

УДК 001.891:796.72

Бобровник В. И., Козлова Е. К.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЛЕГКОЙ АТЛЕТИКЕ

В статье определены основные проблемы научных исследований, которые на протяжении последних двадцати лет постепенно находили свое решение в системе спортивной подготовки легкоатлетов к основным соревнованиям года и четырехлетия. Результаты базировались на применении современных инструментальных методов исследования, позволяющих адекватно оценить с высокой степенью точности техническое мастерство спортсменов, их физическую подготовленность, функциональное состояние основных систем организма, которые в большей степени влияют на качество тренировки и спортивный результат, а также психологическое состояние и особенности соревновательной деятельности, что дает возможность более полно оценивать и прогнозировать результаты выступлений квалифицированных легкоатлетов на всех этапах спортивной подготовки.

Ключевые слова: *техническое мастерство, физическая подготовленность, функциональное, психическое состояние, соревновательная деятельность.*

Постановка проблемы. В 1990-е годы произошли кардинальные изменения во всех сферах человеческой деятельности, в том числе и в спорте. Новые социально-экономические условия, в которых оказалась Украина, требовали разработки современных методологических подходов к подготовке спортсменов и внедрения в олимпийский спорт высоких технологий. В легкой атлетике как социально значимом виде спорта, приносившем стране наибольшее число олимпийских медалей, спортивные результаты стремительно снижались, наблюдался значительный отток квалифицированных специалистов за рубеж. В этих сложных условиях для реализации правильно выбранной социальной политики нужны были победы в крупнейших международных соревнованиях, достижение которых невозможно без использования передовых научных технологий, новых научных идей и направлений. В эти годы остро возникла необходимость использовать достижения науки для реальных потребностей спортивной практики, поиска путей достижения побед в существующих условиях. Необходимо было принять самые радикальные меры для сохранения лучших традиций подготовки легкоатлетов высокой квалификации и выведение их на современный уровень, что потребовало не только незамедлительной разработки новых подходов к совершенствованию основных составляющих общей системы подготовки, но и кропотливой систематизированной работы с членами сборной команды по атлетике и внедрения полученных результатов в практику.

Интерес к подготовке спортсменов высокой квалификации способствовал проведению большого количества исследований. Например, под руководством профессора А. Н. Лапутина спортсмены национальной сборной команды Украины по легкой атлетике проходили обследование в лаборатории биомеханики НУФВСУ. Также непрерывно осуществлялось внедрение высоких технологий в процесс обучения и практику их подготовки. При подготовке к Играм Олимпиад впервые были применены, разработанный профессором кафедры кинезиологии А.Н. Лапутиным гипергравитационный костюм и методика тренировки в нем в различных видах спорта и деятельности человека (легкая атлетика, спортивные игры, космонавтика и др.) [2, 6]. Апробацию костюма осуществлял первый украинский космонавт Л.К. Каденюк, рекордсменка мира в тройном прыжке Инесса Кравец и финалистка Игр Олимпиад в Атланте и в Сиднее в прыжке в длину Елена Шеховцова под руководством тренеров Николая Кушнира и Владимира Бобровника. Результаты превзошли самые смелые ожидания: в 1996 г. И. Кравец выиграла золотую медаль на Играх XXVI Олимпиады в Атланте с высоким спортивным результатом – 15,33 м, а Елена Шеховцова заняла почетное пятое место с результатом 6,97 м. Длительное время на спортивных аренах она успешно выступала, поддерживая с помощью гипергравитационного костюма высокий уровень специальной подготовленности, продлевая спортивную карьеру, участвуя в многочисленных соревнованиях, став чемпионкой Всемирных Универсиад в 1997 г. (Италия) и в 1999 г. (Испания).

Одновременно с применением высокоэффективных тренировочных средств и гипергравитационных стимуляторов определились задачи, которые, на наш взгляд, позволяют не только реализовать спортивный потенциал легкоатлетов, но и найти пути их технического совершенствования, оценить уровень подготовленности, функциональных возможностей организма и психическое состояние. Однако, несмотря на перечисленные фундаментальные исследования, возникли проблемы, заключающиеся в необходимости получения достоверной информации по интегральной оценке техники движений, состояния основных функциональных систем организма легкоатлетов, физического и психического их состояния, планирования участия в соревнованиях спортсменов, членов сборной команды Украины, являющихся основой подготовки к главным соревнованиям года и четырехлетия.

Исследование выполнено согласно Сводному плану научно-исследовательской работы в сфере физической культуры и спорта на 2011–2015 гг. по теме "Теоретико-методические основы подготовки спортсменов высокой квалификации в условиях профессионализации (на материале легкой атлетики)".

Цель исследования – совершенствование системы спортивной подготовки путем определения проблем научных исследований в легкой атлетике на основе выявления основных направлений, базирующихся на анализе технического мастерства, физической подготовленности, функционального и психического состояния квалифицированных спортсменов.

Методы и организация исследования: анализ научно-методической литературы и обобщение передового спортивного опыта; протоколов соревнований; антропометрия; видеосъемка; моделирование; мионометрия; стабิโลграфия; тензодинамометрия; динамометрия; педагогическое тестирование; психологическое тестирование; спирометрия; электрокардиография (ЭКГ); методы математического анализа вариабельности сердечного ритма с использованием диагностического автоматизированного комплекса "Кардио+", программа "ОРАКУЛ" для анализа состояния основных функциональных систем, разработанная под руководством кандидата медицинских наук И.А. Чайковского в соавторстве с доктором наук по физическому воспитанию и спорту, профессором В.И. Бобровником.

Результаты исследования и их обсуждение. В данной статье предполагалось отразить комплекс исследований, проведенных за последние два десятилетия на кафедре легкой атлетики НУФВСУ и в сборных командах Украины в направлениях, приведенных на рис. 1.

Совершенствование технического мастерства спортсменов высокой квалификации было одним из первых направлений, которое успешно начало разрабатываться в 1990-е годы под руководством А.Н. Лапутина [6]. Результаты исследований, связанные с решением этой проблематики, нашли отражение в многочисленных публикациях его учеников в различных видах спорта [1]. В легкой атлетике, наиболее полно проблема совершенствования технического мастерства была рассмотрена на материале легкоатлетических прыжков [1].

В этом направлении, применительно к специфике видов принципиальным было выявление закономерностей организации рациональной биомеханической структуры основных системообразующих элементов техники легкоатлетических соревновательных прыжков. Широкий арсенал методов исследования и разработка специальных технологий, включающих современное программное обеспечение и создание компьютерных программ, позволили на качественном и количественном уровне проанализировать биомеханические характеристики техники (45 показателей), определить информативные из них, в большей степени влияющие на достижение высоких спортивных результатов и закономерности их изменения. Установлено, что спортивные результаты в легкоатлетических соревновательных прыжках зависят: от увеличения мощности отталкивания; угла вылета общего центра масс (ОЦМ) тела; скорости вылета ОЦМ тела в момент отрыва от опоры; средней полной энергии движения тела спортсмена при отталкивании от опоры; результирующей силы реакции опоры в фазе отталкивания; скорости разбега перед отталкиванием от опоры; угловой скорости сгибания голеностопного сустава опорной ноги при отталкивании от опоры; средней горизонтальной составляющей скорости центра массы (ЦМ) маховой ноги в фазе отталкивания; угловой скорости разгибания коленного сустава опорной ноги при отталкивании от опоры; угловой скорости разгибания тазобедренного сустава опорной ноги при отталкивании от опоры; работы, выполненной спортсменом при отталкивании от опоры; угла разгибания тазобедренного сустава опорной ноги в момент отрыва от опоры; минимального угла в коленном суставе опорной ноги при отталкивании от опоры, длины тела и уменьшения продолжительности фазы отталкивания и массы тела спортсмена.

Выявленные биомеханические показатели и закономерности их изменения, лежащие в основе организации рациональной биомеханической структуры основных системообразующих элементов техники легкоатлетических соревновательных прыжков, явились объективными критериями контроля и были использованы в спортивной практике подготовки сборных команд Украины для формирования технического мастерства легкоатлетов-прыгунов высокой квалификации. На основе проведенных исследований были разработаны многофункциональные биомеханические модели двигательных действий, обеспечивающие достижение заданных спортивных результатов:

- в прыжке в высоту: *мужчины* – 2,15–2,55 м, *женщины* – 1,90–2,25 м;
- в прыжке в длину: *мужчины* – 7,15–9,55 м, *женщины* – 6,25–8,20 м;
- в тройном прыжке: *мужчины* – 15,80–19,50 м, *женщины* – 13,10–16,50 м.

Разработанные модели включали широкий диапазон биомеханических характеристик – от норматива мастера спорта до мирового рекорда и выше и отражали закономерности рациональной организации движений в прыжке в высоту, в длину и в тройном. Преимуществом явилось то, что все включенные в модель ориентиры были легко применимы в практической деятельности и позволили получить системную целостную картину единства всех элементов при их общей целевой направленности рис. 2. Практическая реализация формирования технического мастерства спортсменов высокой квалификации находилась в единстве с реализацией системы целей, представляющей методологическую последовательность формирования основных компонентов биомеханической структуры техники легкоатлетических соревновательных прыжков (мужчины и женщины) в зависимости от значения вклада в достижение высоких спортивных результатов рис. 3.

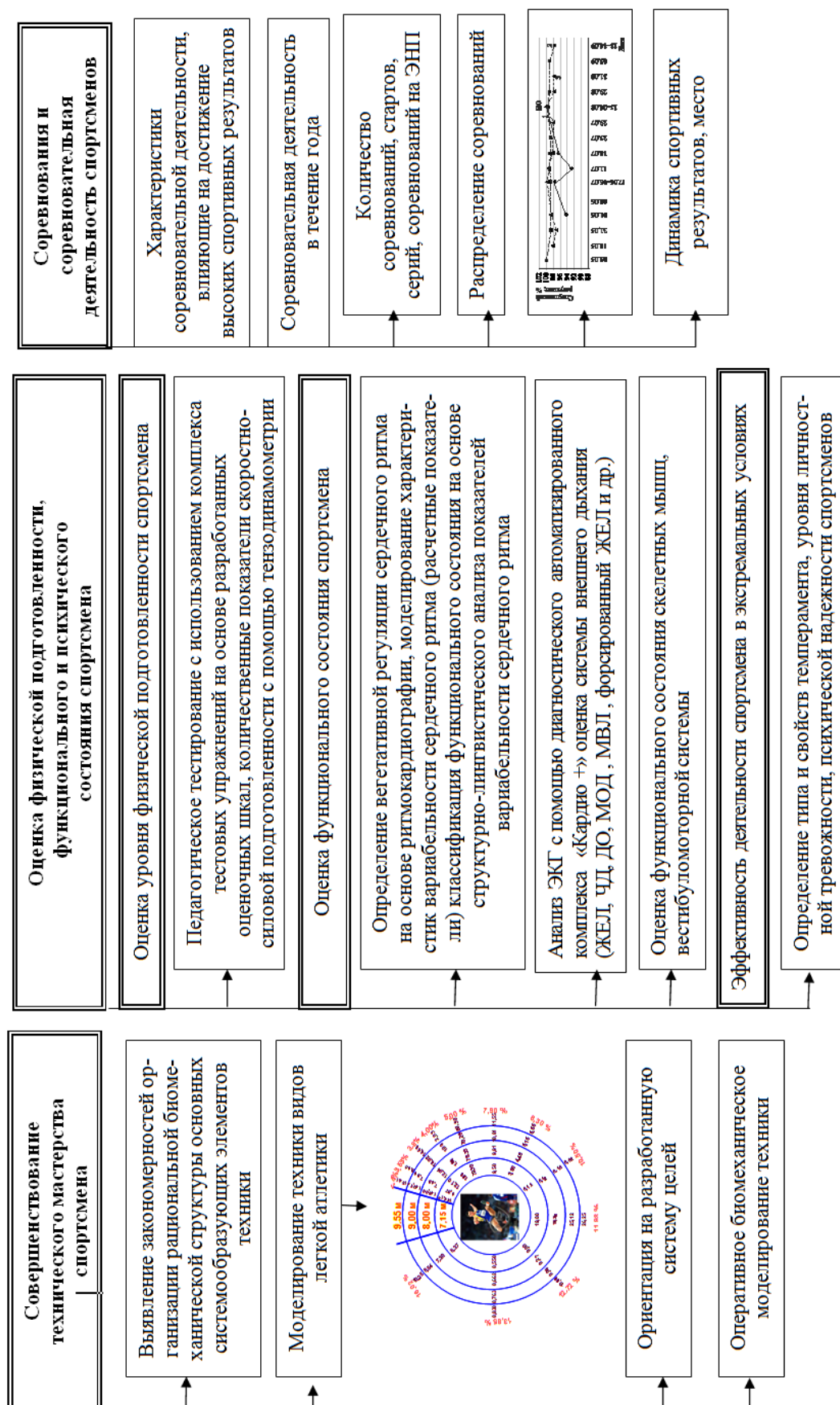


Рис. 1. Направления и методы исследования в легкой атлетике в период 1990 – 2013 гг.

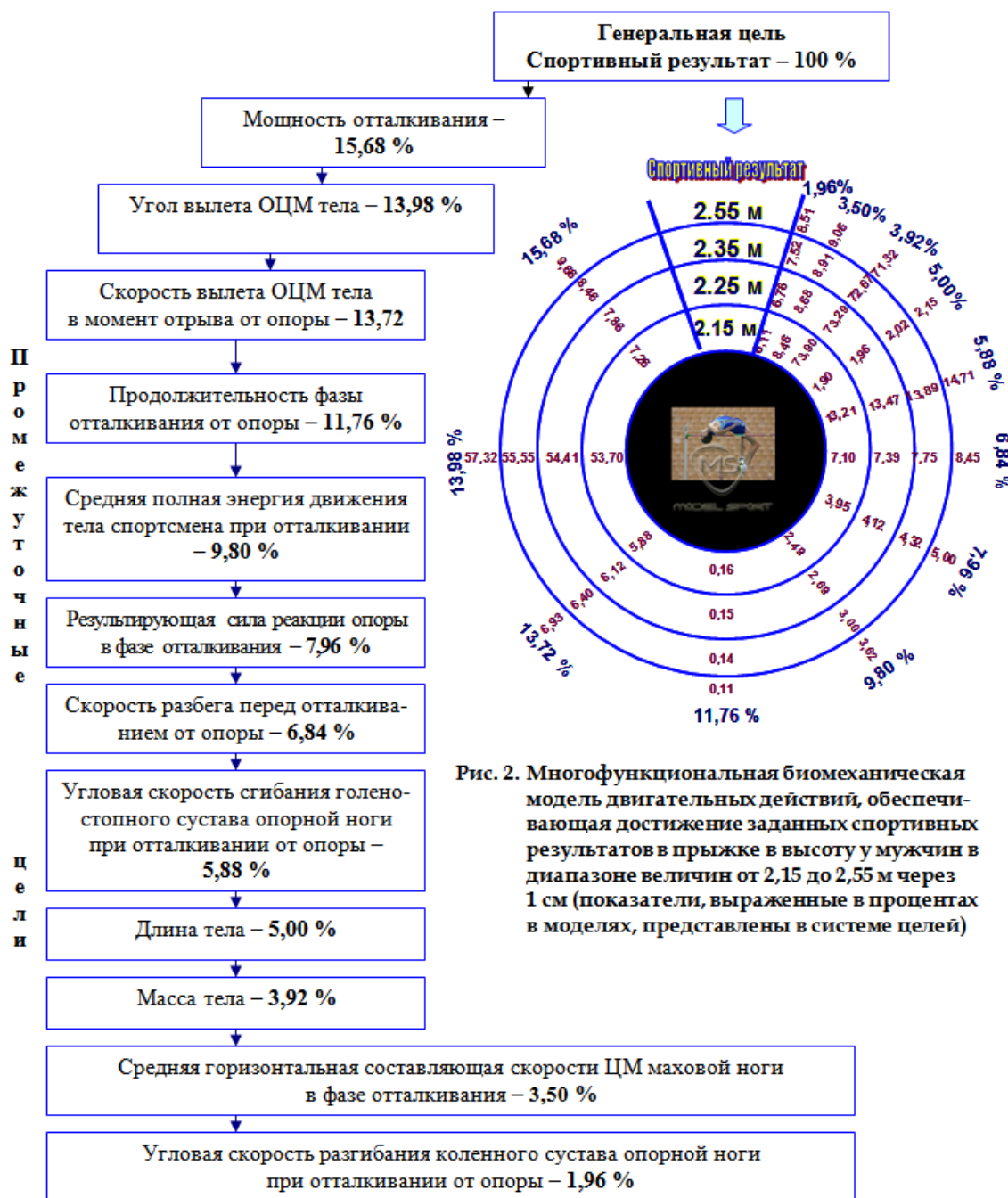


Рис. 2. Многофункциональная биомеханическая модель двигательных действий, обеспечивающая достижение заданных спортивных результатов в прыжке в высоту у мужчин в диапазоне величин от 2,15 до 2,55 м через 1 см (показатели, выраженные в процентах в моделях, представлены в системе целей)

Рис. 3. Система целей формирования технического мастерства на материале прыжков в высоту (мужчины)

Для прогнозирования основных направлений формирования технического мастерства спортсменов была разработана технология оперативного биомеханического моделирования техники, которая позволяла измерять и контролировать биомеханические характеристики, создавать наиболее эффективные модели двигательных действий с помощью программного обеспечения, прогнозировать различные варианты решения сложных двигательных задач на основе объективных закономерностей рациональной организации соревновательных прыжковых упражнений.

Формирование технического мастерства легкоатлетов-прыгунов высокой квалификации находилось в неразрывном единстве с повышением уровня функционального состояния упруговязких свойств скелетных мышц, вестибуломоторной системы и скоростно-силовой подготовленности. Результаты исследования изложены во многих публикациях [1, 2], их эффективность подтверждена

актами внедрения и высокими спортивными результатами легкоатлетов высокой квалификации на международной спортивной арене.

Начиная с 2005 г. активно проводятся исследования оценки физической подготовленности легкоатлетов. В деятельность комплексной научной группы (КНГ) резервной сборной команды Украины по легкой атлетике была внедрена технология, позволяющая оценить уровень физической подготовленности, функционального и психического состояния спортсменов. Она включала комплекс доступных информативных тестов, направленных на определение уровня скоростных, силовых, скоростно-силовых, координационных способностей, скоростной выносливости, межмышечной и внутримышечной координации (достоверность каждого упражнения доказана математически) и оценочные шкалы, а также комплекс мер по оценке функционального состояния организма спортсменов. Методика оценки функционального состояния квалифицированных легкоатлетов осуществлялась на основе использования компьютерной программы "Мультимода Кардио1", разработанной и адаптированной для легкоатлетов с учетом спортивной специализации и интегрированной в программное обеспечение комплекса функциональной диагностики "Кардио+" в виде программы "ОРАКУЛ" [3]. Она позволяет осуществлять комплексную оценку вегетативной регуляции на основе вариабельности ритма сердца, полного анализа состояния миокарда по амплитудно-временным параметрам электрокардиограммы, анализа нарушений ритма сердца. Программа "ОРАКУЛ" включает комплексную оценку сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем (критерии оценки разработаны с учетом спортивной специализации и квалификации легкоатлетов) [3].

В дальнейшем стало очевидным, что для достижения высоких спортивных результатов в главных соревнованиях необходимо осуществлять оценку эффективности деятельности спортсмена в экстремальных условиях с помощью психологического тестирования. Эффективность соревновательной деятельности спортсмена зависит от типа и свойств его темперамента, уровня личностной тревожности и психической надежности [4]. Применялся опросник "Исследование психологической структуры темперамента" Б.Н. Смирнова, который позволил выявить ряд полярных свойств темперамента легкоатлетов, членов сборных команд: экстраверсию–интроверсию, эмоциональную возбудимость–эмоциональную уравновешенность, темп реакций (быстрый–медленный), активность (высокую–низкую). С целью изучения психической надежности была применена методика, разработанная В.Э. Мильманом, позволяющая охарактеризовать уровень соревновательной эмоциональной устойчивости (СЭУ), соревновательной мотивации (СМ), стабильности–помехоустойчивости (СтП) и саморегуляции (СР).

Многолетняя деятельность показала эффективность применения этих методов на базовых и последующих этапах многолетнего совершенствования для своевременной оценки физической подготовленности спортсменов, определения предрасположенности к занятиям определенным видом легкой атлетике и осуществление отбора легкоатлетов в сборную команду страны. Эффективность подтверждена результатами выступлений спортсменов на международных соревнованиях различного уровня: I юношеских Олимпийских играх, матчевых встречах, чемпионатах мира, Европы среди юниоров, юношей, молодежи.

Основным систематизирующим элементом построения всей системы подготовки спортсменов является соревновательная деятельность [8, 9]. Обобщен опыт участия в соревнованиях за последние десятилетия сильнейших спортсменов мира – победителей и призеров Игр Олимпиад, чемпионатов мира, специализирующихся в различных видах легкой атлетике ($n = 290$ – мужчины и женщины). Выявлены тенденции, влияющие на построение спортивной подготовки и ее совершенствование: уменьшение количества соревнований от 4,20 до 21,53 % (мужчины) и от 4,47 до 15,07 % (женщины) у спортивной элиты за последнее десятилетие по сравнению с предыдущим ($p < 0,05$), несмотря на расширение спортивного календаря; увеличение количества основных соревнований в циклических и ациклических легкоатлетических дисциплинах у мужчин и женщин (спортивная элита) до 50 – 60 % общего количества соревнований в течение года; расширение во времени и распределение выступлений в соревнованиях преимущественно на протяжении 4 – 5 месяцев (весна–лето–осень) при переездах легкоатлетов (спортивная элита) на разные континенты; оптимизация и индивидуализация соревновательной практики у сильнейших легкоатлетов мира, несмотря на значительное расширение спортивного календаря, с целью успешного выступления на Играх Олимпиад, чемпионатах мира, а также повышения качественных характеристик соревновательной деятельности в престижных турнирах по персональным приглашениям при демонстрации высоких результатов в течение сезона в рамках 1 – 3 % личного спортивного результата; выступление спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в различных дисциплинах легкой атлетике, преимущественно в престижных однодневных соревнованиях по персональным приглашениям с высокими призовыми фондами; серийное распределение соревнований у ведущих легкоатлетов мира в течение года – от одной до четырех серий с короткими интервалами времени между стартами (3 – 6 дней) [5]. Выявлены основные тенденции, которые легли в основу планирования участия в соревнованиях членов сборной команды Украины к главным соревнованиям года и четырехлетия.

Выводы

1. Исследования в легкой атлетике за последние двадцать лет позволили достоверно оценить уровень технического мастерства спортсменов высокой квалификации, функционального состояния

основных систем организма, в большей степени, влияющих на достижение спортивного результата, физическую подготовленность и психическое состояние, что принесло определенный вклад после их внедрения в систему подготовки легкоатлетов, что дало возможность спортсменам сборной команды Украины занимать призовые места на главных соревнованиях года и четырехлетия.

2. Специалистами в области биомеханики, теории и методики спортивной подготовки в легкой атлетике разработаны уникальные гипергравитационные стимуляторы и методика их применения в тренировочном процессе, многофункциональные биомеханические модели двигательных действий в легкоатлетических соревновательных прыжках, технология оперативного биомеханического моделирования, позволяющая в реальном масштабе времени изменять информативные биомеханические показатели для достижения заданного спортивного результата.

3. Разработанная методика оценки физического состояния спортсменов различной квалификации, специализирующихся в беге на короткие и средние дистанции, включает комплекс педагогических тестов, оценочные таблицы, модельные показатели вариабельности ритма сердца, определение типа вегетативной регуляции сердечного ритма и классификацию функциональных состояний спортсменов различной квалификации.

4. В последние годы остро стоит проблема здоровья нации и увеличения продолжительности жизни людей, что, на наш взгляд, определяет перспективу дальнейших исследований, базирующихся на фундаментальных исследованиях и результатах, полученных в спорте.

Двигательная активность позволяет человеку стимулировать деятельность основных систем организма, но к сожалению методика применения физических упражнений для воздействия на эти системы и последовательность применения отсутствует, что открывает перспективы для дальнейших исследований.

Использованные источники

1. Бобровник В.И. Формирование технического мастерства легкоатлетов-прыгунов высокой квалификации в системе спортивной подготовки: дис. ... доктора наук по физ. воспитанию и спорту : 24.00.01 / Бобровник Владимир Ильич. – К., 2007. – 582 с.
2. Бобровник В.И. Совершенствование технического мастерства легкоатлетов-прыгунов высокой квалификации / В.И. Бобровник, Е.К. Козлова // Мир спорта. – 2008. – № 3. – С.3 – 18.
3. Бобровник В.И. Система оценки и прогнозирования физического состояния в легкой атлетике / В.И. Бобровник // Педагогіка, психологія та медико-біол. проблеми фіз. виховання і спорту : зб. наук. праць / за ред. С.С. Єрмакова. – Х. : ХДАДМ (ХХПІ), 2013. – № 1. – С. 12 – 19.
4. Ильин Е.П. Психология индивидуальных различий / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер, 2004. – 701 с.
5. Козлова Е.К. Подготовка спортсменов высокой квалификации в условиях профессионализации легкой атлетики: [монография] / Е.К. Козлова. – К.: Олимп. лит., 2012. – 368 с.
6. Лапутин А.Н. Олимпийскому спорту – высокие технологии / А. Н. Лапутин, В.И. Бобровник. – К. : Знання, 1999. – 166 с.
7. Лапутін А.М. Гравітаційне тренування / А.М. Лапутін. – К. : Знання, 1999. – 316 с.
8. Платонов В.Н. Подготовка национальных команд к Олимпийским играм: история и современность / В.Н. Платонов, Ю.А. Павленко, В.В. Томашевский. – К.: издательский дом Дмитрия Бурого, 2012. – 256 с.
9. Платонов В.Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В.Н. Платонов. – К. : Олимп. лит., 2013. – 624 с.

Bobrovnik V.I., Kozlova Ye.K.

ACTUAL PROBLEMS OF CONTEMPORARY SCIENTIFIC STUDIES IN TRACK-AND-FIELD ATHLETICS

This article defines the main problems of scientific studies which during last twenty years gradually could find this decision in the system of athletes sport preparation for the main contests of the year and four years. The dictions were based on the definition and utilization high quality instrumental methods of study, which could allow adequately evaluate which high level of accuracy the technical mastership of athletes, their physical fitness, functional state of athletes bodily systems which greatly influence both on quality of training and their sports results, and also, psychological condition and specificities of the complete activity. All these things give the possibility to evaluate completely and to forecast the results of performance among qualified athletes during all stages of sports preparations.

Key words: *technical mastership, physical fitness, functional state, psychological condition, competitive activity.*

Стаття надійшла до редакції 23.09.2013 р.