

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ В СПОРТЕ (ПО МАТЕРИАЛАМ ЗАРУБЕЖНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ)

Корягина Ю.В. ¹, Нопин С.В. ¹, Блинов В.А. ¹, Блинов О.А. ²

¹ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», Омск, Россия 644009, Омск, ул. Масленникова, 144, koru@yandex.ru

² ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет», Омск, Россия ,644008, г. Омск, Институтская площадь, 2

Анализ зарубежной литературы показал высокую значимость информационных технологий в совершенствовании тренировочного процесса и росте спортивных достижений. Зарубежные ученые выделяют наиболее перспективные направления в области применения информационно-технологических систем в спорте. Активно разрабатываются программные приложения и облачные технологии сбора и анализа тренировочных данных, средства регистрации, обработки и анализа биомеханических параметров, анализа техники движений, системы видеоанализа и разнообразные средства визуализации данных. Продолжают создаваться системы тестирования функционального состояния и работоспособности спортсменов. Идет работа над оборудованием для сервисменов, помогающим в подготовке лыжного инвентаря. Представленные данные будут полезны российским специалистам, тренерам и спортсменам для повышения технологической составляющей тренировочного процесса и соревновательной деятельности. Использование предложенных зарубежными исследователями технологий будет способствовать разработке отечественных информационно-технологических систем для спорта и отдыха.

Ключевые слова: информационные системы, диагностика, спорт, информационные технологии, спортивная тренировка

TRENDS OF IT SYSTEMS IN SPORT (ON THE MATERIALS OF FOREIGN LITERATURE)

Koryagina J.V. ¹, Nopin S.V. ¹, Blinov V.A. ¹, Blinov O.A. ²

¹Siberian state university of physical education and sports Omsk, Russia, koru@yandex.ru

²Omsk State Agrarian University

Analysis of foreign literature showed the high importance of information technology to improve the training process and the growth of sports achievements. Foreign scholars have identified the following most promising areas in the application of information technology systems in the sport. Actively developed software applications and cloud technologies to collect and analyze training data, registration tool, processing and analysis of biomechanical parameters, analysis equipment movements, the system of video analysis and a variety of data visualization tools. Continue to develop the test system functional state and health of athletes. Work on the equipment servicemen's, helps in the preparation of ski equipment. These data are useful to Russian experts, coaches and athletes to increase the technological content of the training process and competitive activity. The use of the foreign researchers technologies will contribute to the development of national information technology systems for sports and recreation.

Keywords: information systems, diagnostics, sportsmen, information technology, sports training

Поступательное движение в развитии спорта ставит принципиально новые требования в вопросах научно-методического обеспечения подготовки спортсменов. Возникает необходимость создания научно-методологической инфраструктуры, организации процессов управления инновациями и информационными технологиями, призванными обеспечить эффективную разработку и внедрение в практику подготовки спортсменов новейших достижений научно-технического прогресса [1].

Основанием для выполнения настоящей работы явился Приказ Минспорта России от 17 декабря 2014 г. № 1030 об утверждении ФГБОУ ВПО СибГУФК государственного задания на выполнение работ на 2015 год.

Цель работы

Провести анализ современных зарубежных источников по проблеме разработки и применения информационно-технологических систем в подготовке и тестировании спортсменов.

Методы и организация исследования

Осуществлялись поиск и сбор источников информации за 2010–2015 гг. (статьи, материалы конференций, тезисы докладов, журналы). Найденные источники переводились на русский язык и подвергались научному редактированию и анализу.

Результаты и их обсуждение

Созданием новых высокотехнологичных аналитико-диагностических систем и комплексов для подготовки спортсменов, информационных баз данных контроля состояния спортсмена, тестирующей аппаратуры для контроля функционального состояния и техники спортсмена в настоящее время занимается большое количество ученых [2-8]. Как показал анализ работ зарубежных лабораторий и университетов, зарубежные ученые активно занимаются разработкой данной проблемы.

Ученые университетов Ювяскюля и Оулу, а также центра метрологии и аккредитации и университета прикладных наук Финляндии работают в рамках проекта «Спортивные технологии». Целью их деятельности является разработка аналитико-диагностических систем для индивидуальных видов спорта [14]. В настоящее время ими реализованы и рекомендуются к использованию следующие разделы проекта: измерение оптических свойств снега с использованием голографического и диффузного отражения изображений, измерение лыжного профиля с помощью оптической бесконтактной хроматической конфокальной микроскопии. Разработаны иммуносенсор кортизола на основе прямого метода анализа соревновательных иммуноферментов, универсальная система измерения с беспроводной передачей данных для лыжного спорта и система измерения и тренировки динамического баланса.

Продолжая работать над проектом «Спортивные технологии», ученые этого университета О. Охтонен, К. Руотсалайнен, П. Микконен и другие разработали систему онлайн обратной связи для спортсменов и тренеров [18]. Целью их проекта Coachtech было разработать универсальную, не зависящую от спортивной специфики в режиме реального времени и легкую в использовании систему анализа для спорта, которая способна приобретать и объединять аналоговые сигналы с видео. Алгоритм расчета данной системы,

учитывающий спортивную специфику, рассчитывает несколько важных биомеханических параметров (например, при измерениях лыжного цикла: время, скорость, длина, фазы: отталкивания, скольжения, сила: пиковая, импульс силы, средняя). Результаты мгновенно готовы для просмотра спортсменом и тренером. Отдельные исследования также могут быть непосредственно экспортированы на веб-сервер, куда спортсмены и тренеры имеют доступ через Интернет и могут осуществлять личный учет данных. Система уже установлена в нескольких спортивных институтах Финляндии и используется с 2015 г. В будущем в нее планируют интегрировать систему высокоточного анализа движения, например Vicon Nexus в Coachtech, что даст больше полезной информации спортсменам и тренерам, а также исследователям.

Новые технологии и приложения вводятся с возрастающей скоростью. Однако, например, виртуальные среды редко применяются для подготовки спортсменов и нагрузочного тестирования. Тем не менее в последние годы зарубежные ученые значительно продвинулись в разработке различных виртуальных сред и вариантов спортивных игр [11, 16-17].

Так в 2013–2014 гг. учеными университета Ювяскюля, а также университета прикладных наук Каяни (Финляндия) В. Нукала, Й. Каермо-Поранен, О. Охтонен разработан спортивно-игровой симулятор «Афины», который соединяет оборудование регистрации сердечной деятельности с виртуальной средой, играми, визуальным погружением и улучшенным контролем движения. Апробирование системы спортивных игр «Афины» в центре тестирования Вуокатти показало многообещающие возможности тренировки спортсменов и нагрузочного тестирования. Это направление является достаточно перспективным. Однако требуется разработка симуляторов с более широкими возможностями регистрации данных, новых виртуальных сред, а также необходимы научные исследования, выявляющие преимущества и недостатки спортивно-игровых симуляторов.

Одной из основных задач в спорте высших достижений является результативность, измеряемая в проводимых чемпионатах или завоеванных медалях и мировых рекордах. Эти достижения возможны благодаря использованию экспертных знаний целого ряда основных научных дисциплин, включая физиологию, биомеханику, психологию, диетологию и т.д. Для оптимизации тренировочной и соревновательной деятельности необходима разработка информационных систем, обеспечивающих интеграцию и обработку подобных данных. Специалисты университета Гриффит и Академии спорта Квинсленд (Австралия) Д. Райд, К. Рингуит, Д. Роуланс, Д. Ли, Д. Джеймс применили контекстно-ориентированный подход для оценки потребностей по существующим облачным программным продуктам для спортивного плавания [18]. Разработанный ими программный продукт на основе Visual Data

Analysis Toolbox (VDATE – средство визуального анализа данных) является воплощением идеи сделать данные о работоспособности спортсмена визуально доступными в режиме реального времени из любого места через Интернет. Использование VDATE в спортивных командах будет способствовать доступу к данным работоспособности с учетом потребностей всех заинтересованных сторон. Будущая работа будет проведена по созданию необходимой визуализации для различных видов спорта. Представленный ими модульный подход к разработке программного обеспечения будет использоваться для содействия координации будущих проектов в рамках центра беспроводного мониторинга и приложений в этой области.

Оценка эффективности техники важна для спортсменов, их тренеров и инструкторов. Работа большинства систем основана на визуализации, обработке видео или сигналов с датчиков, их последующей постобработке с получением конкретных параметров техники. Специалисты университета Гриффит (Австралия), технического университета Дрездена (Германия) и университета федеральных сил Гамбурга (Германия) Р. Хагема с соавторами предлагают для плавания второе поколение устройств с обратной связью с использованием переносных систем обработки данных на основе видимого подводного света [15]. Закрепленный на запястье акселерометр, передающий информацию на приемник, расположенный на очках, позволяет подавать визуальную информацию спортсмену. Это помогает пловцу плыть в заданном темпе. Система обработки данных основана на кольцевом буфере для чтения данных акселерометра в режиме реального времени.

Специалисты университета Дикин и университета Куртин (Австралия) Э. Бинланд с соавторами проверили возможность использования технологий GPS и акселерометров в плавании [10]. Интегрированное устройство акселерометр и GPS является достоверным и точным инструментом для количественного расчета гребковых движений брассом и баттерфляем, а также для измерения средней скорости плавания в кроле и брассе. Они отмечают, что применение технологии GPS в открытых тренировочных условиях предполагает выгодные практические преимущества для пловцов, тренеров и спортивных ученых.

Андрей Калавей из Борнмутского университета (Великобритания) проанализировал факторы результативности в плавании кролем с использованием микроэлектроники [12]. Он отмечает, что видеокамеры надежны, существует отработанная технология для измерения кинематических параметров в спорте, однако все чаще используются акселерометры из-за простоты их использования и сравнительно низкой стоимости.

Чтобы определить достоверность и надежность системы, он записал данные с акселерометров и обработал с помощью программного обеспечения для извлечения и

вычисления временных максимумов и минимумов из сигналов, определенных тренером как важные. Эти показатели он сравнил с полученными видеоданными. Все результаты оказались достоверными и надежными. Из полученных данных были рассчитаны дополнительные показатели, в том числе расстояние, пройденное за гребок, и индекс координации и симметрии этих показателей. Создание этой системы также дает биомеханический исследовательский инструмент для плавания, но процесс исследования и принципы могут быть применены и к другим видам спорта. Применение акселерометров также показало их возможности при записи временных параметров в условиях соревнований. Использование обработки данных на ПК позволяет быстро и повторно возвращаться к ним при анализе результатов исследований.

В Центральном университете Швеции (Эстерсунд) разработана портативная система газоанализа — «мешок Дугласа» [9]. Более 100 лет назад метод «мешка Дугласа» был введен для определения дыхательного обмена у человека. Хотя были введены многие виды электронных измерительных систем, метод «мешка Дугласа» по-прежнему рассматривается как золотой стандарт для этого типа измерений. Портативная система «мешок Дугласа» была протестирована на лыжниках на лыжероллерах и на снегу, с тем чтобы определить максимальное потребление кислорода. Эти тесты показывают, что лыжники, испытывающие систему, легко носили ее на себе, это не мешало их передвижению. Авторы рекомендуют использовать данную систему для сбора выдыхаемых газов и в полевых условиях, и в лаборатории. Система особенно хорошо подходит для таких видов спорта, как ходьба, лыжи и бег.

Ученые центра исследований элитного спорта университета науки и технологий Норвегии (Трондхейм, Норвегия) Д. Итема, Й. Даниэльсен, Э. Сандбак сравнили энергетические колебания центра масс с использованием записи сил и видео [13]. Исследование показывает, что при рассмотрении колебаний механической энергии в технике одновременного бесшажного хода или других форм движения со значительной составляющей вращения следует учитывать, какой метод расчета механической энергии используется. Игнорирование энергии вращения может привести к ошибочным выводам.

Специалисты университета штата Юта Венди Вагнер и Джон Хорел провели наблюдения и моделирование температуры поверхности снега на лыжных трассах [20]. Использование моделей поможет специалистам по смазке лыж в оценке температуры снежной поверхности и учитывает изменения склонов и поверхности трассы во время лыжной гонки по пересеченной местности. Тем не менее синоптики, технический персонал и спортсмены всегда должны быть готовы к неожиданностям, которые имели место, например, во время Зимних Олимпийских Игр в Ванкувере в феврале 2010 г.

Вывод

Проведенный анализ зарубежных источников показал высокую значимость информационных технологий в совершенствовании тренировочного процесса и росте спортивных достижений. Зарубежные ученые выделяют наиболее перспективные направления в области применения информационно-технологических систем в спорте. Активно разрабатываются программные приложения и облачные технологии сбора и анализа тренировочных данных, средства регистрации, обработки и анализа биомеханических параметров, анализа техники движений, системы видеонализа и разнообразные средства визуализации данных. Продолжают разрабатываться системы тестирования функционального состояния и работоспособности спортсменов. Идет работа над оборудованием для сервисменов, помогающим в подготовке лыжного инвентаря.

Представленные данные будут полезны российским специалистам, тренерам и спортсменам для повышения технологической составляющей тренировочного процесса и соревновательной деятельности. Использование предложенных зарубежными исследователями технологий получения, обработки, визуализации и анализа данных будет способствовать разработке отечественных информационно-технологических систем для спорта и отдыха. Кроме того, полученный материал может быть использован для создания программ повышения профессиональных компетенций специалистов и тренеров.

Список литературы

1. Бальсевич В.К. Инновационные направления научных исследований в сфере физической культуры и спорта / В. К. Бальсевич, Б. Н. Шустин // Вестник спортивной науки. – 2004. – № 2. – С. 3–7.
2. Блинов В.А. Диагностика психофизиологической подготовленности футболиста / В.А. Блинов, С.В. Нопин // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — № 6. — С. 809.
3. Корягина Ю.В. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2010617789. Аппаратно-программный комплекс «Спортивный психофизиолог» / Ю.В. Корягина, С.В. Нопин // Программы для ЭВМ... (офиц. бюл.). — 2011. — № 1. Ч. 2. – С. 308.
4. Корягина Ю.В. Определитель индивидуальной единицы времени / Ю.В. Корягина, С.В. Нопин // Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем. 2005. — № 3. — С. 184.

5. Медведева Л.Е. Координационные способности студенток в возрасте 17–19 лет с различным уровнем здоровья (на примере специальностей экономического профиля) / Л.Е. Медведева, С.А. Григорьева // Омский научный вестник. 2011. — № 5 (101). — С. 180–184.
6. Мирзоев О.М. Тренажерное устройство как средство обучения и совершенствования технического мастерства в беге на короткие дистанции / О.М. Мирзоев, О.А. Мухин // Теория и практика физической культуры. – 2015. — № 2. – С. 76–78.
7. Петров П.К. Информационные технологии в физической культуре и спорте: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / П.К.Петров. — Изд. 3-е, стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 288 с.
8. Туровский В.Ф. Психофизиологические особенности футболистов различного игрового амплуа /В.Ф. Туровский, Ю.В. Корягина, В.А. Блинов // Теория и практика физической культуры. — 2013. — № 7. — С. 68–72.
9. Andersson F. A portable douglas bag system / F. Andersson, P. Skoglund, J.Viktorsson, M. Ainegren // // 3rd International Congress on Science and Nordic Skiing — ICSNS 2015 5-8 of June 2015, Vuokatti, Finland. – 2015. — Vuokatti Sports Institute. – P. 59.
10. Beanland E. Validation of GPS and accelerometer technology in swimming / Journal of Science and Medicine in Sport / E. Beanland [et al.] // March 2014. – V. 17. — I. 2. – P. 234–238.
11. Boulos M. Exergames for health and fitness: the roles of GPS and geosocial apps / M. Boulos, S.Yang // International Journal of Health Geographics. — 2013. — V. 12. — <http://www.ij-healthgeographics.com/content/12/1/18>
12. Callaway A. Quantification of performance analysis factors in front crawl using micro electronics : a data rich system for swimming / A. Callaway. — Doctorate Thesis (Doctorate). Bournemouth University. – 2014. — <http://eprints.bournemouth.ac.uk/21489/>
13. Ettema G. Comparison of center of mass energy fluctuations by use of force and motion capture recordings / G. Ettema, J. Danielsen, Ø. Sandbakk // 3rd International Congress on Science and Nordic Skiing — ICSNS 2015 5–8 of June 2015, Vuokatti, Finland. – 2015. — Vuokatti Sports Institute. – P. 55.
14. Hakkarainen, A. Measurement systems of wellness and sports technology / A. Hakkarainen, T. Heikkinen, V. Kaikkonen [et al.] // 18th annual ECSS Congress Barcelona/ESP, June 26th-29th 2013. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.ecss.de/>
15. Hageman R.M. Second generation swimming feedback device using a wearable data processing system based on underwater visible light communication / R.M. Hageman [et al.] // Procedia Engineering. – 2013. – V. 60. – P. 34–39.

16. Nurkkala V. Development of exergaming simulator for athletes' training and exercise testing / V. Nurkkala, J. Kalermo-Poranen, O. Ohtonen, A. Hakkarainen, V. Linnamo // 3rd International Congress on Science and Nordic Skiing — ICSNS 2015 5–8 of June 2015, Vuokatti, Finland. – 2015. — Vuokatti Sports Institute. – P. 58.
17. Kajastila R. Motion games in real sports environments / R. Kajastila, P. Hämäläinen // Interactions. — XXII.2 March + April 2015. — P. 44.
18. Ohtonen O. Online feedback system for athletes and coaches / O. Ohtonen, K. Ruotsalainen, P. Mikkonen, T. Heikkinen, A. Hakkarainen, A. Leppävuori, V. Linnamo // 3rd International Congress on Science and Nordic Skiing - ICSNS 2015 5-8 of June 2015, Vuokatti, Finland. – 2015. — Vuokatti Sports Institute. – P. 35.
19. Ride J. A sports technology needs assessment for performance monitoring in swimming / J. Ride, C. Ringuet, D. Rowlands, J. Lee, D. James // Procedia Engineering. – 60. - 2013. – P. 442–447.
20. Wagner W. Observations and simulations of snow surface temperature on cross-country ski racing courses / W. Wagner, J. Horel // Cold Regions Science and Technology. – 66. — 2011. – P. 1–11.

Рецензенты:

Горская И.Ю., д.п.н., профессор Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск;

Калинина И.Н., д.б.н., профессор Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск.