

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДИАГНОСТИКИ И АНАЛИЗА РАЗЛИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНА

УДК/UDC 796.022:53.08

Поступила в редакцию 18.12.2015 г.



Информация для связи с автором:
koru@yandex.ru

Доктор биологических наук, профессор **Ю.В. Корягина**¹

Кандидат технических наук **С.В. Нопин**¹

Кандидат педагогических наук **В.А. Блинов**¹

Кандидат экономических наук **О.А. Блинов**²

¹ Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск

² Омский государственный аграрный университет, Омск

DEVELOPMENT OF AUTOMATED SYSTEMS FOR DIAGNOSTICS AND ANALYSIS OF VARIOUS ASPECTS OF ATHLETE'S FITNESS

Dr.Biol., Professor **J.V. Koryagina**¹

Ph.D. **S.V. Nopin**¹

Ph.D. **V.A. Blinov**¹

Ph.D. **O.A. Blinov**²

¹ Siberian State University of Physical Culture and Sport, Omsk

² Omsk State Agrarian University, Omsk

Аннотация

Рациональное построение тренировочного процесса требует постоянного оперативного анализа информации о состоянии организма спортсмена, параметров его нагрузок.

Это возможно только путем создания научно-методологической инфраструктуры информационных технологий, призванной обеспечить эффективную разработку и внедрение в практику подготовки спортсменов новейших научно-технических достижений.

Целью данной работы явилось создание научно-методологической основы и разработка аналитико-диагностических систем для комплексного анализа различных компонентов подготовленности спортсмена.

Спорт представляет идеальную модель для разработки новых идей в научно-методическом обеспечении подготовки спортсменов. На протяжении последних лет нами был разработан целый ряд аналитико-диагностических систем для этапного комплексного обследования, текущих обследований спортсменов, медико-биологического сопровождения подготовки. Разработанные нами информационно-аналитические системы «Спортивный психофизиолог», «Функциональные асимметрии», «Компонентный состав массы тела человека», «Максимальный аэробный тест на беговом эргометре (тредмилле)», программа Косинор анализа «Cosinor Ellipse» могут быть использованы в тренировочном процессе для оценки психофизиологической, психологической и функциональной подготовленности, морфологического статуса.

Данные системы характеризуются возможностью оперативного получения информации и сохранения результатов для дальнейшего мультипараметрического анализа данных. Перспективным является дополнение подобных систем возможностью создания моделей оптимальной подготовки спортсмена с учетом его индивидуальных особенностей для каждого вида спорта и этапа тренировки.

Данные комплексы помимо диагностики различных аспектов подготовленности спортсменов могут быть использованы для проведения лабораторных работ со студентами по дисциплинам «Психология спорта», «Спортивная морфология», «Физиология физкультурно-спортивной деятельности» и др.

Ключевые слова: спорт, информационные технологии, тестирование, функциональное состояние, автоматизированные системы, тренировочный процесс.

Annotation

Advance in the development of sport raises fundamentally new requirements regarding the theoretical and methodological support of training of athletes. Rational organization of the training process requires continuous operational analysis of information on the athlete's physical state, load parameters. This is only possible through the creation of the theoretical and methodological infrastructure of information technologies, intended to ensure the effective development and practical application in the training of athletes of the latest scientific and technical achievements.

The purpose of the present work was to create the theoretical and methodological basics and develop analytical and diagnostic systems for the integrated analysis of different components of athlete's fitness.

Sport is an ideal model for the development of new ideas in the theoretical and methodological support of training of athletes. In recent years, the researchers have developed a number of analytical and diagnostic systems for phased comprehensive examination, routine examinations of athletes and biomedical support of training.

The information-analytical systems «Sports physiologist», «Functional asymmetries», «Chemical composition of human body weight», «Aerobic ergometer (treadmill) stress test», the Cosinor software «Cosinor Ellipse», developed by the researchers, can be used in the training process for assessment of psychophysiological, psychological and functional skills and morphological status. These systems are characterized by the ability to provide timely information and save the results for further multiparametric data analysis. It seems promising to supplement such systems with the ability to create models of optimal training of athlete in view of his individual characteristics for each sport and training phase. These complexes in addition to the diagnostics of various aspects of athletes' fitness, can be used for laboratory work with students on the subjects «Sports Psychology», «Sport morphology», «Physiology of physical culture and sports activity» and others.

Keywords: sport, information technology, testing, functional state, automated systems, training process.

Введение. Поступательное движение в развитии спорта выдвигает принципиально новые требования в вопросах научно-методического обеспечения подготовки спортсменов. Рациональное построение тренировочного процесса требует постоянного оперативного анализа информации о состоянии организма спортсмена, параметров его нагрузок. Это возможно только путем создания научно-методологической инфраструктуры информационных технологий, призванной обеспечить эффективную разработку и внедрение в практику подготовки спортсменов новейших научно-технических достижений.

Цель исследования – создание научно-методологической основы и разработка аналитико-диагностических систем для комплексного анализа различных компонентов подготовленности спортсмена.

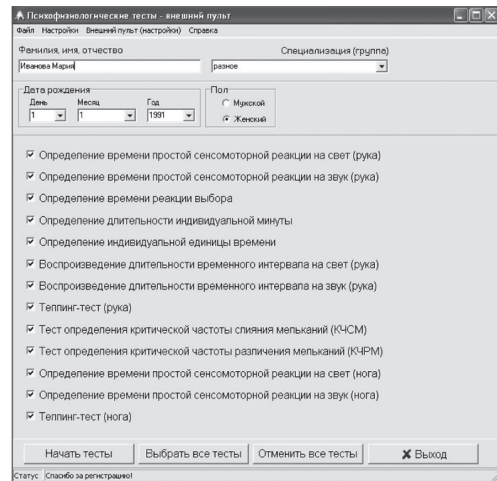
Методика и организация исследования. Аппаратно-программные комплексы (АПК) и приложения создавались на основе данных научных исследований, созданных ранее программных продуктов, а также разработок в области компьютерной психодиагностики [1, 5, 7, 8]. Все методики прошли стандартную процедуру проверки.

Результаты исследования и их обсуждение. Спорт представляет собой идеальную модель для разработки новых идей в научно-методическом обеспечении (НМО) подготовки спортсменов. В настоящее время разработано большое количество приложений и комплексов для решения задач по программам НМО. Наиболее новые и технологичные из них: Catapult (<http://www.catapultsports.com>) – система удаленного мониторинга спортсменов с помощью портативной беспроводной аналитической платформы. Myotest (<http://www.myotest.com>) – комплексное решение мониторинга физических показателей спортсменов и сбора и анализа биомеханических данных. Smartspeed (<http://www.fusionsport.com>) – система тренировки, тестирования и развития различных видов реакций, тактического моделирования упражнений и игр. Зарубежными специалистами предлагается множество приложений для видеоанализа, разрабатываются специальные ИТ тренажеры.

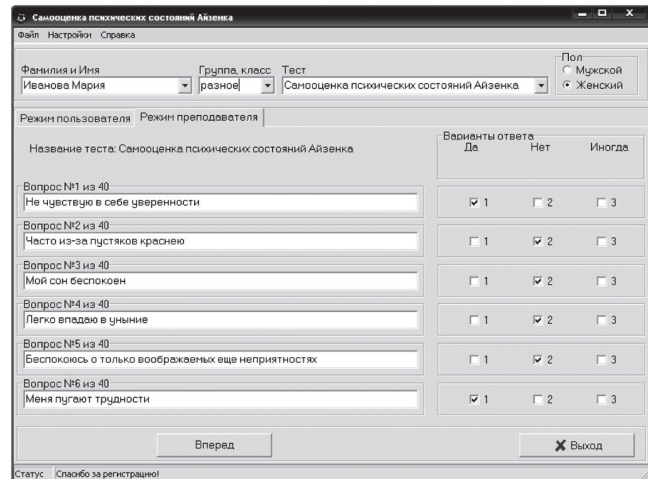
Проведенный анализ литературы и существующих разработок показал, что информационно-аналитические системы, используемые для НМО подготовки спортсменов должны обеспечивать:

- специфичность тестов и их соответствие основным методологическим критериям, стандартизацию условий и источников получения информации;
- возможность определения оптимального объема показателей для оценки физиологических и тренировочных данных, быструю обратную связь;
- возможность мультипараметрического анализа одновременно психофизиологических, морфологических и тренировочных данных.

На протяжении последних лет нами был разработан целый ряд аналитико-диагностических систем для этапного комплексного обследования (ЭКО), текущих обследований (ТО) спортсменов, медико-биологического сопровождения подготовки. АПК «Спортивный психофизиолог» [6] включает 20 психофизиологических и 19 личностных психологических тестов и решает задачи определения уровня психологической и психофизиологической подготовленности при проведении ЭКО и ТО. АПК содержит аппаратную и программную части. Аппаратная часть представляет собой пульт с датчиками и светодиодами, устройство для выполнения тестов, осуществляемых через зрительную сенсорную систему в виде трубы со светодиодами, педаль и наушники. В АПК реализована возможность выполнения тестов как с внеш-



А



Б

Рис. 1. Окна АПК «Спортивный психофизиолог»: А – «психофизиологические тесты», Б – «психологические тесты»

ним пультом, так и без него. Окна программы содержат различные элементы ввода информации об испытуемом и настройке (рис. 1).

Другой разработанный нами информационный продукт – «Компонентный состав массы тела человека» [6] предназначен для оценки морфологического статуса

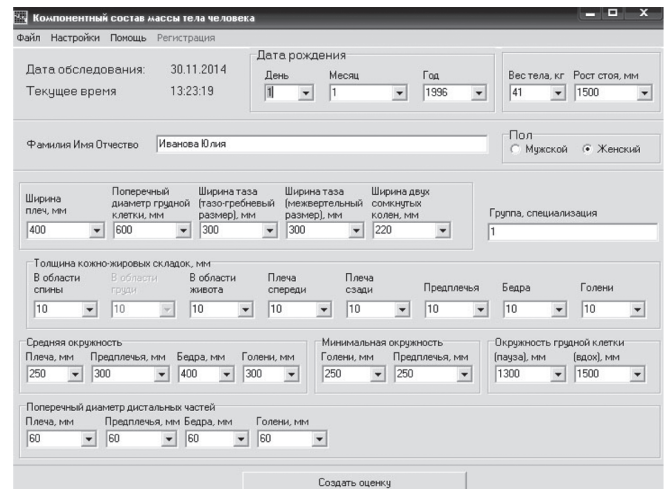


Рис. 2. Окно программы «Компонентный состав массы тела человека»

человека по программе ЭКО, а также динамики изменения компонентов тела при занятиях различными видами физкультурно-спортивной деятельности. Данное приложение оценивает следующие показатели морфологического статуса: безжировую массу тела, удельный вес тела, абсолютное и относительное количество костного, жирового и мышечного компонентов массы тела, антропометрические индексы (рис. 2).

Во многих видах спорта особенности функциональной асимметрии дают спортсменам преимущества в результативности. Для диагностики особенностей функциональной асимметрии нами был разработан АПК «Функциональные асимметрии» [3], который включает 34 теста. Программа производит асимметрии отдельно для каждого анализатора и конечности, составляет профиль функциональных асимметрий. Может применяться в качестве инструмента экспериментальных исследований, в педагогической и психологической практике. Его отличительная особенность – возможность исследования функциональных асимметрий верхних и нижних конечностей, определения положения речевых зон.

Достижение высоких спортивных результатов связано с реализацией двигательных способностей человека в разное время (суток, месяцев, лет). Ритмичность функций организма – наиболее интегральный критерий его функционального состояния. Для расчета и анализа биологических ритмов человека методом Косинор-анализа и представления графических данных мы разработали программный продукт «Cosinor Ellipse» [2]. С помощью данного приложения можно определить наличие или отсутствие ритмичности в деятельности различных систем и показателей функций организма, рассчитать параметры ритмов: период, амплитуду, акрофазу и батифазу, мезор.

Оценка функциональной подготовленности по программе ЭКО предусматривает определение уровня общей и специальной выносливости спортсмена, который, в свою очередь, зависит от показателей работоспособности. Для решения данной задачи нами разработана автоматизированная система оценки специальной выносливости спортсменов – «Максимальный аэробный тест на беговом эргометре (тредмилле)» (сокращенно endurance test) [4]. При разработке программы за основу взят стандартный протокол выполнения ступенчатой нагрузки на велоэргометре, применяемый в настоящее время во всем мире для тестирования функционального состояния спортсменов и обычно обозначаемый в научных работах как «incremental exercise test to volitional exhaustion on a motorized treadmill». Разработанное приложение с помощью расчетных и графических преобразований позволяет определять максимальные аэробные возможности человека: максимальное потребление кислорода, аэробный и анаэробный пороги, показатели центральной гемодинамики. Рассчитываются индивидуальные зоны мощности для выполнения физической нагрузки.

Выводы. Таким образом, современные информационно-аналитические системы позволяют ускорить процесс получения объективной информации о состоянии функций организма спортсмена и различных компонентов его подготовленности. Разработанные нами информационно-аналитические системы могут быть использованы в тренировочном процессе для оценки психофизиологической, психологической и функциональной подготовленности, морфологического статуса. Перспективным является создание информационно-аналитических систем, позволяющих одновременно производить комплексный мультипараметрический анализ функций организма и тренировочных данных, создавая модели оптимальной подготовки спортсмена с уче-

том его индивидуальных особенностей для каждого вида спорта и этапа подготовки.

Данные комплексы помимо диагностики различных аспектов подготовленности спортсменов могут быть использованы для проведения лабораторных работ со студентами по дисциплинам «Психология спорта», «Спортивная морфология», «Физиология физкультурно-спортивной деятельности» и др.

Литература

1. Ильин Е.П. Психомоторная организация человека / Е.П. Ильин. – М., 2003. – 384 с.
2. Корягина Ю.В. Хронобиологические основы спортивной деятельности / Ю.В. Корягина. – Омск: Изд-во СибГУФК, 2008. – 264 с.
3. Корягина Ю.В. Аппаратно-программный комплекс «Функциональные асимметрии» (АПК «Функциональные асимметрии») № 2010617759. / Ю.В. Корягина, Е.А. Нопин // Программы для ЭВМ... (офиц. бюл.). – 2011. – № 1, ч. 2. – С. 301.
4. Корягина Ю.В. Компьютерная программа оценки специальной выносливости спортсменов «Максимальный аэробный тест на беговом эргометре (тредмилле)» / Ю.В. Корягина, Е.А. Реуцкая, Е.А. Сухинин // Вопросы функциональной подготовки в спорте высших достижений: матер. II Всерос. науч.-практ. конф. – Омск: изд-во СибГУФК, 2014. – С. 237–245.
5. Нопин С.В. Разработка программного обеспечения для проведения исследований спортивных способностей (на примере компьютерной программы «Исследователь временных и пространственных свойств человека») / С.В. Нопин, Ю.В. Корягина // Омский научный вестник. – 2003, № 4 (25). – С. 196–197.
6. Нопин С.В. Информационные технологии в научно-методическом обеспечении спортивной подготовки / С.В. Нопин // Вопросы функциональной подготовки в спорте высших достижений. – 2014. – № 1 (т. 2). – С. 245–252.
7. Петров П.К. Информационные технологии в физической культуре и спорте: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / П.К. Петров. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 288 с.
8. Цуканов Б.И. Время в психике человека / Б.И. Цуканов. – Одесса: АстроПринт, 2000. – 218 с.

References

1. Il'in, E.P. Psikhomotornaya organizatsiya cheloveka (Human psychomotor organization) / E.P. Il'in. – Moscow, 2003. – 384 P.
2. Koryagina, J.V. Khronobiologicheskie osnovy sportivnoy deyatel'nosti (Chronobiological basics of sports activity) / J.V. Koryagina. – Омск: pub. h-se of SibGUFC, 2008. – 264 P.
3. Koryagina, J.V. Apparato-programmny kompleks «Funktional'nye asimmetrii» (APK «Funktional'nye asimmetrii») № 2010617759 (Hardware-software complex "Functional asymmetry" (AIC "Functional asymmetries") № 2010617759) / J.V. Koryagina, S.V. Nopin // Programmy dlya EVM... (ofic. bul.). – 2011. – № 1, ch. 2. – P. 301.
4. Koryagina, J.V. Komp'yuternaya programma otsenki spetsial'noy vyносливости sportsmenov «Maksimal'ny aerobny test na begovom ergometre (treadmille)» (Computer program for evaluation of special endurance of athletes "Maximal aerobic treadmill test") / J.V. Koryagina, E.A. Reutskaaya, E.A. Sukhinin // Voprosy funktsional'noy podgotovki v sporte vysshikh dostizheniy: mater. II Vseros. nauch.-prakt. konf. (Issues of functional training in elite sport: Proc. of II All-Russian theor. and practical conf) – Омск: pub. h-se of SibGUFC, 2014. – P. 237–245.
5. Nopin, S.V. Razrabotka programmnoy obespecheniya dlya provedeniya issledovaniy sportivnykh sposobnostey (na primere komp'yuternoy programmy «Issledovatel' vremennykh i prostranstvennykh svoystv cheloveka») (Development of software for research of sports abilities (case study of software "Researcher of human temporal and spatial properties")) / S.V. Nopin, J.V. Koryagina // Омский научный вестник. – 2003, № 4 (25). – P. 196–197.
6. Nopin, S.V. Informatsionnye tekhnologii v nauchno-metodicheskom obespechenii sportivnoy podgotovki (Information technologies in theoretical and methodological support of sports training) / S.V. Nopin // Voprosy funktsional'noy podgotovki v sporte vysshikh dostizheniy. – 2014. – № 1 (V. 2). – P. 245–252.
7. Petrov, P.K. Informatsionnye tekhnologii v fizicheskoy kul'ture i sporte: uchebnik dlya stud. uchrezhdeniy vyssh. prof. obrazovaniya (Information technologies in physical culture and sport: textbook for students of institutions of higher. prof. education) / P.K. Petrov. – 3rd ed., ster. – Moscow: Akademiya, 2013. – 288 P.
8. Tsukanov, B.I. Vremya v psikhike cheloveka (Time in human mind) / B.I. Tsukanov. – Odessa: AstroPrint, 2000. – 218 P.