрические характеристики и эффективность спринтерского старта между высококвалифицированными подростками и взрослыми спринтерами [1]. Целью настоящего исследования было определить, имеют ли юниоры спринтеры, достигнув своего взрослого роста, физические отличия от лучших взрослых спринтеров и существует ли связь с эффективностью спринтерского старта и ускорения в течение первых 20 м бега. Авторы установили, что спринтерам в позднем подростковом возрасте, которые уже достигли своего взрослого роста, по-прежнему требуется увеличение мышечной массы, особенно мужчинам, что улучшает спринтерскую производительность. Однако это улучшение не наблюдается в фазе начала спринтерского бега при сходе с колодок. Более высокий силовой потенциал может привести к более высокой производительности, когда оптимально в нужный момент может быть приложено усилие во время спринтерского старта и последующие фазы ускорения. Поэтому старшие талантливые подростки спринтеры и их тренеры должны делать акцент на техническую подготовку. Это, в сочетании с силовой тренировкой, позволит положительно трансформировать мощность в оптимальную производительность.

Специалисты с кафедры кинезиологии и здоровья Техаского университета, кафедры здоровья и физического воспитания Гарлетонского государственного университета (Техас), кафедры физиотерапии и внутренних болезней Университета физической культуры (Польша) провели исследование половых различий в росте и работоспособности легкоатлетов 11-15 лет [5]. Наблюдения элитных юных легкоатлетов предполагают, что половые различия двигательной производительности малы и, возможно, незначительны до позднего подросткового возраста, когда у юношей-подростков резко начинает развиваться мышечная масса, сила и мощность, что способствует большим половым различиям производительности. Это наблюдается и для других функциональных возможностей, а также для конкретных технических навыков в соответствующих дисциплинах. Такие сравнения могут пролить свет на вопрос о половых различиях в производительности в контексте спортивной специализации мальчиков и девочек, начиная с относительно молодого возраста. Стефен Холлингс, Уилл Хопкинс и Патрия Юм из научно-исследовательского института спортивной работоспособности Новой Зеландии Технологического университета Окленда

исследовали экологические и внутренние факторы, влияющие на работоспособность элитных мужчин легкоатлетов [4]. В работе показано, что определенные экологические и местные взаимосвязанные факторы могут оказать существенное влияние на показатели выступлений. Внутреннюю вариативность выступлений спортсмена можно регулировать, используя представленные расчеты факторов, что позволяет сравнить динамику изменений внутри и между спортсменами более конструктивно. Авторы рекомендуют, в дальнейшей работе установить являются ли пригодными для использования в анализе выступлений и учета произвольные значения $2,0 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ для скорости ветра и $\geq 1000 \text{ м}$ для высоты. Кроме того авторы рекомендуют провести работу по преодолению ненадежности и недейственности существующих в настоящее время измерений скорости ветра.

Таким образом, поиск, отбор, изучение и анализ зарубежных источников по теории и методике спортивной тренировки в скоростно-силовых видах легкой атлетики позволили выделить следующие наиболее значимые для теории и практики подготовки спортсменов факты, сведения, тенденции и закономерности: проведен кинематический анализ фаз прыжка и полета в тройном прыжке; определена взаимосвязь между результатами различных легкоатлетических дисциплин; определено влияние углового вращения на результат в метании диска у высококвалифицированных метателей; предложены варианты стретчинга, улучшающие гибкость и скоростно-силовые качества; исследованы интервалы отдыха между прыжками на соревнованиях по легкоатлетическим прыжкам; установлено отсутствие взаимосвязи результата в спринте с максимальным потреблением кислорода; исследованы различия спортсменов подросткового возраста в самоопределении мотивации и целевой ориентации; проведено исследование половых различий в росте и работоспособности легкоатлетов 11–15 лет; определены модельные антропометрические характеристики мужчин-бегунов на 400 метров с барьерами; проведено сравнение антропометрических характеристик и эффективности спринтерского старта между высококвалифицированными подростками и взрослыми спринтерами; исследованы экологические и внутренние факторы, влияющие на работоспособность.

Практические рекомендации. Полученные данные могут быть использованы как основа для разработки современных технологических схем подготовки, планирования, контроля и прогноза выступлений российских спортсменов высокого класса. Кроме того, полученный материал может быть использован для создания программ повышения профессиональных компетенций специалистов и тренеров по скоростно-силовым видам легкой атлетики.

Список литературы

1. Aerenhouts D. Comparison of anthropometric characteristics and sprint start performance between elite adolescent and adult sprint athletes / D. Aerenhouts [et al.] // *European Journal of Sport Science*. – 2012. – V. 12. – № 1. – P. 9–15.
2. Adamczyk J. An Attempt at the Identification of Anthropometric Conditioning of Sport Results in 400-Metre Men's Hurdles/ J. Adamczyk, M. Siewierski, D. Boguszewski // *Baltic journal of health and physical activity*. – Academy of Physical Education and Sport in Gdansk. – 2010. – V. 2. – № 1. – P. 56–65.
3. Chin N. S. Self-Determination and Goal Orientation in Track and Field / N. S. Chin, S. Khoo, W.Y. Low // *Journal of Human Kinetics*. – 2012. – V. 33. – № 6. – P. 151–161.
4. Hollings S. C. Environmental and venue-related factors affecting the performance of elite male track athletes / S.C. Hollings, W.G. Hopkins, P. A. Hume // *European Journal of Sport Science*. – 2012. – V. 12. – № 3. – P. 201–206.
5. Malina R. M. Sex Differences in Growth and Performance of Track and Field Athletes 11-15 Years / R. M. Malina [et al.] // *Journal of Human Kinetics*. – 2010. – V. 24. – Section III. – Sport, Physical Education & Recreation. – P. 79–85.
6. Mihailescu L. Elements of kinematic analysis specific to the hit and flight phases in male triple jump event / L. Mihailescu, I. Mihai, N. Mihailescu // 15th annual ECSS Congress Antalya/Turkey, June 23–26. – 2010. – <http://www.ecss.de/ASP/EDSS/C15/15-0870.pdf>.
7. Turki-Belkhiria L. Eight weeks of dynamic stretching during warm-ups improves jump power but not repeated or single sprint performance / L. Turki-Belkhiria [et al.] // *European Journal of Sport Science*. – 2012. – № 1. – P. 1–9.
8. Vago B. Investigated track and field events to detect connections between them / B. Vago [et al.] // 15th annual ECSS Congress Antalya/Turkey, June 23–26 2010. – <http://www.ecss.de/ASP/EDSS/C15/15-0727.pdf>.
9. Veligeas P. Differences in the bilateral deficit in vertical jumping between boys and girls / P.Veligeas [et al.] // 16th annual ECSS Congress Liverpool/UK, July 6-9. – 2011. – <http://www.ecss.de/ASP/EDSS/C16/16-0963.pdf>.
10. Veligeas P. Rest interval between jumps during track and field jumping competitions / P. Veligeas [et al.] // 17th annual ECSS Congress Bruges/BEL, July 4–7. – 2012. – <http://www.ecss.de/ASP/EDSS/C17/17-2065.pdf>.
11. Ying W. A Biomechanical Comparison and Analysis on Throwing Step of Chinese Top Javelin Throwers LV huihui / W.Ying, Z. Jihe // 17 International scientific congress Olympic sport and sport for all. – Congress Proceeding. China. – Capital university of physical education and sport. – P. 378–379.

12. Yamamoto D. Effects of changes in angular momentum on performance during discus throwing / Yamamoto D. [et al.] // 16th annual ECSS Congress Liverpool/UK, July 6–9. – 2011. – <http://www.ecss.de/ASP/EDSS/C16/16-0892.pdf>.

13. Zinner C. 100 m personal best sprint time does not correlate with VO₂max in elite sprinters / C. Zinner [et al.] // 15th annual ECSS Congress Antalya/Turkey, June 23–26. – 2010. – <http://www.ecss.de/ASP/EDSS/C15/15-1184.pdf>.

Рецензенты:

Смоленцева В. Н., д.псих.н., профессор, зав. кафедрой психологии Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск.

Лалаков Г. С., д.п.н., профессор Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г.Омск.