

*Михалев В. И. *, Аикин В. А., Корягина Ю. В.*

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА В ЛЕГКОАТЛЕТИЧЕСКИХ СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ ДИСЦИПЛИНАХ

В статье представлены современные аспекты тренировочного процесса и соревновательной деятельности в скоростно-силовых легкоатлетических дисциплинах за рубежом. Основное внимание уделяется биомеханическому анализу движений, технической и функциональной подготовке, разработке антропометрических модельных характеристик, профилактике травматизма.

Ключевые слова: спорт, тренировка, легкая атлетика, прыжки, антропометрия.

*Mikhalev V. I. *, Aikin V. A., Koryagina Y. V.*

THE FOREIGN PRACTICES OF TRAINING PROCESS IMPROVEMENT IN FIELDS SPEED-STRENGTH EVENTS

The paper presents modern aspects of a training process and a competition in fields speed-strength events abroad. The focus is on the biomechanical analysis of movements, technical and functional training, development of anthropometric model characteristics and injury prevention.

Key words: sport, training, track and field, jumping, anthropometry.

* E-mail: rector@sibgufk.ru

Легкая атлетика является одним из наиболее популярных летних видов спорта в России. Российские спортсмены традиционно являлись и продолжают оставаться мировыми лидерами в легкоатлетических дисциплинах. В связи с этим тренировочный процесс высококвалифицированных российских легкоатлетов требует его качественного научно-методического обеспечения, что невозможно без информации о новых тренировочных методиках ведущих зарубежных спортсменов, об опыте их подготовки. Это вызывает необходимость поиска и пополнения новой актуальной информации об основных аспектах подготовки спортсменов [1; 2]. В этой связи анализ данных зарубежных исследователей о современных тенденциях тренировочной и соревновательной деятельности 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 г.г.

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 за последние пять лет показали, что в фокусе внимания специалистов по легкоатлетическим скоростно-силовым видам находятся вопросы технической и функциональной подготовки, спортивной ориентации и отбора, медико-биологического обеспечения.

Большая часть работ посвящена анализу техники отдельных легкоатлетических упражнений. Ученые из университета Питешти (Румыния) провели кинематический анализ фаз прыжка и полета в тройном прыжке у мужчин [13]. 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. Данные показатели могут использоваться для мониторинга тройного прыжка и улучшения качества тренировочного процесса.

Исследователи из университета здоровья и спорта из города Осаки (Япония) изучали влияние углового вращения на результат в метании диска у высококвалифицированных метателей [20]. Бросковое движение они разделили на пять фаз и рассчитали вертикальные оси вращения всего тела, диска и выборочно пяти сегментов: туловища, головы, правой и левой руки, правой и левой ноги. 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 предполагают, что вертикальное вращение всего тела перенеслось на диск.

Исследование особенностей проявления двустороннего дефицита мощности при выполнении прыжков вверх у мальчиков и девочек, проведенное в Греции (Афинский университет) [15], показало, что сходную высоту прыжка и пиковую силу ног 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). Прыжок с двух ног был значительно выше, чем сумма прыжков правой и левой ноги только у мальчиков, как показано положительным двусторонним индексом $9,2 \% \pm 2,2 \%$. В противоположность этому, девочки не показали ни двустороннего дефицита, ни улучшения прыжка, так как двусторонний индекс не отличался от нуля ($1,7 \pm 2,2 \%$), что указывает равную силу обеих ног. Двусторонние показатели мальчиков и девочек значительно отличались.

В Афинском университете проводится большое количество исследований по про-

блеме совершенствования тренировочного процесса легкоатлетов, специализирующихся в прыжках. П. Велигекас со своими коллегами исследовал продолжительность интервалов отдыха между прыжками на соревнованиях [16]. 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. В связи с чем 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.

Существует мнение о важности аэробных возможностей как базового качества, на основе которого развиваются специальные, в том числе скоростно-силовые способности. В связи с этим ученые Германского спортивного университета исследовали корреляцию личного рекорда в спринте с максимальным потреблением кислорода (МПК) элитных спринтеров [22]. 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.

В настоящее время специалистами про-буются применение различных вариантов стретчинга, однако данные об эффективности его применения достаточно противоре-чивы [6; 18]. Исследователи Тунисского на-ционального центра медицины и спортивной науки и Тунисской школы кинетики и рек-реации, а также Мемориального университе-та Ньюфаундленда (Канада) провели вось-минедельный эксперимент по определению влияния динамического растяжения мышц во время разминки на силу ног и спринтер-скую производительность [14]. Результаты показали, что 8-недельное применение как статического, так и активного динамическо-го растяжения вызвали одинаковое улучше-ние гибкости и прыжковых показателей, но не изменили показатели спринтерской про-изводительности. Авторы рекомендуют спортсменам включать сочетание статиче-ского и активного динамического стретчинга в свою повседневную разминку.

Ученые уделяют большое внимание про-блеме спортивного отбора и ориентации к занятиям легкой атлетикой. На кафедре фи-зического воспитания и здоровья спортив-ного центра университета Малайи и Меди-цинского факультета университета Малай-зии проведено исследование половых, воз-растных и социальных различий спортсме-нов подросткового возраста в самоопреде-лении мотивации и целевой ориентации в легкой атлетике [5]. Полученные результа-ты показали значимую связь между ориен-тацией на цель и типом мотивации. Целевая ориентация связана с внутренней мотиваци-ей, 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 реализован-ным в достижениях и самоопределенным. Она прогнозирует тесную связь между вос-принимаемыми достижениями и внутренней мотивацией. Существует необходимость в снятии акцента эго-ориентированной моти-вации. Это позволит принять самостоятель-ную мотивацию занятий легкой атлетикой из-за присущего удовольствия самой дея-тельности, максимизировать их мотивацию

и достигнуть больших успехов в легкой ат-летике.

Цель работы специалистов кафедры тео-рии спорта университета физического обра-зования Жозефа Пилсудски и Медицинско-го университета Варшавы заключалась в проверке мнения, касающегося предпочти-тельного соматотипа и определении теку-щих модельных характеристик мастеров спорта в беге на 400 метров с барьерами [4]. Это может быть важным инструментом в отборе, а также может использоваться в качестве параметров «модели чемпиона». По-лученные результаты, в свете существую-щих исследований в этом направлении, до-казывают, что значение роста является ме-нее 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 необходи-мо придерживаться следующих значений индексов, которые должны быть на опреде-ленном уровне: индекс Ропера (около 1,20), индекс Кетле I (около 400), индекс Кетле II (около 22). Индекс Ропера является особен-но ценным в этом случае и его необходимо учитывать при выборе специализации.

Специалисты Свободного Бельгийского университета города Брюсселя и Католиче-ского университета города Левена, совмест-но со Швейцарским центром преподавания физиотерапии, сравнили антропометриче-ские характеристики и эффективность спринтерского старта между высококвали-фицированными подростками и взрослыми спринтерами [3]. Целью их исследования яв-лялось определение, имеют ли спринтеры-юниоры, достигнув своего взрослого роста, физические отличия от лучших взрослых спринтеров и существует ли связь с эффек-тивностью спринтерского старта и ускорения в течение первых 20-ти метров бега. Уста-новлено, что спринтерам в позднем подрост-ковом возрасте, которые уже достигли сво-его взрослого роста, по-прежнему требуется увеличение мышечной массы, особенно мужчинам, что улучшает спринтерскую про-изводительность. Однако это улучшение не наблюдается в фазе начала спринтерского бега при сходе с колодок. Более высокий си-

ловой потенциал может привести к более высокой производительности, когда оптимально в нужный момент может быть приложено усилие во время спринтерского старта и в последующие фазы ускорения. Поэтому в тренировке спринтеров подросткового возраста необходимо делать акцент на техническую подготовку. Это, в сочетании с силовой тренировкой, позволит положительно трансформировать мощность в оптимальную производительность.

Ученые Техасского университета, Тарлтонского государственного университета и Университета физической культуры Польши провели исследование половых различий в росте и работоспособности легкоатлетов 11-15 лет [12]. Результаты показывают, 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 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.

В научно-исследовательском институте Технологического университета Окленда исследовали экологические и внутренние факторы, влияющие на работоспособность элитных мужчин легкоатлетов [8]. В работе показано, что определенные экологические и местные 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 $2,0 \text{ м с}^{-1}$ для скорости ветра и $\geq 1000 \text{ м}$ для высоты. Кроме того, авторы рекомендуют провести работу по преодолению ненадеж-

ности и недейственности существующих в настоящее время способах учета измерений скорости ветра.

Достижения зарубежной спортивной науки, освещающей вопросы медико-биологического обеспечения, связаны с исследованиями, направленными на профилактику травматизма, применение современных методов диагностики функционального состояния систем организма и использование внутренировочных средств повышения работоспособности и восстановления.

Исследователи Сиднейского университета и Австралийской группы спортивного менеджмента проанализировали тренировочной нагрузки (частота, объем и интенсивность) и травмы (тип, расположение и тяжести) у высококвалифицированных легкоатлетов 13-17 лет [9]. Результаты показывают, что интенсивные тренировки и нагрузки в 13-14 лет и высоко интенсивные тренировки в 15-16 лет связаны с получением травмы у 13-17 летних спортсменов. Тяжелые травмы приводят к значительной потере времени тренировок и соревнований и в 17,3 % случаев прекращению тренировочных занятий. Основной причиной травм является именно интенсивная тренировка, а не объем и стаж занятий. Это связано с круглогодичными соревнованиями, повышенными нормативами, ранним началом тренировок и соревнований и недостаточной квалификацией тренера.

На базе школы физического воспитания и спорта университета Анадолу (Турция) проведено физиологическое тестирование возрастных различий работоспособности легкоатлетов 15 - 18 лет [7]. Авторы выявили различия между группами девушек в тестах: на гибкость сидя, прыжок на корточках, прыжках на счет, прыжок в длину и бросок мяча. Между двумя группами юношей были статистически значимые различия в тесте бросок мяча. Авторы пришли к заключению о более существенных различиях между 15-16 и 17-18 летними девушками-спортсменками по сравнению с юношами-спортсменами.

Для определения эффективности адаптации к тренировочным нагрузкам активно внедряются современные методы диагностики, в частности системы крови. Грече-

ские ученые сравнили системы антиоксидантной защиты и оценили эффекты срочной адаптации к упражнениям у юных и взрослых легкоатлетов [21]. Авторы проанализировали состав крови на показатели окислительного стресса (восстановленный глутатион) и системы антиоксидантной защиты (общая антиоксидантная мощность) и не выявили никаких различий. Они заключили, что реакция на острый стресс, такой как упражнение, является одинаковой в обеих возрастных группах.

Специалисты национального центра легкой атлетики (Греция), Биомедицинского университета Рима (Италия) и Лондонской школы медицины и стоматологии (Великобритания) провели совместное исследование по определению уровня фосфора и магния, креатинина и сыворотки креатинкиназы в крови у высококвалифицированных легкоатлетов [10]. У исследованных спортсменов большинство изменений в сыворотке фосфора и магния были близки к верхним пределам не занимающихся спортом. Были разработаны новые справочные данные для биохимических показателей высококвалифицированных спортсменов. В представленных рекомендациях для спортсменов принимаются во внимание вид спортивных занятий, индекс массы тела, а также возможные изменения тренировок и соревнований в течение сезона.

Наряду с совершенствованием тренировочного процесса развивается направление, связанное с применением различных вне-тренировочных средств. В институте спорта и упражнений университета центральной Флориды исследовали влияние применения кофеина и энергетических напитков на скоростно-силовые выступления [11]. Кофеин и энергетические напитки действительно имеют эргогенное влияние на скоростно-силовые показатели. В частности, добавки кофеина или энергетических напитков, содержащие кофеин и другие ингредиенты, могут повысить качество тренировки за счет увеличения числа выполняемых повторений и выходной мощности каждого повторения. Фактические данные свидетельствуют, что использование высокоэнергетических добавок может повлиять на спортивные результаты, задерживая утомление и улучшая

время реакции. Эргогенность кофеина зависит от дозы. Минимальная необходимая доза для повышения производительности составляет 5-6 мг / кг массы тела. Добавки энергетических напитков и кофеина необходимо принимать с осторожностью, так как имеются случаи неблагоприятных последствий, таких как бессонница, нервозность, головная боль, тахикардия.

Специалисты Столичного университета физической культуры и спорта Пекина, пытаясь раскрыть механизмы действия эргогенных добавок, исследовали влияние добавок высоких доз креатина и кофеина на состав массы тела худых крыс, которых тренировали в вертикальных прыжках [19]. Прием креатина связан с повышением мышечной массы тела и силы и снижением потерь мышечной массы. Он может вызывать увеличение эффектов интенсивности упражнений и приводит к увеличению мышечной массы тела. Однако его фармакокинетика может находиться под влиянием пищевых компонентов, таких как кофеин и бикарбонат. Кофеин действует непосредственно на скелетную мускулатуру, приводя к увеличению передачи нервного стимула для нервно-мышечного соединения, и блокирует аденозиновые рецепторы центральной нервной системы. Авторы установили, что сочетание высоких доз креатина и кофеина не влияет на состав массы тела как тренирующихся, так и не тренирующихся крыс, однако добавки кофеина снижают процент жира в теле. Используемый тренировочный режим в вертикальных прыжках увеличивает процент воды и белка и снижает процент жира.

Специалисты Афинского университета (Греция) исследовали особенности питания высококвалифицированных мужчин и женщин прыгунов в высоту в ходе этапа общей подготовки [17]. Питание играет ключевую роль в поддержании оптимальной массы и состава тела, а также поддерживает требования в питательных веществах при тяжелых тренировках. Результаты исследования показали, что диета мужчин и женщин элитных прыгунов недостаточна, чтобы поддержать их ежедневные тренировки и восстановление потребностей с точки зрения потребления углеводов. Хотя общее потребление энергии было от умеренного до

низкого, потребление жиров было больше, чем рекомендуется, в то время как потребление белка было в пределах для поддержания интенсивных нагрузок. Низкое потребление энергии и углеводов у элитных прыгунов в высоту может быть связано с их восприятием, что низкая масса тела имеет первостепенное значение для успеха, но это может привести к неоптимальной тренировочной адаптации, влияющей на продолжительность и качество тренировки.

Заключение. Поиск, отбор, изучение и анализ зарубежных источников, касающихся вопросов спортивной тренировки в скоростно-силовых видах легкой атлетики, позволил выделить наиболее значимые сведения: 1) проведен кинематический анализ фаз отдельных скоростно-силовых упражнений; 2) предложены варианты стретчинга, улучшающие гибкость и скоростно-силовые качества; 3) исследованы интервалы отдыха между прыжками на соревнованиях по легкоатлетическим прыжкам; 4) проведены социально-психологические исследования по мотивации и целевой ориентации подростков к занятиям легкой атлетикой; 5) определены модельные антропометрические характеристики мужчин-бегунов на 400-метров с барьерами; 6) проведено сравнение антропометрических характеристик юных и взрослых легкоатлетов; 7) исследованы экологические и внутренние факторы, влияющие на работоспособность; 8) выявлены основные причины и типы травм; 9) ведутся исследования по использованию внутренировочных средств повышения работоспособности и восстановления.

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. Аикин, В. А. Медико-биологические аспекты тренировочной и соревновательной деятельности в легкой атлетике (скоростно-силовые виды) и стрельбе / В. А. Аикин, Ю. В. Корягина, Е. А. Реуцкая // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2013. – № 10. – С. 25-31.
2. Современные тенденции тренировочной и соревновательной деятельности в скоростно-силовых видах легкой атлетики (по материалам зарубежной печати) / В. И. Михалев, В. А. Аикин, Ю. В. Корягина и др. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5; URL: www.science-education.ru/111-10118.
3. Aerenhouts D. et al. Comparison of anthropometric characteristics and sprint start performance between elite adolescent and adult sprint athletes // European Journal of Sport Science. - 2012. – V. 12, №1. – P. 9-15.
4. Adamczyk, J., Siewierski, M., Boguszewski D. An Attempt at the Identification of Anthropometric Conditioning of Sport Results in 400-Metre Men's Hurdles // Baltic journal of health and physical activity. – Academy of Physical Education and Sport in Gdansk. – 2010. – V. 2, № 1. – P. 56-65.
5. Chin N.S., Khoo S., Low W.Y. Self-Determination and Goal Orientation in Track and Field // Journal of Human Kinetics. – 2012. – V. 33, №6. – P.151-161.
6. Egan A.D. et al. Acute effects of static stretching on peak torque and mean power output in National Collegiate Athletic Association Division I women's basketball players // J Strength Cond Res. – 2006. – V. 20. – P. 778–782.
7. Gurol B., Kale M. Physiological performance tests in track and field athletes aged 15 to 18 years // 17th annual ECSS Congress Bruges/BEL, July 4-7. – 2012. – <http://www.ecss.de/ASP/EDSS/C17/17-1271.pdf>.
8. Hollings S. C., Hopkins W.G., Hume P.A. Environmental and venue-related factors affecting the performance of elite male track athletes // European Journal of Sport Science. – 2012. – V. 12, №3. – P. 201-206.
9. Huxley D. J. An examination of the training profiles and injuries in elite youth track and field athletes / D. J. Huxley et. al. // European

- Journal of Sport Science. 2013. – <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/17461391.2013.809153>.
10. Malliaropoulos N. et al. Blood phosphorus and magnesium levels in 130 elite track and field athletes // Asian Journal of Sports Medicine. – V. 4, № 1. – March 2013. – P. 49-53.
11. McCormack W. P., Hoffman J. R. Caffeine, energy drinks, and strength-power performance // Strength and Conditioning Journal. – V. 34, №4. – 2012. – P.11-16.
12. Malina R. M. et al. Sex Differences in Growth and Performance of Track and Field Athletes 11-15 Years // Journal of Human Kinetics. – 2010. – V. 24. – Section III. – Sport, Physical Education & Recreation. – P. 79-85.
13. Mihailescu L., Mihai I., Mihailescu N. Elements of kinematic analysis specific to the hit and flight phases in male triple jump event // 15th annual ECSS Congress Antalya / Turkey, June 23-26. – 2010. – <http://www.ecss.de/ASP/EDSS/C15/15-0870.pdf>.
14. Turki-Belkhiria L. et al. Eight weeks of dynamic stretching during warm-ups improves jump power but not repeated or single sprint performance // European Journal of Sport Science. – 2012, №1. – P. 1-9.
15. Veligekas P. et al. Differences in the bilateral deficit in vertical jumping between boys and girls // 16th annual ECSS Congress Liverpool/UK, July 6-9. – 2011. – <http://www.ecss.de/ASP/EDSS/C16/16-0963.pdf>.
16. Veligekas P. et al. Rest interval between jumps during track and field jumping competitions // 17th annual ECSS Congress Bruges/BEL, July 4-7. – 2012. – <http://www.ecss.de/ASP/EDSS/C17/17-2065.pdf>
17. Veligekas, P., Bogdanis, G.C., Christofi, E. Nutritional intake of elite male and female high jumpers during the general preparation phase / P. Veligekas, G.C. Bogdanis, E. Christofi // 17th annual ECSS Congress Bruges/BEL, July 4-7. – 2012. – <http://www.ecss.de/ASP/EDSS/C17/17-1832.pdf>.
18. Wilson J.M. Effects of static stretching on energy cost and running endurance performance // Journal of Strength and Conditioning Research. – 2010. – V. 24 (9). – P. 2274-2279.
19. Weicong X., Hao W. The effects of a high dosage of creatine and caffeine supplementation on the lean body mass composition of rats submitted to vertical jumping training // 17 International scientific congress Olympic sport and sport for all. – Congress Proceeding. China. – Capital university of physical education and sport. – 2013. – P. 424.
20. Yamamoto D. et al. Effects of changes in angular momentum on performance during discus throwing / Yamamoto, D. // 16th annual ECSS Congress Liverpool/UK, July 6-9. – 2011. – <http://www.ecss.de/ASP/EDSS/C16/16-0892.pdf>.
21. Zalavras A. Comparison between young and adult track and field athletes on oxidative stress marker // 17th annual ECSS Congress Bruges / BEL, July 4-7 2012. – <http://www.ecss.de/ASP/EDSS/C17/17-2056.pdf>.
22. Zinner C. et al. 100 m personal best sprint time does not correlate with VO2max in elite sprinters // 15th annual ECSS Congress Antalya / Turkey, June 23-26. – 2010. – <http://www.ecss.de/ASP/EDSS/C15/15-1184.pdf>.