

3. Ryzhov, A.Ya. (2009), *Physiological the characteristic of teaching work and its optimization in the conditions of higher education institution*, publishing house Tver State University, Tver.

Контактная информация: tokar-elena@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 28.07.2015.

УДК 796.015

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПОДГОТОВКЕ И ТЕСТИРОВАНИИ СПОРТСМЕНОВ (ПО МАТЕРИАЛАМ ЗАРУБЕЖНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ)

Юлия Владиславовна Корягина, доктор биологических наук, профессор, Сергей Викторович Нопин, кандидат технических наук, Вячеслав Анатольевич Блинов, кандидат педагогических наук, доцент, Сибирский государственный университет физической культуры и спорта (СибГУФК), Омск; Олег Анатольевич Блинов, кандидат экономических наук, доцент, Омский государственный аграрный университет (ОмГАУ), Омск

Аннотация

Анализ зарубежной литературы показал высокую значимость информационных технологий в совершенствовании тренировочного процесса и росте спортивных достижений. Зарубежными учеными активно разрабатываются программные приложения и облачные технологии сбора и анализа тренировочных данных, средства регистрации, обработки и анализа биомеханических параметров 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. 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.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2015.07.125.p108-113

APPLICATION OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGY SYSTEMS IN THE TRAINING AND TESTING OF ATHLETES (ON THE MATERIALS OF FOREIGN LITERATURE)

Julia Vladislavovna Koriagina, the doctor of biological sciences, professor, Sergey Viktorovich Nopin, the candidate of technical sciences, Vyacheslav Anatolyevich Blinov, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer, Siberian State University of Physical Education and Sports, Omsk; Oleg Anatolyevich Blinov, the candidate of economical sciences, senior lecturer, Omsk State Agrarian University

Annotation

Analysis of the foreign literature showed the high importance of the information technology in improvement of the training process and growth of sports achievements. Foreign scholars have actively developed the software applications and cloud technologies to collect and analyze training data, registration tools, processing and analysis of biomechanical parameters and a variety of data visualization tools. The scientists continue to develop the test system for the functional state and health of athletes. Work is going on with the equipment for servicemen, helping in the preparation of ski equipment. The application of the foreign researcher's technologies will contribute to the development of the national information technology systems for sports and recreation.

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

ВВЕДЕНИЕ

Поступательное движение в развитии спорта ставит принципиально новые требования в вопросах научно-методического обеспечения подготовки спортсменов. Возника-

ет 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 в настоящее время занимается большое количество ученых [2-8]. Как показал анализ работ зарубежных лабораторий, ученые активно занимаются разработкой данной проблемы.

Ученые университетов Ювяскюля и Оулу работают в рамках проекта “Спортивные технологии” и целью их деятельности является разработка аналитико-диагностических систем для индивидуальных видов спорта [15]. 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;
- 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 разработали систему онлайн обратной связи для спортсменов и тренеров [16]. Целью их проекта Soachtech 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 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.

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 [10, 12, 14]. Так в 2013-2014 годах учеными университета Ювяскюля, а также университета прикладных наук Каяни (Финляндия) разработан спортивно игровой симулятор Athene, который соединяет оборудование регистрации сердечной деятельности с виртуальной средой, играми, визуальным погружением и улучшенным контролем движения. Апробирование системы спортивных игр Athene в центре тестирования Вуокатти показа-

ло многообещающие возможности тренировки спортсменов и нагрузочного тестирования.

Высокие достижения в спорте 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) 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 (VDAT – средство визуального анализа данных), является воплощением идеи, сделать данные о работоспособности спортсмена визуально доступными в режиме реального времени из любого места через Интернет. Будущая работа будет сосредоточена на создании необходимой визуализации для различных видов спорта.

Оценка эффективности техники важна для спортсменов и их тренеров. Специалисты университета Гриффит (Австралия), технического университета Дрездена (Германия) и университета федеральных сил Гамбурга (Германия) предлагают для плавания второе поколение устройств с обратной связью с использованием переносных систем обработки данных на основе видимого подводного света [18]. 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) проверили возможность использования технологий GPS и акселерометров в плавании [9]. 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.

Андрей Калавей из Борнмутского университета (Великобритания) проанализировал факторы результативности в плавании кролем с использованием микроэлектроники [11]. Он отмечает, что видеокамеры надежны и существует отработанная технология для измерения кинематических параметров в спорте, однако, все чаще используются акселерометры из-за простоты их использования и сравнительно низкой стоимости. Данные с акселерометров он сравнил с полученными видео данными. Все результаты оказались достоверными и надежными. 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” [17]. Более ста лет назад метод “мешок Дугласа” был введен для определения дыхательного обмена у человека. Хотя были введены многие виды электронных измерительных систем, метод “мешок Дугласа” по-прежнему рассматривается как “Золотой стандарт” для этого типа измерений. Портативная система “мешок Дугласа” была протестирована на лыжниках на лыжероллерах и на снегу. Авторы рекомендуют использовать данную систему для сбора выдыхаемых газов и в полевых условиях и в лаборатории. Система особенно хорошо подходит для таких видов, как ходьба, лыжи и бег.

Ученые центра исследований элитного спорта университета науки и технологий Норвегии (Трондхейм, Норвегия) сравнили энергетические колебания центра масс с ис-

пользованием 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.

ВЫВОД

Проведенный анализ зарубежных источников показал высокую значимость информационных технологий в совершенствовании тренировочного процесса. Зарубежные ученые выделяют следующие 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 и разнообразных средства визуализации данных. Продолжают разрабатываться системы тестирования функционального состояния спортсменов. Идет работа над оборудованием для сервисменов, помогающим в подготовке лыжного инвентаря.

Практические рекомендации. Представленные данные будут полезны российским специалистам, тренерам и спортсменам для повышения технологической составляющей тренировочного процесса. Использование предложенных зарубежными исследователями технологий получения, обработки, визуализации и анализа данных будет способствовать разработке отечественных информационно-технологических систем для спорта и отдыха.

ЛИТЕРАТУРА

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. Аппаратно-программный комплекс “Спортивный психофизиолог” / Ю.В. Корягина, С.В. Нопин // Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем. – 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 : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / П.К. Петров. – 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. Beanland, E. Validation of GPS and accelerometer technology in swimming / E. Beanland [et al.] // Journal of Science and Medicine in Sport. – 2014. – V. 17. – I. 2. – P. 234-238.

10. Boulos, M. Exergames for health and fitness: the roles of GPS and geosocial apps [Электронный ресурс] / M. Boulos, S. Yang // *International Journal of Health Geographics*. 2013. V. 12. – <http://www.ij-healthgeographics.com/content/12/1/18>. – Дата обращения 30.06.2015.
11. Callaway, A. Quantification of performance analysis factors in front crawl using microelectronics : a data rich system for swimming [Электронный ресурс] / A. Callaway. Doctorate Thesis (Doctorate) ; Bournemouth University. 2014 // URL : <http://eprints.bournemouth.ac.uk/21489/>. – Дата обращения 30.06.2015.
12. Development of exergaming simulator for athletes' training and exercise testing / V. Nurkka, J. Kalermo-Poranan, O. Ohtonen [et. al] // 3rd International Congress on Science and Nordic Skiing – CSNS 2015 5-8 of June 2015, Vuokatti, Finland / Vuokatti Sports Institute. – Vuokatti, 2015. – P. 58.
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 – CSNS 2015 5-8 of June 2015, Vuokatti, Finland / Vuokatti Sports Institute. – Vuokatti, 2015. – P. 55.
14. Kajastila, R. Motion games in real sports environments / R. Kajastila, P. Hämäläinen // *Interactions*. – 2015. – XXII.2 March + April. – P. 44.
15. Measurement systems of wellness and sports technology / A. Hakkarainen, T. Heikkinen [et al.] // 18th annual ECSS Congress Barcelona/ESP, June 26th-29th 2013. – Режим доступа : <https://www.ecss.de/>. – Дата обращения 30.06.2015.
16. Online feedback system for athletes and coaches / O. Ohtonen, K. Ruotsalainen, P. Mikkonen [et. al] // 3rd International Congress on Science and Nordic Skiing – CSNS 2015 5-8 of June 2015, Vuokatti, Finland / Vuokatti Sports Institute. – Vuokatti, 2015. – P. 35.
17. 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 / Vuokatti Sports Institute. – Vuokatti, 2015. – P. 59.
18. Second generation swimming feedback device using a wearable data processing system based on underwater visible light communication / R.M. Hagama [et al.] // *Procedia Engineering*. – 2013. – V. 60. – P. 34-39.
19. Sports technology needs assessment for performance monitoring in swimming / J. Ride, C. Ringuet, D. Rowlands, J. Lee, D. James // *Procedia Engineering*. – 2013. – 60. – 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*. – 2011. – Vol. 66. – P. 1-11.

REFERENCES

1. Balsevich, V.K. and Shustin, B.N. (2004) "Innovative directions of scientific researches in the sphere of physical culture and sport", *Messenger Sports Science*, No 2, pp. 3-7.
2. Blinov, V.A. and Nopin, S.V. (2014), "Diagnosis psychophysiological preparedness football player", *Modern problems of science and education*, No 6, pp. 809.
3. Koriagina, Y. and Nopin, S.V. (2011) "Hardware-software complex "Sports physiologist", *Computer Programs. Database. Topologies in-chip integrally*, No 1(2), pp. 308.
4. Koriagina, Y. and Nopin, S.V. (2005) "The determinant of individual units of time", *Computer Programs. Database. Topologies in-chip integrally*, No 3, pp. 184.
5. Medvedeva, L.E. and Grigorieva, S.A. (2011) "Coordination abilities of female students aged 17-19 years, with different levels of health (for example, economic specialty profile)", *Omsk Scientific Bulletin*, No 5(101), pp. 180-184.
6. Mirzayev, O.M. and Mukhin O.A. (2015) "Training device as a means of learning and Sauveur-provement of technical skill in the sprint", *Theory and Practice of Physical Culture*, No 2, pp.76-78.
7. Petrov, P.K. (2013), *Information technologies in physical training and sports*, Publishing Center "Academy", Moscow.
8. Turovsky, V.F., Koriagina, Y. and Blinov, V.A. (2013) "Psychophysiological features players just personal-game role", *Theory and Practice of Physical Culture*, No 7, pp. 68-72.
9. Andersson, F., Skoglund P., Viktorsson J. and Ainegren M. (2015) "A portable Douglas bag system", *3rd International Congress on Science and Nordic Skiing*, Vuokatti Sports Institute, pp. 59.
10. Beanland, E. (2014) "Validation of GPS and accelerometer technology in swimming", *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17, 2, pp. 234–238.

11. Boulos, M. and Yang, S. (2013) "Exergames for health and fitness: the roles of GPS and geo-social apps", *International Journal of Health Geographics*, No 12, <http://www.ij-healthgeographics.com/>
12. Callaway, A. (2014), *Quantification of performance analysis factors in front crawl using microelectronics: a data rich system for swimming*, Doctorate Thesis (Doctorate), Bournemouth University.
13. Ettema, G., Danielsen, J. and Sandbakk Ø. (2015) "Comparison of center of mass energy fluctuations by use of force and motion capture recordings", *3rd International Congress on Science and Nordic Skiing*, Vuokatti Sports Institute, pp. 55.
14. Hakkarainen, A., Heikkinen T. and Kaikkonen V. (2013) "Measurement systems of wellness and sports technology", *18th annual ECSS Congress Barcelona/ESP, June 26th-29th 2013*, <https://www.ecss.de/>
15. Hagama, R.M. (2013) "Second generation swimming feedback device using a wearable data processing system based on underwater visible light communication", *Procedia Engineering*, 60, pp. 34 – 39.
16. Nurkkala, V., Kalermo-Poranen J. and Ohtonen O. (2015) "Development of exergaming simulator for athletes' training and exercise testing", *3rd International Congress on Science and Nordic Skiing*, Vuokatti Sports Institute, pp. 58.
17. Kajastila, R. and Hämäläinen, P. (2015) "Motion games in real sports environments", *Interactions. March + April*, pp. 44.
18. Ohtonen, O., Ruotsalainen, K. and Mikkonen, P. (2015) "Online feedback system for athletes and coaches", *3rd International Congress on Science and Nordic Skiing*, Vuokatti Sports Institute, pp. 35.
19. Ride, J., Ringuet C., Rowlands D., Lee J. and D. James (2013) "A sports technology needs assessment for performance monitoring in swimming", *Procedia Engineering*, 60, pp. 442-447.
20. Wagner, W. and Horel, J. (2011) "Observations and simulations of snow surface temperature on cross-country ski racing courses Cold Regions", *Science and Technology*, 66, pp. 1-11.

Контактная информация: koru@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 17.07.2015.

УДК 796.015

ТЕХНОЛОГИЯ "EXERGAMES" КАК ИННОВАЦИОННОЕ СРЕДСТВО СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ И ТЕСТИРОВАНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ (ПО МАТЕРИАЛАМ ЗАРУБЕЖНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ)

Юлия Владиславовна Корягина, доктор биологических наук, профессор, **Сергей Викторович Нопин**, кандидат технических наук, **Вячеслав Анатольевич Блинов**, кандидат педагогических наук, доцент, *Сибирский государственный университет физической культуры и спорта (СибГУФК), Омск*, **Олег Анатольевич Блинов**, кандидат экономических наук, доцент, *Омский государственный аграрный университет (ОмГАУ), Омск*

Аннотация

Анализ зарубежной литературы показал высокую значимость технологий спортивных и фитнес игр "exergames" для физической культуры и спорта. Фитнесс-игры имеют хорошие перспективы для мотивации людей всех возрастных групп к физической активности. Предварительные результаты показывают, что физические упражнения в виртуальных средах могут использоваться в подготовке юных и высококвалифицированных спортсменов, предоставляя новые возможности для регламентирования параметров нагрузок и спортивного тестирования. Однако, необходимо больше исследований в области "exergames" и их возможностей. Например, исследования взаимодействия между реальной и виртуальной окружающей средой. Производство "exergames" по-прежнему мало, но уже есть много интересных продуктов, а новые приложения создаются большими темпами.

Ключевые слова: информационные системы, диагностика, спорт, информационные технологии, спортивная тренировка, спортивные виртуальные игры.