

**XXII საერთაშორისო სამეცნიერო კონგრესი
„ოლიმპიური სპორტი და სპორტი ყველასათვის“**

**XXII INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONGRESS “OLYMPIC
SPORT AND SPORT FOR ALL”**

**XXII МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ КОНГРЕСС
«ОЛИМПИЙСКИЙ СПОРТ И СПОРТ ДЛЯ ВСЕХ»**

კონგრესის მასალები

PROCEEDINGS OF THE CONGRESS

МАТЕРИАЛЫ КОНГРЕССА

თბილისი, 2018

Tbilisi, 2018

Тбилиси, 2018

სარედაქციო კოლეგია

მაგანია ჯ (პროფ. მთავარი რედაქტორი), კუნჭულია რ. (პასუხისმგებელი რედაქტორი), ბოჟაძე ვ. (ასისტენტ. პროფ.), გულბიანი ტ. (პროფ.), ფარულავა გ. (პროფ.), ზუბიტაშვილი გ. (პროფ.), მურვანიძე ე. (ასოც. პროფ.), პატარაია მ. (ასოც. პროფ.), ბერიძე ქ. (ასოც. პროფ.), მნათობიშვილი მ. (პროფ.), ეგოიანი ა. (ასოც. პროფ.), ეგეტაშვილი ნ. (ასოც. პროფ.), მაისურაძე მ.

Editorial Board

Dzagania J. (prof. Chief Editor), Kuntchulia R. (Responsible Editor), Bozhadze V. (assistant prof.), Gulbiani T. (prof.), Parulava G. (prof.), Zubitashvili G. (prof.), Murvanidze E. (assoc. prof.), Patariaia M. (assoc. prof.), Beridze K. (assoc. prof.), Mnatobishvili M. (prof.), Egoyan A. (assoc. prof.), Egetashvili N. (assoc. prof.), Maisuradze M.

Редакционная коллегия

Дзагания Дж. (проф., главный редактор), Кунтчулия Р. (ответственный редактор), Божадзе В. (ассистент проф.), Гулбиани Т. (проф.), Парулава Г. (проф.), Зубиташвили Г. (проф.), Мурванидзе Е. (ассоциированный проф.), Патараия М. (ассоциированный проф.), Беридзе К. (ассоциированный проф.), Мнатобишвили М. (проф.), Егоян А. (ассоциированный проф.), Егеташвили Н. (ассоциированный проф.), Маисурадзе М.

კრებულში წარმოდგენილია 16 ქვეყნის მეცნიერთა სამეცნიერო კვლევების შედეგები შემდეგ საკითხებზე: „ოლიმპიური სპორტი და სპორტი ყველასათვის“ - თეორია და პრაქტიკა; კადრების მომზადებისა და გადამზადების პრობლემები; სამედიცინო და ბიოლოგიური ასპექტები; გენდერული პრობლემები თანამედროვე სპორტში; ფსიქოლოგიურ-პედაგოგიკური პრობლემები; ბავშვთა-მოზარდთა სპორტი; სპორტული რეზერვის მომზადების თანამედროვე პრობლემები; „სპორტი ყველასათვის“ - მნიშვნელობა შშმ პირებთან მუშაობაში.

The collection presents the results of scientific researches of scientists from 16 countries on the following issues: Theory and practice of Olympic Sport and Sport for All; Problems of training and re-training of staff; Medical and biological aspects of Olympic Sport and Sport for All; Gender problems in modern sport; Psycho-pedagogical problems; Children-Youth sport; Modern problems of training of sports reserve; Importance of “Sport for All” in working with disabled people.

В сборнике представлены результаты научных исследований ученых 16 стран по следующим вопросам: Теория и практика олимпийского спорта и спорта для всех; Проблемы подготовки и переподготовки кадров; Медицинские и биологические аспекты; Гендерная проблематика в современном спорте; Психолого-педагогические проблемы олимпийского спорта и спорта для всех; Детско-юношеский спорт; Современные проблемы подготовки спортивного резерва; Спорт для всех в работе с лицами с ограниченными возможностями здоровья.

გიკაშვილი გ.	
საყრდენ-მამოძრავებელი აპარატის ტრავმების ანალიზი ქართულ ფრენბურთში	273
კორინთელი ე.	
საქართველოს მიუდღისოვანი ახალგაზრდული (16-17 წწ.) ნაკრების ფუნქციური მონაცემები პასიური და აქტიური დასვენების გამოყენების პირობებში	277
ლუშკაშელი ნ., ჟოჩაძე ნ., მდივანი ნ., კაკიაშვილი ლ.	
სომატოტიპის როლი სპორტულ შერჩევაში	279
ყარანგოზაშვილი დ.ც., ადამია კ.ა.	
ნორჩი სპორტსმენების დაბრუნება სპორტში შიდა სახსრის დაზიანების შემდეგ	283
ძაგანია ნ.	
ქალთა ჩართულობა სასწავლო-საწვრთნო პროცესსა და სპორტული ორგანიზაციების ტოპ-მენეჯმენტში - მითები და რეალობა	287
Kapilevich L.V., Zakharova A.N., Kabachkova A.V., Kironenko T.A., Dyakova E.Yu, Milovanova K.G., Orlov S.N	
Characteristic of the Plasma Levels of Cytokines after Physical Exercises in Athletes and Untrained Volunteers	291
Lyakh V.	
Trainability of Coordination Motor Skills of Team Sport Players and Martial Arts Athletes in The Aspect of Gender Differences	296
Брук Т.М., Косорыгина К.Ю	
Сравнительный анализ уровня энергетического обмена коры головного мозга у спортсменов олимпийских видов спорта на действие специфической физической нагрузки	301
Бугаев з.в., Попова И.Е., Савенкова О.Н.	
Биохимические основы эффективности применения силовых упражнений в статодинамическом режиме при тренировке лыжников-гонщиков	304
Денисенко Ю.П., Яценко Л.Г., Денисенко Д.Ю., Гераськин А.А., Андрущишин И.Ф.	
Роль релаксационной подготовки в формировании долговременной адаптации в тренировочном процессе спортсменов	308
Денисенко Ю.П., Яценко Л.Г., Денисенко Д.Ю., Гераськин А.А., Андрущишин И.Ф.	
Релаксационный тип долговременной адаптации и повышения эффективности тренировочного процесса спортсменов	313
Калинина И.Н., Бут И.А.	
Индекс саморегуляции кровообращения в системе комплексного контроля функционального состояния организма велосипедистов-шоссейников	317
Корягина Ю.В., Нопин С.В., Тер-Акопов Г.Н.	
Современные медико-биологические технологии сопровождения подготовки в спорте высших достижений	322

СОВРЕМЕННЫЕ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ СОПРОВОЖДЕНИЯ ПОДГОТОВКИ В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

Корягина Ю.В., Нопин С.В., Тер-Акопов Г.Н.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный
научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства»,
Ессентуки, Россия*

Аннотация. В статье представлен анализ актуальных инновационных технологий медико-биологического сопровождения подготовки спортсменов, разрабатываемых в ведущих научных лабораториях мира. Результаты показывают, что в настоящее время наблюдается увеличение исследований на основе «критического» понимания междисциплинарности, то есть точек соприкосновения между биологическими, математическими и социальными науками. Наиболее актуальными направлениями медико-биологических технологий в спорте являются: генетические технологии, моделирование биологических процессов, нейропсихология и психология индивидуальных различий, биоуправление. Зарубежные специалисты используют элементы искусственного интеллекта для решения задач спортивной ориентации и отбора, биомеханики, в системах анализа спортивного видео, для оптимизации тренировочного процесса. В дополнение к цифровым и статистическим методам, методы нейронных сетей, интеллектуального анализа данных, нечеткой логики, распознавания, оказались перспективными методами оценки и получения информации в спорте.

Ключевые слова: спортивная медицина, спортивная физиология, генетика, биоинформатика.

MODERN MEDICAL AND BIOLOGICAL TECHNOLOGIES FOR TRAINING IN SPORTS OF HIGHER ACHIEVEMENTS

Yu.V. Koryagina, S.V. Nopin, G.N. Ter-Akopov

*The Federal State-Financed Institution «North Caucasian Research and Clinical Center»
under the Federal Medical Biological Agency,
Essentuki, Russia*

Abstract. In the article the analysis of actual innovative technologies the medical and biological accompaniment of athletics preparation developed in leading scientific laboratories of the world is presented. The results show that at present there is an increase in research based on a «critical» understanding of interdisciplinarity, that is, points of contact between biological, mathematical and social sciences. The most relevant areas of medical and biological technologies in sports are: genetic technologies, modeling of biological processes, neuropsychology and psychology of individual differences, biofeedback. Foreign specialists use elements of artificial intelligence to solve problems of sports orientation and selection, biomechanics, sports video analysis systems, and to optimize the training process. In addition to digital and statistical methods, methods of neural networks, data mining, fuzzy logic, recognition, proved to be promising methods of assessing and obtaining information in sports.

Key words: sports medicine, sports physiology, genetics, bioinformatics.

ВВЕДЕНИЕ. Стремительный рост конкуренции и спортивного мастерства в спорте высших достижений определяет необходимость постоянного обновления знаний и технологий в области спортивной подготовки, а также поиска новых направлений в их развитии. Специалистами во всем мире ведется глобальная работа, затрагивающая и объединяющая различные отрасли науки (психологию, физиологию, математику, кибернетику, педагогику, информационные технологии). Результатами таких исследований становятся рекомендации и разработки для спортсменов и тренеров, дающие существенные преимущества в разных аспектах спортивной подготовки.

Цель работы. Провести аналитический обзор актуальных исследований, выполняемых в ведущих научных центрах по медико-биологическому сопровождению спорта высших достижений.

МЕТОДЫ. Осуществлялись поиск и сбор источников информации за 2010-2017 гг. (статьи, материалы конференций, тезисы докладов, журналы). Найденные подвергались научному редактированию и анализу.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. Результаты проведенного анализа показали, что до недавнего времени в спортивной науке была широко распространена «инструментальная» форма междисциплинарности на основе совместного использования методов и методологии. Сейчас наблюдается увеличение исследований на основе «критического» понимания междисциплинарности, то есть точек соприкосновения между биологическими, математическими и социальными науками [5]. Систематизация информации об используемых современных программных средствах и комплексах для компьютерного моделирования биологических процессов на различных уровнях организации живого организма показала следующее. Моделирование биологических процессов интегрирует современные исследования в биологии, математике, теории и методике физической культуры, что позволяет эффективно решать научные проблемы, связанные с моделированием спортивных движений [12] и преодолением соревновательных дистанций [19], созданием моделей прогноза спортивных ситуаций, физиологических процессов и факторов лимитирующих работоспособность при спортивной деятельности, а также прогнозировать спортивные задатки и будущие спортивные результаты [1,23]. Для этих целей наиболее эффективно используют следующий математический аппарат: нейронные сети, математический аппарат нечеткой логики, скрытые марковские модели, метод опорных векторов и множественную линейную регрессию.

По направлениям исследований, связанных с изучением проблем управления жизнедеятельностью биологических объектов с позиции синергетики и информационно-термодинамических основ функционирования живых систем: биоинформатики, геномики и протеомики выявлено, что зарубежные специалисты значительно продвинулись в научных разработках, связанных с геномными, протеомными и постгеномными технологиями, клеточными технологиями, технологиями биоинженерии, генодиагностики и генотерапии. Однако, использование достижений генетики в спорте возможно только в аспекте определения предрасположенности к высокой работоспособности и адаптации к специфическим физическим нагрузкам [24], а также в плане профилактики различных спортивных травм [13].

Ученые и специалисты используют элементы искусственного интеллекта для решения задач спортивной биомеханики [23], спортивной ориентации и отбора [22], в системах анализа спортивного видео и для оптимизации тренировочного процесса [9]. Системы искусственного интеллекта в спорте реализуются в основном в рамках создания программных средств (для ПК, планшетов и телефонов), а также аппаратно-программных комплексов и «умных» тренажеров [20].

В дополнение к цифровым и статистическим методам, методы нейронных сетей, интеллектуального анализа данных, нечеткой логики и распознавания образов, оказались наиболее перспективными методами оценки и получения информации в спорте. Для спорта активно разрабатываются программные приложения и «облачные» технологии сбора и анализа тренировочных данных, средства регистрации, обработки и анализа биомеханических параметров и разнообразные средства визуализации данных. С использованием различных методов искусственного интеллекта, разрабатываются различные носимые, серверные и сетевые технологии сбора и анализа данных. Тренировки в виртуальных средах могут быть использованы в подготовке спортсменов, предоставляя новые возможности для регламентирования параметров нагрузок и спортивного тестирования [21]. В целях совершенствования управления движением разрабатываются и реализуются различные интегрированные решения на основе современных достижений в области техники и нейрофизиологии, и, в частности, создаются роботы [16] и экзоскелеты [8], они эффективно используются и российскими специалистами в области спортивной медицины [3].

Ученые значительно продвинулись в установлении нейрофизиологических коррелятов спортивной работоспособности. Уже доказано положительное влияние интенсивных физических нагрузок на нейротрофические процессы в мозге [14]. Выявлены особенности региональной морфологии и физиологии мозга с определенными двигательными и кондиционными способностями [26]. Описаны нейрофизиологические характеристики различных спортивных состояний [11]. С позиций нейрофизиологии и психофизиологии рассматриваются вопросы идеомоторики, управления движением, проприорецепции [17]. Данные сведения дают ученым и специалистам понимание механизмов, лежащих в основе производительности спортсменов при различных видах их деятельности.

В области спортивной психологии работы посвящены изучению процессов восприятия [18], индивидуально-типологических особенностей, влиянию эмоций и стресса на спортивную работоспособность [15], разработке методов психологической диагностики и методов психологического воздействия [10].

Наиболее эффективным методом саморегуляции человека своими психическими процессами является нейробиоуправление [6]. Данная технология широко внедряется практически во все сферы деятельности человека, несмотря на то, что физиологические механизмы его влияния на настоящий момент не достаточно изучены. Неинвазивность, базирование на принципах адаптивной биологической обратной связи, отсутствие отрицательных эффектов делают данный метод достаточно перспективным для применения в процессе подготовки спортсменов. В работах зарубежных ученых показано, что биоуправление позволяет разрабатывать стратегию контроля и управления основными физиологическими механизмами, и в дальнейшем использовать их для достижения оптимального функционального состояния, что в конечном счете повышает работоспособность [7]. Однако, необходимы дальнейшие исследования в этой области знаний, прежде всего, обусловленные малыми выборками, ограниченным числом изученных видов спорта, специализаций.

Последние результаты научно-исследовательских работ в области применения внутренировочных эргогенных средств посвящены приему кофеина, бета аланина, использованию гипоксических и гипероксических воздействий [2,25]. Данные средства, а также биоуправление и транскраниальная электростимуляция [4] являются физиологическими, оказывают положительное эргогенное и восстановительное воздействие.

ВЫВОДЫ. На наш взгляд, наиболее перспективным на данном этапе развития спортивной науки является интеграция знаний различных дисциплин через компьютерное математическое моделирование различных процессов: - создание биологических (нейрофизиологических, физиологических, биохимических (клеточных)) моделей состояний, способствующих достижению наивысшей работоспособности и результативности в различных видах спорта; - совместное применение тренировочных и внутренировочных

средств, способствующих достижению оптимальных спортивных состояний; - разработка технологичных систем с элементами искусственного интеллекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нопин С.В. компьютерной программы «Спортивная ориентация детей и подростков» / С.В. Нопин, Ю.В. Корягина, Г.Н. Тер-Акопов // Современные вопросы биомедицины – 2017. - №1(1). – Режим доступа: <http://svbskfmba.ru/arkhiv-nomerov/11-vypusk-zhurnala-1-za-2017-god/10-nopin-s-v-koryagina-yu-v>
2. Корягина Ю.В. Современные технологии и эффекты горной и гипоксической подготовки спортсменов / Ю.В. Корягина, Г.Н. Тер-Акопов, С.В. Нопин. - Курортная медицина. 2017. № 3. - С. 170-174.
3. Костюк Е.В. Особенности исследования функционального состояния ахиллова сухожилия и мышц голени с помощью комплекса CON-TREX MJ у спортсменов с признаками ахиллотендопатии/ Е.В. Костюк, Ю.В. Корягина // Современные вопросы биомедицины – 2018. - №1(2). – Режим доступа: <http://svbskfmba.ru/arkhiv-nomerov/12-vypusk-zhurnala-1-za-2018-god/33-kostyuk-koryagina>
4. Рогулева Л.Г. Влияние применения транскраниальной электростимуляции на психофизиологическое состояние и работоспособность спортсменов / Л.Г. Рогулева, Ю.В. Корягина, Г.Н. Тер-Акопов, С.В. Нопин // Современные вопросы биомедицины – 2018. - №2(3). – Режим доступа: <http://svbskfmba.ru/arkhiv-nomerov/13-2018-2/51-tes1>
5. Balagué N. Sport science integration: An evolutionary synthesis / N. Balagué [et al.] //European Journal of Sport Science. – 2016. – P. 1–12.
6. Blumenstein B. Biofeedback for Sport and Performance Enhancement [Электронный ресурс] / B. Blumenstein, I. Orbach. – 2014. – Режим доступа: <http://www.oxfordhandbooks.com>
7. Carvalho S. Protocolos e indicadores de eficácia das técnicas de biofeedback e neurofeedback no treinamento psiconeurofisiológico de atletas de alto rendimento: Diss / Carvalho S. – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014. – 64 p.
8. Esquenazi A. The ReWalk powered exoskeleton to restore ambulatory function to individuals with thoracic-level motor-complete spinal cord injury /A. Esquenazi [et al.] // American journal of physical medicine & rehabilitation.–2012.–V 91,№. 11.– P.911-921.
9. Fister I. Planning the sports training sessions with the bat algorithm / I. Fister, S. Rauter, X.S. Yang, K. Ljubič // Neurocomputing.–2015.–14.–P.993–1002.
10. Gjerdingen J. Is mindfulness a part of the mental capacity in high-level Norwegian individual sport athletes?: An interview study about high-level ultra-distance triathlon athletes self-regulation during training and competition / J. Gjerdingen. –2013.–108 p.
11. Goodman R. N. Stress, emotion regulation and cognitive performance: The predictive contributions of trait and state relative frontal EEG alpha asymmetry / R. N. Goodman [et al.] //International Journal of Psychophysiology. – 2013. – V. 87, № 2. – P. 115–123.
12. Kelly R. L. Understanding the neurophysiology of action interpretation in right and left-handed individuals / R. L. Kelly. – 2015. – 154 p.
13. Khoury L. Polymorphic variation within the ADAMTS2, ADAMTS14, ADAMTS5, ADAM12 and TIMP2 genes and the risk of Achilles tendon pathology: a genetic association study / L. Khoury [et al.] // J Sci Med Sport. – 2013. – V.16. – P. 493–498.
14. Kohman R.A. Neurogenesis, inflammation and behavior / R. A. Kohman, J. S. Rhodes // Brain, behavior, and immunity. – V. 27. – 2013. – P. 22–32.
15. Laborde S. Emotions and performance: Valuable insights from the sports domain / S. Laborde, M. Raab, F. Dosseville //Handbook of psychology of emotions: Recent theoretical perspectives and novel empirical findings. – 2013. –V. 1. – P. 325–358.
16. Lorenzo N. The iCub platform: a tool for studying intrinsically motivated learning. Intrinsically motivated learning in natural and artificial systems / N.Lorenzo [et al.] // Springer Berlin Heidelberg, 2013. – P. 433-458.

17. Mizuguchi N. Motor imagery beyond the motor repertoire: Activity in the primary visual cortex during kinesthetic motor imagery of difficult whole body movements / N. Mizuguchi, H. Nakata, K. Kanosue // Neuroscience.– 2016.–315.–P.104–113.
18. Moran A. Re-imagining motor imagery: Building bridges between cognitive neuroscience and sport psychology / A. Moran [et al.] // British Journal of Psychology.–2012. – V. 103, № 2. – P. 224–247.
19. Morais J. E. Modeling performance and biomechanics in young swimmers / J. E. Morais [et al.] // International congress of exercise and sports performance. – CIDESD. – 2014. – P. 26.
20. Novatchkov H. Artificial intelligence in sports on the example of weight training / H. Novatchkov, A. Baca // Journal of sports science & medicine.– 2013.–12(1). –P. 27–37.
21. Nurkkala V. Development of exergaming simulator for athletes' training and exercise testing / V. Nurkkala, J. Kalermo-Poranen, O. Ohtonen // 3rd International Congress on Science and Nordic Skiing-ICSNS. – 2015. – С. 5–8.
22. Papić V. Expert system for identification of sport talents: Idea, implementation and results. INTECH Open Access Publisher [Электронный ресурс] / V. Papić, N. Rogulj, V. Pleština. – 2011. – <http://cdn.intechopen.com/pdfs/21253.pdf>
23. Ratiu O. G. Artificial intelligence (AI) in sports / O. G. Ratiu [et al.] // Proceedings of the 9th WSEAS international conference on Artificial intelligence, knowledge engineering and data bases. World Scientific and Engineering Academy and Society, 2010.–P. 93–97.
24. Rebecca G. Evaluation of a 7-Gene Genetic Profile for Athletic Endurance Phenotype in Ironman Championship Triathletes / G. Rebecca [et al.] // PloS one. - 10.12. – 2015. – P. e0145171.
25. Saugy J.J. «Correction: Comparison of «Live High-Train Low» in Normobaric versus Hypobaric Hypoxia / J.J. Saugy [et al.] // PloS 10.7.–2015.–P. e0133091.
26. Schlaffke L. Sports and brain morphology—a voxel-based morphometry study with endurance athletes and martial artists / L. Schlaffke [et al.]// Neuroscience. – 2014. – 259. – P. 35–42.

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ И АЭРОБНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ ПРИ ТЕСТИРОВАНИИ НА ВЕЛО- И РУЧНОМ ЭРГОМЕТРАХ

*Макогонова Т.А., Бекембетова Р.А., Макогонов А.Н.
Казахская академия спорта и туризма, Казахстан*

Аннотация. В статье дана сравнительная оценка физической работоспособности и аэробных возможностей лыжников-гонщиков при тестировании на велоэргометре и ручном эргометре. Результаты исследований свидетельствуют о более выраженной реакции частоты сердечных сокращений, показателей газообмена и крови на сопоставимые по мощности нагрузки во время ручной эргометрии, по сравнению с велоэргометрией. Механизмы анаэробного метаболизма при ручной эргометрии включаются при меньших, чем при велоэргометрии нагрузках. При максимальной нагрузке у лыжников-гонщиков значительную долю энергетических трат составляют энерготраты, связанные с работой мышц верхнего плечевого пояса. Результаты исследований позволяют рекомендовать включение ручной эргометрии в систему комплексного контроля за подготовкой лыжников-гонщиков на различных этапах годового цикла.