Вестник спортивной науки

Выходит 1 раз в два месяца

Свидетельство о регистрации средства массовой информации от 31 марта 2009 г. ПИ № ФС 77-35853

№ 4/2020

Редакционная коллегия журнала:

Главный редактор: Шустин Б.Н., доктор педагогических наук, профессор, ФГБУ ФНЦ ВНИИФК (г. Москва, Россия)

Ответственный редактор: Арансон М.В., кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, ФГБУ ФНЦ ВНИИФК (г. Москва, Россия)

Члены редакционной коллегии:

Абрамова Т.Ф. – доктор биологических наук, ФГБУ ФНЦ ВНИИФК (г. Москва, Россия)

Водичар Я. – доктор кинезиологических наук, ассистент-профессор, Университет Любляна (г. Любляна, Словения)

Воронов А.В. – доктор биологических наук, ФГБУ ФНЦ ВНИИФК (г. Москва, Россия)

Горелов А.А. – доктор педагогических наук, профессор, Военный институт физической культуры (г. Санкт-Петербург, Россия)

Евсеев С.П. – доктор педагогических наук, профессор, член-корреспондент РАО, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта (г. Санкт-Петербург, Россия)

Иссурин В.Б. – доктор педагогических наук, профессор, Институт имени Вингейта (г. Нетания, Израиль)

Квашук П.В. – доктор педагогических наук, профессор, ФГБУ ФНЦ ВНИИФК (г. Москва, Россия)

Кузнецова З.М. – доктор педагогических наук, профессор, УВО «Университет управления ТИСБИ» (г. Казань, Республика Татарстан, Россия)

Паршикова Н.В. – доктор педагогических наук, профессор, Аппарат Правительства Российской Федерации (г. Москва, Россия)

Платонов В.Н. – доктор педагогических наук, профессор, Национальный университет физического воспитания и спорта Украины (г. Киев, Украина)

Сазаньски Х. – доктор педагогических наук, профессор, Академия физического воспитания имени Йозефа Пилсудского (г. Варшава, Польша)

Фомиченко Т.Г. – доктор педагогических наук, профессор, заместитель генерального директора ФГБУ ФНЦ ВНИИФК (г. Москва, Россия)

Фудин Н.А. – доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, ФГБНУ «НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина» РАМН (г. Москва, Россия)

Адрес редакции: 105005, Россия, г. Москва, Елизаветинский переулок, д. 10, строение 1. Тел.: (499) 261-21-64.
E-mail: vniifk@yandex.ru (прием статей, консультация) ; shustin@vniifk.ru (главный редактор)

Полная информация о журнале находится по адресу: http://vniifk.ru/journal_vsn.php

Подписной индекс в каталоге «Пресса России» – 20953

Подписной индекс в каталоге «Газеты и журналы» – 80608

© Федеральный научный центр физической культуры и спорта (ФГБУ ФНЦ ВНИИФК)

Журнал входит в утвержденный ВАК МОН РФ Перечень рецензируемых научных изданий, не входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (по состоянию на 30.11.2018) по следующим группам научных специальностей: 13.00.04 – Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры (педагогические науки); 14.03.11 – Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия (медицинские науки); 14.03.11 – Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия (биологические науки)

SPORTS SCIENCE BULLETIN

Issued bimonthly

No. 4/2020

Editorial Board of Sports Science Bulletin:

Editior-in-chief: Shustin B.N., Doctor of Pedagogics, Professor, FSBI FSC VNIIFK (Moscow, Russia)

Managing Editor: Aranson M.V., Ph.D. (Biology), Leading Researcher, FSBI FSC VNIIFK (Moscow, Russia)

Members of the Editorial Board:

Abramova T.F. – Doctor of Biological Sciences, FSBI FSC VNIIFK (Moscow, Russia)

Vodichar J. – Doctor of Kinesiology, Assistant Professor, University of Lyubliana (Lyubliana, Slovenia)

Voronov A.V. – Doctor of Biological Sciences, FSBI FSC VNIIFK (Moscow, Russia)

Gorelov A.A. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Military Institute of Physical Culture (Saint-Petersburg, Russia)

Evseev S.P. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Corresponding Member of RAE, National State University Physical Culture, Sports and Health named after P.F. Lesgaft (Saint-Petersburg, Russia)

Issurin V.B. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Wingate Institute (Netanya, Israel)

Kvashuk P.V. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, FSBI FSC VNIIFK (Moscow, Russia)

Kuznetsova Z.M. – Doctor of Pedagogics, Professor, UVO “University of Management TISBI” (Kazan, Republic of Tatarstan, Russia)

Parshikova N.V. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Government of the Russian Federation (Moscow, Russia)

Platonov V.N. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, National University of Physical Education and Sports of Ukraine (Kiev, Ukraine)

Sazansky H. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academy of Physical Education named after Josef Pilsudski (Warshaw, Poland)

Fomichenko T.G. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Deputy General Director of FSBI FSC VNIIFK (Moscow, Russia)

Fudin N.A. – Doctor of Biological Sciences, Professor, Corresponding Member of the RAS, FSBI “Institute for normal physiology named after P.C. Anokhin” of RAMS (Moscow, Russia)

Editorial Office: 10, building 1, Elizavetinsky boulevard, Moscow, Russia, 105005.
Phone: +7 (499) 261-21-64

E-mail: vniifk@yandex.ru (paper acceptance, consultation); shustin@vniifk.ru (editor-in-chief)

Full information about Journal is availible at: http://vniifk.ru/journal_vsn.php

© Federal scientific center for physical culture and sports (FSBI FSC VNIIFK)

Издатель: ООО «Издательство “Спорт”».
117312, г. Москва, ул. Ферсмана, д. 5А.
Тел./факс: (495) 662-64-30 Сайт: www.olimppress.ru
E-mail: olimppress@yandex.ru ; chelovek.2007@mail.ru

Подписан в печать 21.08.2020.
Формат 60×90/8. Печ. л. 11,75.
Печать цифровая. Бумага офсетная.
Тираж 1000 экз. Изд. № 338.
Тип. заказ № 3948

Отпечатан
с электронной версии заказчика
в типографии ООО «Канцлер».
150008, г. Ярославль,
ул. Клубная, 4-4

Содержание

Теория и методика спорта высших достижений

Кашкаров В.А., Вишняков А.В., Фролова Т.С. Динамика базовых физических качеств квалифицированных тхэквондистов в годичном цикле подготовки 4

Кряжев В.Д., Толстой Е.В., Маринина Н.Н. Экономичность бега: определение, оценка, элементы и структура, резервы повышения 9

Кубеев А.В., Мочалова М.С., Савенкова Е.А., Евтух А.В., Чайковская О.О., Воробьев В.С. Материалы к обоснованию предложений по совершенствованию ЕВСК. Часть II. Нормативно-правовые, методологические и организационные аспекты современной Единой всероссийской спортивной классификации 16

Тимофеев В.Д. Прогнозирование и оценка результатов выступлений национальных сборных команд на чемпионатах мира по дзюдо на основании их достижений на международных турнирах 22

Эпов О.Г. Видеоанализ конфликтного взаимодействия тхэквондистов ВТФ в соревновательных поединках 28

Теория и методика детско-юношеского спорта

Сопов В.Ф., Шакирова А.В., Губанов А.М. Разработка и внедрение системы судейства соревнований по фигурному катанию на коньках для детей с расстройствами аутистического спектра 32

Медико-биологические проблемы спорта

Левушкин С.П., Киселёв А.Д., Владимиров В.В., Медведев Д.С. Методика определения и оценки специальной работоспособности футболистов 37

Мякинченко Е.Б., Крючков А.С., Миссина С.С. Обсуждение «центральных» и «периферических» факторов аэробной производительности и реализационной эффективности в контексте специальной работоспособности спортсменов в видах спорта на выносливость *(обзор литературы)* 41

Никитюк Д.Б., Раджабкадиев Р.М., Сото С.Х., Лавриненко С.В., Соколов А.И., Кобелькова И.В., Выборная К.В., Семенов М.М., Клочкова С.В., Тутов А.В. Оценка некоторых биохимических показателей крови футболистов в соревновательном периоде спортивной подготовки 48

Турова Е.А., Теняева Е.А., Бадтиева В.А., Головач А.В., Артикулова И.Н. Структура эндокринных заболеваний у спортсменов 53

Массовая физическая культура и оздоровление населения

Гуревич Т.С., Шалунова Л.А., Шарапова Т.В. Влияние занятий адаптивной физической культурой на функциональные показатели детей с ограниченными возможностями здоровья 59

Титова Н.А., Пономарева Е.Ю. Основные подходы к внедрению дополнительных предпрофессиональных программ в области физической культуры и спорта 64

Информационное обеспечение физической культуры и спорта

Арансон М.В., Озолин Э.С., Тупоногова О.В., Овчаренко Л.Н. Исследование проблематики научных работ по методам тренировки в теннисе *(анализ зарубежной литературы)* 69

Труды молодых ученых

Ермаков А.В., Облог К.А., Щёголева А.П., Зиборова С.А. Оценка интенсивности физической нагрузки в демонстрационном экзамене по компетенции «Физическая культура, спорт и фитнес» по стандартам Worldskills Russia при помощи умных браслетов ONETRAK C 320 Pulse 74

Круглик И.И. Исторические особенности эволюции олимпизма в системе международного олимпийского движения 79

Чанцин М. Основные направления формирования интереса населения Китая в возрасте от 18 до 35 лет к физической культуре и спорту: социологический анализ 83

Сведения об авторах 87

Правила для авторов 93

Contents

Theory and methodic of elite sport

Kashkarov V.A., Vishnyakov A.V., Frolova T.S. The dynamics of the basic physical qualities of skilled Taekvondo athletes in the annual training cycle 4

Kryazhev V.D., Tolstoy E.V., Marinina N.N. Running economy: definition, estimation, elements and structure, reserves of improving 9

Kubeev A.V., Mochalova M.S., Savenkova E.A., Evtoukh A.V., Chaykovskaya O.O., Vorobyov V.S. Materials to the substantiation of offers for perfection of Unified All-Russian Sports Classification. Part II. Regulatory, methodological and organizational aspects of modern Unified All-Russian Sports Classification 16

Timofeev V.D. Forecasting and evaluation of the national teams results at World Judo Championships based on their achievements in international tournaments 22

Epov O.G. Video analysis of the conflict interaction of WTF Taekvondists in competitive fights 28

Theory and methodic of children and youth sport

Sopov V.F., Shakirova A.V., Gubanov A.M. Development and implementation of a judging system of figure skating competitions for children with autistic spectrum disorders 32

Biomedical aspects in sport

Levushkin S.P., Kiselyov A.D., Vladimirov V.V., Medvedev D.S. Determination and evaluation methodology special features of football players 37

Myakinchenko E.B., Kryuchkov A.S., Missina S.S. The discussion of “central” and “peripheral” factors of aerobic capacities and “realization efficiency” for athletes in endurance sports *(literature review)* 41

Nikityuk D.B., Radzhabkadiev R.M., Soto S.H., Lavrinenko S.V., Sokolov A.I., Kobelkova I.V., Vybornaya K.V., Semenov M.M., Klochkova S.V., Tutov A.V. Analysis of some biochemical parameters of blood football players in the competitive period 48

Turova E.A., Tenyaeva E.A., Badtieva V.A., Golovach A.V., Articulova I.N. Structure of endocrine diseases in athletes 53

Mass physical training and improvement of the population

Gurevich T.S., Shalunova L.A., Sharapova T.V. Influence of adaptive physical culture classes on functional indicators of children with disabilities 59

Titova N.A., Ponomareva E.Yu. Main approaches to the implementation of additional pre-professional programs in the field of physical culture and sport 64

Informatics in physical culture and in sport

Aranson M.V., Ozolin E.S., Tuponogova O.V., Ovcharenko L.N. Research of the problem of scientific works on tennis training methods *(analysis of foreign literature)* 69

Works of young scientists

Ermakov A.V., Oblog K.A., Shchyogoleva A.P., Ziborova S.A. Rating of the intensity of physical activity in the demonstration exam on the competence “Physical culture, sport and fitness” according to the standards of Worldskills Russia using smart wristbands ONETRAK C 320 Pulse 74

Kruglik I.I. Historical features evolutions of Olympism in the system International Olympic Movement 79

Chantsin M. The main directions of forming the interest of the Chinese population aged 18 to 35 years in physical culture and sports: sociological analysis 83

Information about authors 87

Guidelines for authors 93

ДИНАМИКА БАЗОВЫХ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ТХЭКВОНДИСТОВ В ГОДИЧНОМ ЦИКЛЕ ПОДГОТОВКИ

В.А. КАШКАРОВ ,
А.В. ВИШНЯКОВ, Т.С. ФРОЛОВА,
ЛГПУ им. П.П. Семенова-Тян-Шанского,
г. Липецк, Россия

Аннотация
Физическая подготовка составляет основу технико-тактической, психологической и соревновательной подготовки в единоборствах. Исследование предполагало изучение динамики показателей физической подготовленности квалифицированных тхэквондистов. На основе практики соревновательной деятельности строится система тренировочных воздействий. Напряженный календарь соревнований квалифицированных тхэквондистов определяет поиск средств и методов поддержания высокого уровня физической подготовленности в течение сезона. В исследовании представлена динамика базовых показателей физической подготовленности, которая сохраняется на достаточном уровне при правильном планировании на базовых этапах макроциклов.

Ключевые слова: тхэквондо, планирование, макроцикл, физическая подготовка.

THE DYNAMICS OF THE BASIC PHYSICAL QUALITIES OF SKILLED TAEKVONDO ATHLETES IN THE ANNUAL TRAINING CYCLE

V.A. KASHKAROV ,
A.V. VISHNYAKOV, T.S. FROLOVA,
LSPU named after P.P. Semenov-Tyan-Shanskiy,
Lipetsk, Russia

Abstract
Physical training is the basis for technical and tactical, psychological and competitive training in martial arts. The study was designed to investigate the dynamics of physical training indexes of qualified athletes. Based on the practice of competitive activity, a system of training is built. The busy calendar of qualified Taekvondo competitions determines the means and methods used to maintain a high level of physical fitness during the season. The study presents the dynamics of basic indicators of physical fitness, which is maintained at a sufficient level due to proper planning at the basic stages of macrocycles.

Keywords: thekvondo, planning, macrocycle, physical training.

Введение

Современная система подготовки квалифицированных спортсменов носит интегральный характер. Ее основу составляет множество равнозначных и взаимосвязанных сторон как, собственно, тренировочно-соревновательной деятельности, так и в системе внетренировочных факторов.

Физическая подготовка составляет основу технико-тактической, психологической и соревновательной подготовки в единоборствах. Таким образом, рациональное планирование физической подготовки в сочетании с другими сторонами играет важную роль в современной подготовке в единоборствах. Это объясняется тем, что в последнее десятилетие изменилась система соревнований, связанная с отбором на Олимпийские игры по результатам рейтинга [3]. А именно: в первом макроцикле годичного цикла планирование строится в соответствии с классической теорией периодизации Л.П. Матвеева; во втором – спортсмен участвует в 6–7 ответственных стартах, результат выступления в которых влияет на его положение в мировом и олимпийском рейтингах. В связи с таким положением возникает вопрос, как сохранить или даже повысить уровень кондиций в перманентной системе стартов и обеспечить мультипиковую готовность спортсмена к высшим достижениям [2].

Для этого важно знать, как скоро по времени происходят достоверные изменения в показателях тренируемо-

сти физических качеств и как долго может сохраняться необходимый и достаточный их уровень.

Обобщенные данные по этой проблеме были изложены в монографии С.И. Вовк [5]. Однако автор отмечает, что исследований и результатов по этому вопросу недостаточно и зачастую они носят фрагментарный характер.

Цель исследования – выявить динамику базовых физических качеств квалифицированных тхэквондистов в годичном цикле подготовки с учетом современной системы соревнований.

Методы и организация исследования. В исследовании использовались следующие методы: анализ литературных источников, педагогическое наблюдение за ходом тренировочного процесса, тестирование уровня развития дивгательных способностей, изучение тренировочных планов и дневников квалифицированных тхэквондистов.

Результаты исследования и их обсуждение

При планировании специальной физической подготовки тхэквондистов необходимо учитывать несколько аспектов:

1. Сроки тренировки, в течение которых показатели специальной физической подготовленности достоверно улучшаются.

2. Сроки перевода (переноса) или фазы реализации показателей физической подготовленности в специфические для тхэквондо способности.

3. Сроки сохранения (длительность сохранения) общих (базовых) показателей базовых силовых способностей в годичном цикле при конструктивной дискретности. Под конструктивной дискретностью мы понимаем запланированные перерывы в тренировке показателей физической подготовленности, обусловленные целесообразностью (логикой) построения целостного тренировочного процесса.

По мнению С.И. Вовк [5], важным вопросом построения тренировочного процесса и управления им является вопрос, в каком временно́м масштабе и как скоро наступают структурные перестройки в системах управления движениями и так называемых исполнительных системах – сердечно-сосудистой, мышечной и т.д.

Известно, что при совершенствовании силовых способностей первоначальное увеличение произвольной силы связано с адаптационными изменениями на уровне центральной нервной системы, а затем с гипертрофией мышц.

Изменения в нервной системе связаны с улучшением внутримышечной координации (количеством рекрутируемых двигательных единиц) и межмышечной координации как степени согласованности вовлеченных в работу мышечных групп [5, с. 88–89].

Показатели силовых способностей не снижаются в течение 6 недель после прекращения тренировок [9]. Через 2 недели нарушаются механизмы управления силой, снижаются показатели реализации силового потенциала. При выполнении одной тренировки в неделю уровень силовых показателей сохраняется в течение 12 недель [8, 9].

К относительно высокому уровню аэробной выносливости приводят 2–3 мезоцикла (8–12 недель) тренировок с большими объемами нагрузок при частоте сердечных сокращений (далее – ЧСС) на уровне 140–160 уд./мин [8].

Для повышения выносливости на уровне анаэробного порога сроки воздействия должны быть продолжительностью 3–4 недели. Для поддержания этого уровня необходимо включать в тренировочные планы 1–2 микроцикла с данной направленностью.

Продолжительность выхода на максимальную мощность функционирования гликолитических анаэробных систем (ЧСС = 180–190 уд./мин) обеспечивается примерно 8-ю тренировочными занятиями. При планировании в микроцикле 2-х занятий данной направленности это составит 4 недели.

Соревновательная деятельность является системообразующим фактором, определяющим направленность спортивной подготовки, и формирует требования к уровню физической, технической и тактической подготовленности тхэквондиста, а принцип отражения цели является надежной методологической основой целенаправленного построения тренировочного процесса.

Соревновательная двигательная активность тхэквондиста реализуется в следующих параметрах: поединок 3×2 мин через 1 мин отдыха. В течение соревновательного дня спортсмен проводит 4–5 поединков с перерывами от 20 мин до 3 часов. В процессе поединка спортсмен, в зависимости от выбранной тактики, выполняет 50–100 атакующих ударов ногами, 80–100 перемещений на опорной ноге в атаке и защите. В течение соревновательного дня – соответственно 400–600 ударов и 450–700 перемещений на опорной ноге. Естественно это предъявляет высокие требования к уровню скоростно-силовых способностей и специальной выносливости [4].

В целом соревновательно-тренировочную деятельность квалифицированного тхэквондиста можно охарактеризовать как комплексное проявление физических качеств.

На рис. 1 представлена динамика скоростно-силовых способностей (по результатам теста «Прыжок в длину с места») двух квалифицированных тхэквондистов в годичном цикле. Целенаправленная силовая тренировка проводилась на базовом этапе (15.02–12.03.2019), то есть 4 микроцикла. На графике виден заметный прирост показателей скоростно-силовых способностей на этом этапе.

Затем на специально-подготовительном и специализированном этапах выполнялись тренировочные программы, включающие прыжковые и специально-подготовительные упражнения до главного старта первого макроцикла (чемпионат мира, 3-я неделя мая). Второй макроцикл годичного цикла включает в себя серию соревнований Гран-при (4–5 стартов), чемпионат России и соревнования «Большой Шлем». Поэтому в этот период специальная тренировочная работа, направленная на скоростно-силовую подготовку, включалась только на тренировочном мероприятии в июле (3 недели, 6 тренировок в развивающем режиме). Однако на графике видно, что показатели скоростно-силовых способностей сохраняются на достигнутом ранее высоком уровне даже после

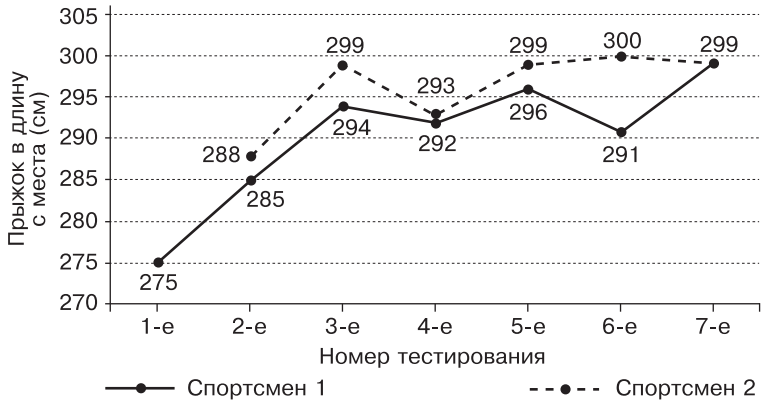


Рис. 1. *Динамика показателей скоростно-силовых способностей (по результатам теста «Прыжок в длину с места») двух квалифицированных тхэквондистов в годичном цикле:*

даты тестирования: 1-е – 15.02.2019; 2-е – 04.03.2019; 3-е – 12.03.2019; 4-е – 10.07.2019; 5-е – 20.11.2019; 6-е – 18.01.2020; 7-е – 17.02.2020.

переходного периода (25.12.2019–12.01.2020). То есть можно предположить, что специальная тренировочная работа тхэквондиста – учебные спарринги и специальные упражнения – способствует поддержанию уровня базовых скоростно-силовых показателей.

На рис. 2 представлены данные по динамике силовых способностей двух квалифицированных тхэквондистов в годичном цикле. Исходный показатель у первого спортсмена равен 120 кг. В тренировочную программу спортсмена в первом макроцикле был включен блок силовой подготовки, основные параметры которого представлены в табл. 1.

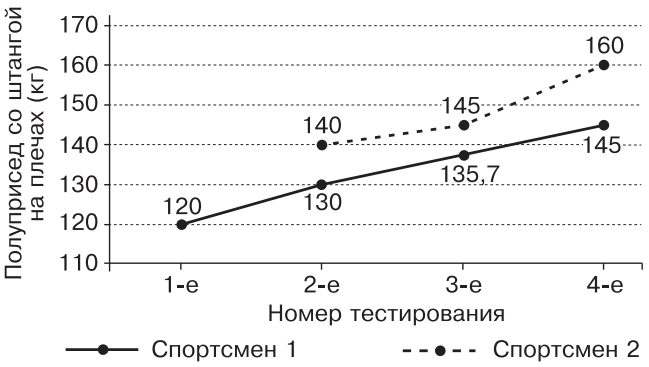


Рис. 2. *Динамика показателей силовых способностей (по результатам теста «Полуприсед со штангой на плечах») двух квалифицированных тхэквондистов в годичном цикле:*

даты тестирования: 1-е – 15.02.2019; 2-е – 10.07.2019; 3-е – 17.01.2020; 4-е – 17.02.2020.

Данная программа была реализована в условиях централизованной подготовки (3 микроцикла на тренировочном мероприятии и 1 – на «домашней» подготовке). Затем на специально-подготовительном этапе в процессе специальной физической подготовки использовались упражнения, опосредованно влияющие на уровень силовых показателей (выпрыгивания с отягощением, прыжковые упражнения). В первом макроцикле годичного цикла в течение последующих 14 недель специальная силовая нагрузка не включалась в тренировочный процесс. Это было связанно с подготовкой к главному старту (3-я неделя мая) и Гран-при (3-я неделя июня), а также серии контрольных стартов. Однако в начале тренировочного мероприятия второго макроцикла (июль 2019 г.) спортсмен показал в контрольном тесте результат в 130 кг.

В начале второго макроцикла в программу подготовки было включено тренировочное мероприятие, в котором 40% тренировочного времени отводилось специальной физической подготовке, из них 20% – силовой подготовке в поддерживающем режиме (напрыгивание на возвышение, выпрыгивания с отягощениям и др.). Затем в течение макроцикла (5 мезоциклов) спортсмен участвовал в 6 ответственных соревнованиях.

В январе 2020 г. после переходного периода в контрольном тесте спортсмен показал результат в 137,5 кг, а после базового этапа подготовки (4 микроцикла) – 145 кг, что, на наш взгляд, является достаточным показателем, который может быть реализован в специальные силовые показатели квалифицированного тхэквондиста.

При тренировке силовых способностей на базовом этапе подготовки существенно возрастает уровень максимальной силы (рис. 2), но ее показатели проявляются только в тех движениях, в которых они тренировались (например, в приседаниях). Уровень базовых физических качеств в данном случае не проявляется в характерных для тхэквондо приемах: ударах, перемещениях и др.

В этой связи в силовой подготовке выделяют этап, направленный на повышение способности спортсменов к утилизации актуального силового потенциала в специфическую соревновательную деятельность. Данный этап специалисты трактуют по-разному, но цели его схожи. Например, В.Н. Платонов [7] обозначает его как этап реализации силовых качеств и выделяет в нем несколько фаз сопряженного воздействия. В.Б. Иссурин [6] трактует как этап конверсии в специальную силу или силовую выносливость. А.П. Бондарчук [1] связывает этот этап с переносом тренированности.

На рисунке 3 представлена динамика показателей специальной (гликолитической) выносливости, определяемой тестом «Бег 30×8 м».

Видно, что показатели специальной выносливости улучшаются после этапов базовой и специальной подготовки и не снижаются при прекращении специальной базовой тренировки, проводимой интервальным методом в течение 3-х мезоциклов. Этому способствует, на наш взгляд, содержание проводимой в этот период тренировочно-соревновательной деятельности, в которую включено большое количество специальных средств в анаэробно-гликолитическом режиме [10].

Таблица 1

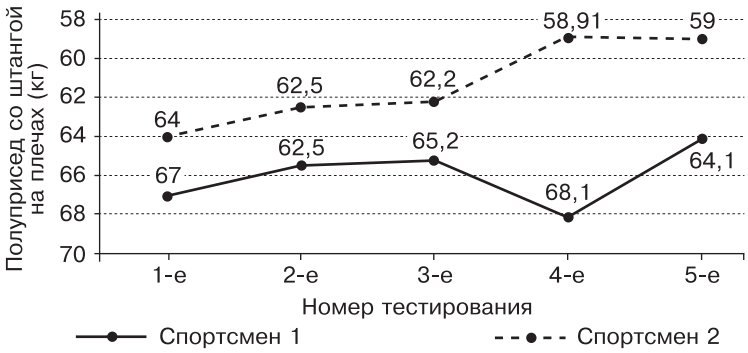
Суммарные показатели нагрузки, направленной на повышение уровня силовых способностей квалифицированных тхэквондистов, на базовом этапе подготовки

№ п/п	Базовое упражнение	Количество подъемов штанги		Объем нагрузки (кг)	
		Микроцикл	Мезоцикл	Микроцикл	Мезоцикл
1	Тяга толчковая с взятием на грудь (50% от повторного максимума)	48	190–200	3900	15 500
2	Полуприсед со штангой на плечах (60% от повторного максимума)	54	216	2400	9600

Рис. 3.

Динамика показателей гликолитической (специальной) выносливости (по результатам теста «Бег 30×8 м») двух квалифицированных тхэквондистов в годичном цикле:

даты тестирования: 1-е – 16.02.2019; 2-е – 11.07.2019; 3-е – 19.01.2020; 4-е – 18.02.2020; 5-е – 23.03.2020.



Обращает на себя внимание тот факт, что с 11.07.2019 по 19.01.2020, т.е. в период, равный 6 мезоциклам, при мультипиковой системе организации соревнований (5 ответственных соревнований с интервалом от 3 до 6 недель) показатели в базовом тесте не снижаются. При этом необходимо учитывать, что с 15.12.2019 по 08.01.2020 (3-й мезокцикл) у спортсменов был переходный период.

Заключение

На современном этапе развития теории и практики подготовки квалифицированных тхэквондистов большое значение имеет рациональное планирование системы подготовки, в том числе и физической. Система соревнований, сложившаяся на сегодняшний день, предлагает концентрированный способ планирования физической подготовки в двух макроциклах.

У квалифицированных тхэквондистов показатели силовых способностей (тест «Полуприсед со штангой на плечах»), скоростно-силовых («Прыжок в длину с места»), специальной выносливости (тест «Челночный бег 30×8 м») сохраняются на протяжении 5 мезоциклов. Этому способствует, на наш взгляд, содержание тренировочно-соревновательной деятельности тхэквондистов, которая характеризуется как предельно-мышечная с комплексным проявлением основных физических качеств при перманентной системе соревнований.

Литература

1. *Бондарчук, А.П.* Основы силовой подготовки в спорте / А.П. Бондарчук. – М.: Спорт, 2019. – 224 с.

2. *Вишняков, А.В.* Периодизация специальной физической подготовки высококвалифицированных тхэквондистов в макроцикле подготовки к главному старту сезона / А.В. Вишянков, В.А. Кашкаров, Т.С. Фролова // Культура физическая и здоровье. – 2019. – № 4 (72). – С. 87–90.

3. *Вишняков, А.В.* Планирование тренировочного процесса высококвалифицированных тхэквондистов при мультипиковой системе соревнований / А.В. Вишняков, В.А. Кашкаров, Т.С. Фролова // Культура физическая и здоровье. – 2018. – № 3 (67). – С. 50–52.

4. *Вишняков, А.В.* Планирование тренировочного процесса высококвалифицированных спортсменов-единоборцев в годичном цикле / А.В. Вишняков, В.А. Кашкаров, Т.С. Фролова. – Липецк, 2018. – 71 с.

5. *Вовк, С.И.* Диалектика спортивной тренировки: монография / С.И. Вовк. – М.: Физическая культура и спорт, 2007. – 212 с.

6. *Иссурин, В.Б.* Блоковая периодизация спортивной тренировки / В.Б. Иссурин. – М.: Советский спорт, 2010. – 283 с.

7. *Платонов, В.Н.* Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте: в 4 томах: т. 4 / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2001. – 607 с.

8. *Платонов, В.Н.* Явления суперкомпенсации и отставленного тренировочного эффекта, их использование в процессе построения спортивной тренировки // Наука в олимпийском спорте. – 2010. – № 1. – С. 3–13.

9. *Уиллмор, Дж.Х.* Физиология спорта и двигательной активности / Дж. Уиллмор, Д.Л. Костилл. – Киев: Олимпийская литература, 1997. – 503 с.

10. *Фролова, Т.С.* Особенности содержания тренировочных занятий высококвалифицированных тхэквондистов на общеподготовительном этапе подготовки / Т.С. Фролова // Актуальные проблемы спортивной тренировки, адаптивной и оздоровительной физической культуры: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Липецк, 20–21 октября 2016 г. – Липецк: ЛГПУ им. П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2016. – С. 251–254.

References

1. Bondarchuk, A.P. (2019), *Fundamentals of strength training in sports*, Moscow: Sport, 224 p.

2. Vishnyakov, A.V., Kashkarov, V.A. and Frolova, T.S. (2019), Periodization of special physical training of elite Taekvondo players in the macrocycle of preparation for the main start of the season, *Kul'tura fizicheskaya i zdorov'e*, no. 4 (72), pp. 87–90.

3. Vishnyakov, A.V., Kashkarov, V.A. and Frolova, T.S. (2018), Planning the training process of highly qualified Taekvondo players with a multi-peak competition system, *Kul'tura fizicheskaya i zdorov'e*, no. 3 (67), pp. 50–52.

4. Vishnyakov, A.V., Kashkarov, V.A. and Frolova, T.S. (2018), *Planning the training process of highly qualified martial artists in the annual cycle*, Lipetsk, 71 p.

5. Vovk, S.I. (2007), *The dialectic of sports training: monograph*, Moscow: Fizicheskaya kul'tura i sport, 212 p.

6. Issurin, V.B. (2010), *Block periodization of sports,* Moscow: Sovetskiy sport, 2010. – 283 p.

7. Platonov, V.N. (2001), *The system of training athletes in Olympic sports*: in 4 volumes: vol. 4, Kiev: Olimpiyskaya literatura, 607 p.

8. Platonov, V.N. (2010), Phenomena of supercompensation and delayed training effect, their use in the process of building a sports training, *Nauka v olimpiyskom sporte*, no. 1, pp. 3–13.

9. Willmor, D.H. and Kostill, D.L. (1997), *Physiology of sports and physical activity*, Kiev: Olimpiyskaya literatura, 503 p.

10. Frolova, T.S. (2016), Features of the content of training sessions of elite Taekvondo players at the general preparatory stage of preparation, In: *Aktual'nye problemy sportivnoy trenirovki, adaptivnoy i ozdorovitel'noy fizicheskoy kul'tury: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Lipetsk, 20–21 oktyabrya 2016 g.*, Lipetsk: LGPU imeni P.P. Semenova-Tyan-Shanskogo, pp. 251–254.

ЭКОНОМИЧНОСТЬ БЕГА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ОЦЕНКА, ЭЛЕМЕНТЫ И СТРУКТУРА, РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ

В.Д. КРЯЖЕВ,
ФГБУ ФНЦ ВНИИФК;
Е.В. ТОЛСТОЙ,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва;
Н.Н. МАРИНИНА,
РГСУ, г. Москва

Аннотация
Экономичность бега – это характеристика расхода энергии в локомоции человека, оцениваемая метаболическими затратами на преодоление единицы дистанции (за вычетом уровня покоя и сопротивления воздуха). Измеряется в Дж/кг/м или млO_2/кг/км. Для мужчин и женщин экономичность практически равнозначна, мало чувствительна к скорости бега и приблизительно равна 4,19 Дж/кг/м. Для бегунов высшей квалификации – европейцев – экономичность оценивается на уровне 3,75–3,85 Дж/кг/м, для бегунов-африканцев эта величина составляет 3.30–3,45 Дж/кг/м. В работе рассмотрены протоколы оценки экономичности и методы приведения результатов к стандартным условиям. Разработана структура элементов, составляющих экономичность бега. Определены основные направления улучшения показателей экономичности.

Ключевые слова: экономичность бега, энергетика бега, бег на средние и длинные дистанции.

RUNNING ECONOMY: DEFINITION, ESTIMATION, ELEMENTS AND STRUCTURE, RESERVES OF IMPROVING

V.D. KRYAZHEV,
FSBI FSC VNIIFK;
E.V. TOLSTOY,
MSTU named after N.E. Bauman, Moscow;
N.N. MARININA,
RSSU, Moscow

Abstract
Running economy is a characteristic of energy consumption in human locomotion, estimated by metabolic costs of overcoming a unit of distance (minus the level of rest and air resistance). Measured in J/kg/m or mlO_2/kg/km. For men and women, the economy is almost equivalent and has little sensitivity to running speed and approximately equals 4.19 J/kg/m. For elite runners, Europeans economy is estimated at 3.75–3.85 J/kg/m, for African runners this value is 3.35–3.45 J/kg/m. The structure of the elements that make up the economy of running has been developed. The main areas of improvement in economy indicators have been identified.

Keywords: running economy, running energy, middle distance running.

Введение

В соответствии с биоэнергетической моделью [1] результат в беге на средние и длинные дистанции, эквивалентом которой является развиваемая спортсменом средняя скорость, определяется доступной метаболической мощностью и эффективностью ее использования, мерилом которой является экономичность. Долгое время считалось, что главным фактором достижения спортивной результативности в беге на средние и длинные дистанции является высокая метаболическая мощность, измеряемая максимальным потреблением кислорода [2, 3], так как предполагалось, что экономичность постоянна или немного меняется с ростом VO_2max [4]. В связи с успехами кенийских и эфиопских бегунов у исследователей стало складываться мнение о решающей роли экономичности для мировых достижений в беге на средние и длинные дистанции [5, 6]. В ходе развития мате-

матической теории бега было выявлено, что определяющим является интегральный показатель – критическая скорость, равная соотношению максимальной аэробной мощности и экономичности [7, 8].

В части исследований указано, что экономичность бега у мужчин и женщин примерно одинакова и мало зависит от скорости бега [9]. Другие данные указывают улучшение экономичности по мере повышения квалификации [10], что противоречит некоторой корреляции между уровнем VO_2max и субмаксимальным потреблением кислорода [4].

Существующие различия во мнениях обусловлены, на наш взгляд, несогласованностью в определении понятия, различии методов и протоколов оценки экономичности и в использовании внесистемных единиц измерения.

Цель работы: разработка концепции экономичности бега.

Задачи исследования:

1. Сформулировать основные понятия и положения концепции экономичности бега.
2. Разработать структуру элементов, определяющих экономичность бега.
3. Определить основные направления улучшения экономичности в процессе подготовки бегунов на средние и длинные дистанции.

Методика исследования

Количественный анализ опубликованных и собственных данных на основе математической обработки и приведения результатов исследования к стандартным условиям. Исходными материалами для обработки стали данные, представленные в обзоре [10] и монографии [1].

В исследовании экономичность бега определялась как энергетическая стоимость метра пути, измеряемая в Дж/кг/м без учета сопротивления воздуха и уровня покоя. В связи с этим использовались следующие соотношения и уравнения для приведения данных к стандартным условиям:

1 калл = 4,1868 Дж;

1 Дж = 0,239 кал;

1 ккал/кг/км = 4,19 Дж/кг/м;

1 мл O_2 = 20,9 Дж (RQ = 0,96);

1 Ммоль ΔLa = 60 Дж/кг/ммоль;

$Par = 0{,}4 \times BSA/BM \times v^3$ (Вт/кг) – затраты на сопротивление воздуха;

BSA = 1,8 м^2 – площадь поперечного сечения тела;

BM – масса тела (кг);

условия покоя: P_{rest} = 1,2 Вт/кг; VO_2rest = 200 мл.

Результаты и обсуждение

Изначально и традиционно под экономичностью бега понималось субмаксимальное потребление кислорода в режиме *"steady-state"*. По мере накопления данных сформировалось более сложное понятие. Экономичность бега – это комплексный концепт суммы различных метаболических, кардиореспираторных, биомеханических, нейромышечных характеристик в течение субмаксимального бега [10]. По данным Википедии, «экономичность бега (*RE – Running Economy*) – это степень эффективности потребления кислорода и сжигания калорий во время бега. Измеряется в количестве кислорода на килограмм веса бегуна на километр дистанции (мл/кг/км) или калорий (ккал/кг/км)». Таким образом, экономичность – это расход метаболической энергии на единицу дистанции.

В соответствии с законом R. Margaria [11], в диапазоне скоростей 4–6 м/с энергетический расход в беге для большинства людей постоянен и примерно равен 1 ккал/кг/км (4,19 Дж/кг/м). Это фундаментальный закон и справедлив для человеческой локомоции в целом, он подтверждается математическим моделированием [12] и экспериментальными данными [3, 9].

Для спортсменов (мужчин и женщин), специализирующихся в беге на выносливость, di Prampero [3] определил, что в диапазоне скоростей 3,5–6 м/с энергетическая стоимость бега (*Cr – cost running*) постоянна и равна 3,72 ± 0,238 Дж/кг/м над уровнем покоя и без учета сопротивления воздуха. Lacour [9] оценил энергетическую стоимость бега сильнейших бегунов на средние и длинные дистанции Франции на уровне 3,78 ± 0,117 Дж /кг/м. Соотношение 1 кал = 4,19 Дж указывает, что энергетическая стоимость бега спортсменов лежит в диапазоне 0,95–0,85 ккал/кг/км, что соответствует закону R. Margaria [11]. Энергетическая стоимость бега Cr связана с энергетическими затратами E на преодоление дистанции D над уровнем покоя:

$$E = Cr \times D \text{ (Дж)} \qquad (1)$$

Разделив две части уравнения на T-время, получаем выражение для мощности:

$$\dot{E} = Cr \times v \text{ (Вт)}, \qquad (2)$$

где v – скорость бега (м/с).

Несмотря на то, что стоимость 1 м пути для всех бегунов примерно одинакова и не чувствительна к скорости, преодоление дистанции с разной скоростью в соответствии с уравнением (2) требует тем большей мощности, чем меньше время бега. Эти данные представлены на рис. 1.

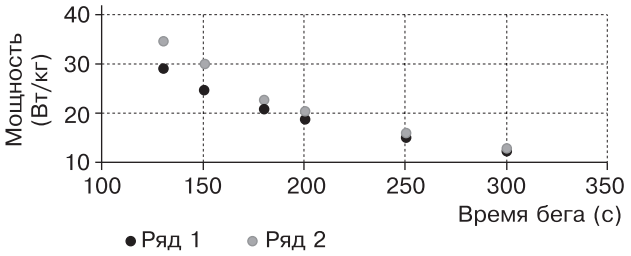


Рис. 1. *Динамика метаболической мощности в беге на 1000 м в зависимости от времени преодоления дистанции – от результата, соответствующего бегу трусцой (T = 300 с), до результата, соответствующего мировому рекорду (T = 130 с), при «чистой» Cr = 3,8 Дж/кг/м (ряд 1) и при полной Crtot с учетом сопротивления воздуха и затрат на разгон тела (BM = 70 кг)*

Cr – это энергетическая стоимость бега без учета сопротивления воздуха и затрат энергии на разгон тела до средней скорости. Сопротивление воздуха прямо пропорционально квадрату скорости и площади поперечного сечения тела. Затраты энергии на разгон тела определяются по уравнению Ньютона. Полная энергетическая стоимость бега после преобразования отражается выражением:

$$Crtot = Cr + 0,72 \times \frac{v^2}{BM} + 2 \times \frac{v^2}{D} \text{ (Дж/кг/м)}. \qquad (3)$$

Cr – это метаболические затраты, в первую очередь необходимые для механической работы, выполняемой мышцами по перемещению звеньев и центра масс тела во время бега. С помощью биомеханической киносъемки и математического моделирования была вычислена механическая работа звеньев и центра тяжести тела сильнейших бегунов мира [1, 13]. Оказалось, что механическая стоимость метра пути составляет 1,8–2,6 Дж/кг/м в диапазоне скоростей 5,5–8,3 м/с для мужчин и женщин.

Значения механической стоимости на скоростях 7–8,3 м/с, на наш взгляд, несколько завышены из-за недоучета сопротивления воздуха маховым движениям конечностей, которые движутся с удвоенной скоростью, а затраты на сопротивление воздуха возрастают в квадрате. Однако при скоростях в диапазоне 5,5–6 м/с значения механической стоимости бега соответствует данным Cavagna [14]. Механическая эффективность бега при этом составляет 47,4%. Это очень высокое значение, т.к. механическая эффективность мышечного сокращения обычно находится в пределах 25–30%.

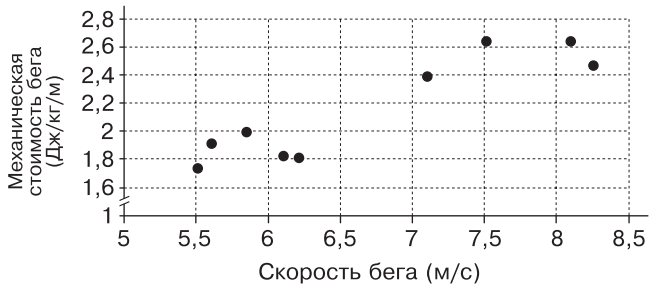


Рис. 2. *Механическая стоимость метра пути сильнейших бегунов на средние и длинные дистанции за вычетом затрат на сопротивление воздуха в условиях соревновательной деятельности*

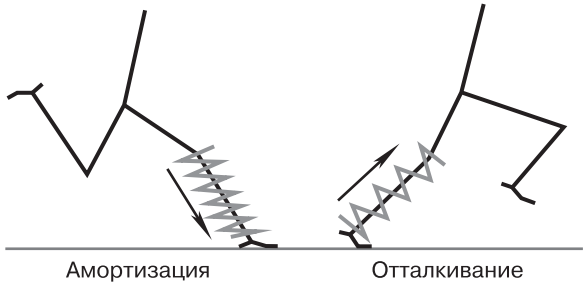


Рис. 3. *Рекуперация энергии в эластичных элементах опорно-двигательного аппарата человека в беге*

Специалисты связывают это явление с рекуперацией – запасанием энергии упругой деформации в мышцах и сухожилиях в фазе амортизации и отдачей ее в фазе отталкивания (рис. 3). Таким образом, высокая экономичность бега обусловлена примерно на 20% энергией упругой деформации и определяется функциональным состоянием опорно-двигательного аппарата.

Методы измерения экономичности бега

Классический метод был использован известным итальянским ученым di Prampero [3]. На 400-метровой тартановой дорожке стадиона бегун двигался с постоянной скоростью, задаваемой звуковым лидером, в диапазоне 3,5–6 м/с. После 4-х минут бега выдыхаемый газ собирался в мешок Дугласа, транспортируемый на велосипеде. На 4-й и 6-й минуте восстановления определялся лактат в венозной крови. При лактате меньше 2 Ммоль *Cr* вычислялась по уровню потребления кислорода над уровнем покоя на данной скорости бега и выражалась в Дж/кг/м на основе энергетического эквивалента: 20,9 Дж = 1 мл O_2. При лактате больше 2 Ммоль определялась дельта лактата (ΔLa) в период восстановления. Энергетическая стоимость гликолиза включалась в значение *Cr*. Энергетическая стоимость ΔLa оценивалась по соотношению 60 Дж/кг = 1 Ммоль. Суммарная экономичность над уровнем покоя определялась путем деления объема энергии, вычисленной на основе ΔLa, на дистанцию и суммировалась с уровнем аэробной энергии, оцениваемой потреблением кислорода.

Наиболее часто исследования проводятся на тредбане со ступенчато повышающейся скоростью. Обычно используются скорости 12, 14 и 16 км/ч с длительностью ступени до 6 мин, при которых наблюдается стадия *"steady-state"*. Существует проблема соответствия скорости движения ленты тредбана скорости бега на дорожке. Лента тредбана несколько замедляется вследствие трения во время фазы опоры на 0,5 м/с у мощных моторов и на 1 м/с у слабых и разгоняется в фазе полета. При этом ошибка измерения скорости может составлять 0,25–0,5 м/с и более [1]. При этом получаются заниженные значения оценки *Cr*.

Некоторые исследователи проводят тест с наклоном ленты тредбана на 1% для моделирования сопротивления воздуха на скорости 6 м/с. При этом на малых скоростях получаются явно завышенные значения экономичности. Для получения «чистой» экономичности необходимо корректировать значения в соответствии со вторым членом уравнения (3). Величина поправки в этом случае составляет 0,43 Дж/кг/м при массе тела, равной 60 кг.

Энергетическая стоимость бега – это метаболические затраты в основном на беговые движения. Поэтому надо учитывать энергию за вычетом уровня покоя. Ее можно рассчитать из уровня потребления в покое, равного 200–250 мл/мин. Обычно величина этой поправки на скорости 4,5 м/с и при весе бегуна в 60 кг составляет около 0,1 Дж/кг/м.

Анализ опубликованных данных проводился с учетом этих замечаний.

Значения экономичности бега. Прежде чем остановиться на разбросе значений *RE*, рассмотрим уровень экономичности у элитных бегунов – европейцев и восточноафриканских бегунов. Эти данные представлены на рис. 4.

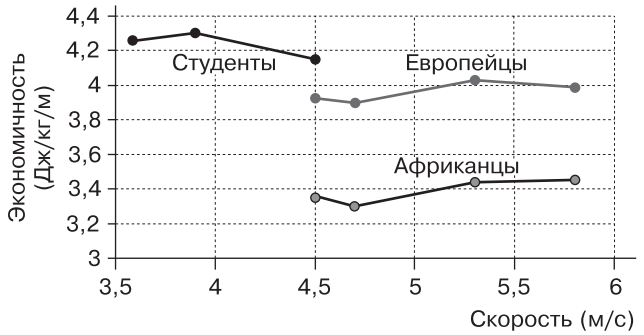


Рис. 4. *Экономичность бега студентов, европейских и восточноафриканских бегунов по данным* [5, 6] (переработано)

Для европейских бегунов характерен уровень экономичности на уровне 3,76 ± 0,2 Дж/кг/м, а для восточноафриканских – 3,39 ± 0,3 Дж/кг/м [5, 6]. Особенно высокий уровень экономичности характерен для выходцев из небольшого государства Эритрея, расположенного на границе с Эфиопией на высоте 2600 м. Бегуны из этой страны имеют результаты на уровне МСМК на дистанциях 5–10 км. По сравнению с лучшими испанскими бегунами, которые характеризуются VO_2max, равным, в среднем 77,8 ± 6,1 мл/кг/мин, эритрейские бегуны показывают такие же и даже лучшие результаты при меньших значениях VO_2max (73,8 ± 5,6 мл/кг/мин) за счет существенно лучшей экономичности бега [6]. При этом наилучшее значение экономичности отмечено для африканского бегуна (3,07 Дж/кг/м), имеющего результат в беге на 1500 м на уровне 3,35.0 и значение VO_2max, равное приблизительно 63 мл/кг/мин.

Мировой рекордсмен в полумарафоне Tadesse Zerisenay, имел *RE* = 3,15 Дж/кг/м. Мировая рекордсменка

Средняя соревновательная скорость бега (м/с)
$V = P/REtot$

Метаболическая мощность (Вт/кг)
$Pv = 1.2 + RE\ v + 0{,}72/BM \times v^3 + 2/D \times v^3$

Экономичность бега RE (метаболическая стоимость, Дж/кг/м)
RE = 3.75–3.85 Дж/кг/м – европейцы
RE = 3.35–3.45 Дж/кг/м – африканцы

Аэробная
$MAP + (\Delta MAP\ k1)/T\ (e^{(-T/k1)} - 1)$

Механическая эффективность бега
40–50%
Эффективность мышечного сокращения 25–30%
Рекупирация энергии упругой деформации 20%

Анаэробная
$A/[T\ (1 - e^{(-T/k1)})]$

Механическая работа на перемещение звеньев тела
$RE_{мех.}$ = 1.8–2.0 Дж/кг/м

Состав мышечных волокон
Анатомические особенности
Упругость мышц и сухожилий

Траектории движения
Масс-инерционные характеристики
Согласованность активности мышц
Плечо приложения силы в ахилловом сухожилии

Рис. 5. *Элементы и структура экономичности бега (RE) и ее связь с результативностью и энергетикой соревновательного бега:*

REtot – полная экономичность с учетом сопротивления воздуха и разгона тела;
$RE_{мех.}$ – механическая стоимость бега; *P* – метаболическая мощность; *MAP* – максимальная аэробная мощность;
A – максимальная анаэробная производительность.

в марафоне Paula Radcliffe характеризуется экономичностью бега на уровне 3,46 Дж/кг/м при VO_2max = 75 мл/кг/мин. Frank Shorter, олимпийский чемпион 1976 г. в марафоне при VO_2max = 71,3 мл/кг/мин, показывал экономичность бега на уровне 3,74 Дж/кг/м. Для мирового рекордсмена в беге на 800 и 1500 м американца Джима Райана характерны следующие показатели: VO_2max = 78,3мл/кг/мин и *RE* = 3,80 Дж/кг/м. Таким образом, индивидуальные данные подтверждают общую закономерность: бег восточноафриканских бегунов характеризуется лучшей экономичностью благодаря генетическим особенностям строения опорно-двигательного аппарата и условиям жизни.

У начинающих спортсменов экономичность бега в среднем хуже, при этом ниже и значения максимального потребления кислорода. При наличии избыточного веса экономичность бега ухудшается.

Элементы и структура экономичности бега. Обобщение данных обзора [10] и результатов собственных исследований [1] позволили составить блок-схему структурных элементов экономичности бега, которая представлена на рис. 5.

Средняя соревновательная скорость бега определяется метаболической мощностью, развиваемой организмом спортсмена на дистанции, и эффективностью ее использования, мерой которой является экономичность бега.

Метаболический запрос определяется механической работой, совершаемой звеньями тела, механической эффективностью и рекуперацией энергии упругой деформации мышц и сухожилий. Наибольший вклад в энергетическую стоимость бега вносят механические затраты, которые определяются кинематикой, массинерционными характеристиками звеньев тела, согласованностью работы мышц, особенностями взаимодействия с опорой в фазе амортизации. Важное значение имеет и использование энергии упругой деформации, запасаемой в мышцах и сухожилиях. Она определяется функциональным состоянием опорно-двигательного аппарата, его жесткостью и упругостью, а также анатомическими особенностями строения нижних конечностей, в частности, зависит от плеча приложения силы в ахилловом сухожилии [15].

Экономичность бега *(RE)*, выражаемая энергетической стоимостью метра пути *(Cr)* определяет метаболический запрос, который является суммой аэробного и анаэробного метаболизма. Чем больше вклад аэробного компонента, тем выше экономичность. В соответствии с уравнением (3) экономичность является основным компонентом, определяющим метаболическую мощность, небходимую для движения спортсмена на дистанции со скоростью *V*.

Анализ структуры элементов позволяет определить основные пути повышения экономичности бега. В первую очередь – это снижение механических затрат за счет совершенствования беговых движений [1], а также на основе нервно-мышечной адаптации в процессе выполнения интенсивных тренировочных нагрузок на соревновательной скорости бега [16]. Во-вторых, – это повышение упругих свойств нижних конечностей на основе использования специальных силовых и плиометрических упражнений [17, 18]. В-третьих, – это повышение КПД мышечного сокращения за счет улучшения окислительных возможностей мышечных волокон в условиях тренировки в среднегорье [19].

Выводы

1. Экономичность бега является фундаментальной характеристикой локомоции человека. Экономичность измеряется энергетической стоимостью преодоления метра пути за вычетом уровня покоя и затрат на сопротивление воздуха и выражается в Дж/кг/м. Это метаболические затраты на производство механической работы по перемещению звеньев и центра масс тела при отсутствии проскальзывания на поверхности опоры.

2. Энергетическая стоимость бега в диапазоне скоростей 3–6 м/с практически постоянна для мужчин и женщин и составляет в среднем 1 ккал/кг/км или 4,19 Дж/кг/м. Для бегунов высокой квалификации экономичность находится в диапазонах для европейцев: 3,75–3,85 Дж/кг/м; для восточноафриканских бегунов: 3,30 – 3,45 Дж/кг/м.

3. Различают метаболическую и механическую стоимость метра пути в беге. Для бегунов-европейцев высшей квалификации механическая стоимость соревновательного бега в диапазоне скоростей 5,5–8,5м/с составляет 1,8–2,4 Дж/кг/м. Эффективность преобразования метаболической энергии в механическую (КПД) в беге составляет 45–50%. Около 20–25% приходится на рекуперацию энергии упругой деформации элементами опорно-двигательного аппарата.

4. Факторами улучшения экономичности являются: совершенствование беговых движений и нейромышечная адаптация к интенсивным нагрузкам на соревновательной скорости; специальные силовые и прыжковые упражнения; тренировки в условиях среднегорья.

5. Влияние значений экономичности бега на спортивный результат проявляется только в сочетании с величинами максимального потребления кислорода, которое определяет критическую скорость бега.

Литература

1. *Кряжев, В.Д.* Совершенствование беговых движений / В.Д. Кряжев. – М.: ВНИИФК, 2002. – С. 191.

2. *Saltin, B., Astrand, P.O.* Maximal oxygen uptake in athletes. Constant pace on performance and oxygen kinetics in running // Appl. Physiol. – 1967. – No. 23 (3). – Pp. 353–358.

3. *Di Prampero, P.E., Capelli, C., Pagliaro, P., Antonutto, G., Girardis, M., Zamparo, P., Soule, R.G.* Energetics of best performances of middle-distance running // Journal of Applied Physiology. – 1993. – Vol. 74. – Pp. 2318–2324.

4. *Shaw, A.J., Ingham, S.A., Atkinson, G., Folland, J.P.* The correlation between running economy and maximal oxygen uptake: cross-sectional and longitudinal relationships in highly trained distance runners [Online] // PLOS One. – 2015. – URL: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123101 (доступ 02.2020).

5. *Faster, C., Lucia, A.* Running Economy. The Forgotten Factor in Elite Performance // Sport Med. – 2007. – 37 (4–5). – Pp. 316–319.

6. *Lucia, A., Esteve-Lanao, J., Olivan, J., Gomez-Gallego, F., San Juan, A.F., Santiago, C., et al.* Physiological characteristics of the best Eritrean runners-exceptional running economy // Appl. Physiol. Nutr. Metab. – 2006. – 31 (5). – Pp. 530–540.

7. *Zinoubi, B., Vandewalle, H., Driss, T.* Modeling of Running Performances in Human: Comparison of Power Laws and Critical Speed // The Journal of Strength and Conditioning Research. – 2017. – Vol. 31. – Pp. 1859–1868.

8. *Кряжев, В.Д., Володин, Р.Н., Соловьев, В.Б., Скуднов, В.М.* Концепция критической скорости бега и ее оценка у бегунов на средние дистанции // Вестник спортивной науки. – 2019. – № 6. – С. 4–8.

9. *Lacour, J.R., Padilla, S., Barthelemy, J., Dormois, D.* The energetics of middle-distance running // Eur. J. Appl. Physiol. – 1990. – No. 60. – Pp. 38–43.

10. *Barnes, K.R., Klding, A.E.* Running Economy: measurement, norm, and determining factors // Sport Med. Open. – 2015 Dec. – No. 1. – P. 8.

11. *Margaria, R., Cerretelli, P., Aghemo, P., Sassi, G.* Energy cost of running // J. Appl. Physiol. – 1963. – No. 18. – Pp. 367–370.

12. *Romeo, F.* A simple model of energy expenditure in human locomotion // Revista Brasileira de Ensino de F´ısica. – 2009. – Vol. 31. – No. 4. – P. 4306.

13. *Кряжев, В.Д., Попов, Г.И., Скуднов, В.М., Безрукова, Л.И.* Биомеханический анализ техники бега сильнейших спортсменов мира // Теория и практика физической культуры. – 1988. – № 10. – С. 30.

14. *Cavagna, G.A., Saibene, F.P., Margaria, R.* Mechanical work in running // J. Appl. Physiol. – 1964. – No. 19. – Pp. 249–256.

15. *Barnes, K.R., McGuigan, M.R., Kilding, A.E.* Lower-body determinants of running economy in male and female distance runners // J. Strength Cond. Res. – 2014. – No. 28 (5). – Pp. 1289–1297.

16. *Bonacci, J., Chapman, A., Blanch, P., Vicenzino, B.* Neuromuscular adaptations to training, injury and passive interventions: implications for running economy // Sports Med. – 2009. – No. 39 (11). – Pp. 903–921.

17. *Saunders, P.U., Telford, R.D., Pyne, D.B., Peltol, E.M., Cunningham, R.B., Gore, C.J., et al.* Short-term plyometric training improves running economy in highly trained middle- and long-distance runners // J. Strength Cond. Res. – 2006. – No. 20 (4). – Pp. 947–954.

18. *Barnes, K.R., Hopkins, W.G., McGuigan, M.R., Northuis, M.E., Kilding, A.E.* Effects of resistance training on running economy and cross-country performance // Med. Sci. Sports Exerc. – 2013. – Vol. 45. – No. 12. – Pp. 2322–2331.

19. *Katayama, K., Matsuo, H., Ishida, K., Mori, S., Miyamura, M.* Intermittent hypoxia improves endurance performance and submaximal exercise efficiency // High Alt. Med. Biol. – 2003. – No. 4. –Pp. 291–304.

References

1. Kryazhev, V.D. (2002), *Improving running movements*, Moscow: VNIIFK, 191 p.

2. Saltin, B. and Astrand, P.O. (1967), Maximal oxygen uptake in athletes. Constant pace on performance and oxygen kinetics in running, *Appl. Physiol.*, no. 23 (3), pp. 353–358.

3. Di Prampero, P.E., Capelli, C., Pagliaro, P., Antonutto, G., Girardis, M., Zamparo, P. and Soule, R.G. (1993), Energetics of best performances of middle-distance running, *Journal of Applied Physiology*, vol. 74, pp. 2318–2324.

4. Shaw, A.J., Ingham, S.A, Atkinson, G. and Folland, J.P. (2015), The correlation between running economy and maximal oxygen uptake: cross-sectional and longitudinal relationships in highly trained distance runners, *PLOS One*, https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123101 (access 02.2020).

5. Faster, C. and Lucia, A. (2007), Running Economy. The Forgotten Factor in Elite Performance, *Sport Med.*, no. 37 (4–5), pp. 316–319.

6. Lucia, A., Esteve-Lana, J., Olivan, J., Gomez-Gallego, F., San Juan, A.F., Santiago, C., et al. (2006), Physiological characteristics of the best Eritrean runners-exceptional running economy, *Appl. Physiol. Nutr. Metab.*, no. 31 (5), pp. 530–540.

7. Zinoubi, B., Vandewalle, H. and Driss, T. (2017), Modeling of Running Performances in Human: Comparison of Power Laws and Critical Speed, *The Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. 31, pp. 1859–1868.

8. Kryazhev, V.D., Volodin, R.N., Solovyov, V.B. and Skudnov, V.M. (2019), The concept of critical speed of running and its assessment in runners at medium distances, *Vestnik sportivnoy nauki*, no. 6, pp. 4–8.

9. Lacour, J.R., Padilla, S., Barthelemy, J. and Dormois, D. (1990), The energetics of middle-distance running, *Eur. J. Appl. Physiol.*, no. 60, pp. 38–43.

10. Barnes, K.R. and Klding, A.E. (2015), Running Economy: measurement, norm, and determining factors, *Sport Med. Open.*, Dec., no. 1, p. 8.

11. Margaria, R., Cerretelli, P., Aghemo, P. and Sassi, G. (1963), Energy cost of running, *J. Appl. Physiol.*, no. 18, pp. 367–370.

12. Romeo, F. (2009), A simple model of energy expenditure in human locomotion, Revista Brasileira de Ensino de F´ısica, vol. 31, no. 4, p. 4306.

13. Kryazhev, V.D., Popov, G.I., Skudnov, V.M. and Bezrukova, L.I. (1988), Biomechanical analysis of the running technique of the world's-class athletes, *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*, no. 10, p. 30.

14. Cavagna, G.A., Saibene, F.P. and Margaria, R. (1964), Mechanical work in running, *J. Appl. Physiol.*, no. 19, pp. 249–256.

15. Barnes, K.R., McGuigan, M.R. and Kilding, A.E. (2014), Lower-body determinants of running economy in male and female distance runners, *J. Strength Cond. Res.*, no. 28 (5), pp. 1289–1297.

16. Bonacci, J., Chapman, A., Blanch, P. and Vicenzino, B. (2009), Neuromuscular adaptations to training, injury and passive interventions: implications for running economy, *Sports Med.*, no. 39 (11), pp. 903–921.

17. Saunders, P.U., Telford, R.D., Pyne, D.B., Peltola, E.M., Cunningham, R.B., Gore, C.J., et al. (2006), Short-term plyometric training improves running economy in highly trained middle- and long-distance runners, *J. Strength Cond. Res.*, no. 20 (4), pp. 947–954.

18. Barnes, K.R., Hopkins, W.G., McGuigan, M.R., Northuis, M.E. and Kilding, A.E. (2013), Effects of resistance training on running economy and cross-country performance, *Med. Sci. Sports Exerc.*, vol. 45, no. 12, pp. 2322–2331.

19. Katayama, K., Matsuo, H., Ishida, K., Mori, S. and Miyamura, M. (2003), Intermittent hypoxia improves endurance performance and submaximal exercise efficiency, *High Alt. Med. Biol.*, no. 4, pp. 291–304.

МАТЕРИАЛЫ К ОБОСНОВАНИЮ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ЕВСК

Часть II. Нормативно-правовые, методологические и организационные аспекты современной Единой всероссийской спортивной классификации

А.В. КУБЕЕВ, М.С. МОЧАЛОВА, Е.А. САВЕНКОВА, А.В. ЕВТУХ, О.О. ЧАЙКОВСКАЯ, ФГБУ ФНЦ ВНИИФК; В.С. ВОРОБЬЕВ, ПИ РАО, г. Москва

Аннотация

Предлагаемое исследование продолжает серию статей, посвященных обоснованию предложений по совершенствованию Единой всероссийской спортивной классификации (ЕВСК). В статье, преемственно развивающей линию предыдущей работы (Часть I), определена необходимость совершенствования ЕВСК. В ней представлены результаты обсуждения и анализа основополагающих документов и материалов ЕВСК. Определены предпосылки для перехода к усовершенствованию ЕВСК как целостной информационной системы в контексте разработки и создания цифровых технологий с целью содействия более гибкому и эффективному информационному обеспечению занятий спортом населения в нашей стране.

Ключевые слова: Единая всероссийская спортивная классификация, виды спорта с циклической структурой движений, велосипедный спорт, плавание, спортсмены, нормативы, требования, условия выполнения.

MATERIALS TO THE SUBSTANTIATION OF OFFERS FOR PERFECTION OF UNIFIED ALL-RUSSIAN SPORTS CLASSIFICATION

Part II. Regulatory, methodological and organizational aspects of modern Unified All-Russian Sports Classification

A.V. KUBEEV, M.S. MOCHALOVA, E.A. SAVENKOVA, A.V. EVTOUKH, O.O. CHAYKOVSKAYA, FSBI FSC VNIIFK; VOROBYOV V.S., PI REA, Moscow

Abstract

The proposed study continues a series of articles on the justification of proposals for improving the Unified All-Russian Sports Classification (UARSC). The article, which follows the line of the previous work (Part I), defines the need to improve the UARSC. It presents the results of discussion and analysis of the fundamental documents and materials of the UARSC. The prerequisites are identified for the transition to the improvement of the UARSC as a holistic information system, in the context of the development and creation of digital technologies, with the aim of facilitating more flexible and efficient information support for sports in the country.

Keywords: Unified All-Russian Sports Classification, sports with a cyclic structure of movements, bicycle sports, swimming, athletes, standards, requirements, conditions of performance.

Введение

В 2019 г. в «Вестнике спортивной науки» № 6 вышла первая публикация, в которой обстоятельно обсуждаются материалы к обоснованию предложений по совершенствованию ЕВСК [1]. Настоящая работа является второй по счету с освещением управленческих и организационных подходов.

Система государственного управления спортом в России выстраивается через механизм принятия нормативных правовых актов (НПА). Такой механизм предполагает системный подход к их разработке, подготовке и официальному принятию. НПА федерального уровня, содержащие различные нормы, положения, условия, требования и прочее, имеют равный внутренний приоритет относительно регулирования смежных вопросов сферы физической культуры и спорта (ФКиС).

В нашей стране нормативную основу системы подготовки спортивного резерва (СПСР) составляет достаточно полный пакет НПА, который должен работать по системному принципу: как максимум наиболее полно взаимодействовать, дополнять и усиливать друг друга и как минимум не противоречить друг другу – как в целом, так и в отдельных их частях. Выполнение перечисленных условий обеспечивает создание общего системного эффекта всего пакета НПА. В случае отсутствия принципа системного подхода в подготовке федеральных НПА система государственного регулирования в сфере ФКиС может развиваться недостаточно результативно.

Одним из ведущих элементов системы НПА федерального уровня в СПСР является Единая всероссийская спортивная классификация. В соответствии с ч. 4, ст. 22 Федерального закона от 4 декабря 2007 г. № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» (ФЗ-329), ЕВСК устанавливает:

1) нормы и требования, выполнение которых необходимо для присвоения соответствующих спортивных званий и спортивных разрядов по видам спорта, включенным во Всероссийский реестр видов спорта;

2) условия выполнения этих норм и требований (вместе – НТУ ЕВСК) [2].

В связи с установленным ФЗ-329 государственным статусом ЕВСК представляется актуальным провести исследование ЕВСК с целью выявления возможных резервов для повышения эффективности ее действия в разрезе принятой Министерством спорта Российской Федерации (Министерство) «Концепции цифровизации государственной системы подготовки и управления в сфере физической культуры и спорта Министерства спорта Российской Федерации на период 2019–2024 годов» (Концепция) и определения дополнительных направлений совершенствования ЕВСК [3].

Методы и организация исследования

Для достижения поставленной цели были использованы следующие методы:

– анализ литературных источников, документов и иных материалов;

– ретроспективный и сравнительный анализы.

В основу настоящей публикации легли материалы научно-исследовательской работы по теме «Разработка научно обоснованных предложений по совершенствованию норм и требований Единой всероссийской спортивной классификации, а также условий их выполнения по группам видов спорта, отличающимся особенностями соревновательной деятельности», проводимой в ФГБУ ФНЦ ВНИИФК по видам спорта «велосипедный спорт» и «плавание».

Результаты исследования

Вопросам методологии в отношении обоснования и регламентации норм, правил и условий их выполнения в рамках ЕВСК должно придаваться первостепенное значение как с точки зрения фундаментальной значимости, достоверности и правоприменения, так и с чисто практических управленческих точек зрения. Этими вопросами всегда занимались лучшие спортивные специалисты, которые разрабатывали научно-методическую базу ЕВСК и в целом развивали данное направление [4–5].

Напомним, что методологическая основа (конкретно – ее организационные принципы) действующей ЕВСК по видам спорта нормативно закреплена в настоящее время в ФЗ-329, а также в двух НПА:

1) приказе Министерства от 20.02.2017 г. № 108 «Об утверждении положения о Единой всероссийской спортивной классификации»;

2) приказе Министерства от 08.06.2009 г. № 376 «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке норм, требований и условий их выполнения для включения их в Единую всероссийскую спортивную классификацию» [6, 7].

Положение о ЕВСК определяет содержание норм и требований для выполнения спортивных званий и спортивных разрядов по различным видам спорта, а также условий их выполнения. В соответствии с п. 4, ч. 3, ст. 12 ФЗ-329 общероссийские спортивные федерации (спортивные федерации) обязаны разрабатывать в установленном порядке нормы и требования соответствующих видов спорта в целях их включения в ЕВСК. Следует отметить, что словосочетание «в установленном порядке» формально по факту отсылает к Положению о ЕВСК, раздел II «Содержание норм, требований и условий их выполнения». Сравнительный анализ соответствующих предмету исследования фрагментов текстов ФЗ-329 и Положения о ЕВСК выявил некоторое различие их фактического содержания. Так, в ФЗ-329 указано, что спортивные федерации должны разрабатывать требования и нормы ЕВСК. Вместе с тем текст п. 5 Положения о ЕВСК дополнительно предписывает спортивным федерациям, кроме этого, и разработку условий выполнения норм и требований. Выявленная некорректность правовой нормы действующего Положения о ЕВСК в определении полномочий спортивных федераций по существу вопроса превышает аналогичную норму ФЗ-329 в части формирования ЕВСК. В этой связи целесообразна соответствующая корректировка либо Положения о ЕВСК, либо ФЗ-329.

Разработанные спортивными федерациями НТУ ЕВСК утверждаются Министерством сроком на 4 года. Данная норма фактически устанавливает, что НТУ, включенные в ЕВСК, нуждаются в постоянном совершенствовании в каждом виде спорта. За минувший 4-летний период – с 2016 г. по настоящее время – НТУ ЕВСК в исследуемых видах спорта – «велосипедный спорт» и «плавание» – были дважды скорректированы в той или иной степени [8]. Больше того, на спортивные федерации, являющиеся общественными организациями, фактически возлагается миссия постоянного научно-методического сопровождения ЕВСК, т.е. обоснования и текущей коррекции конкретных метрологических данных. Другими словами – проведения всего объема работ, связанного с постановкой экспериментов, кадровым обеспечением, материально-техническим снабжением и другими атрибутами научных исследований, принятых в том или ином виде спорта.

По вопросу внесения изменений в НПА «Положение о ЕВСК» следует заметить, что данный документ в период 2015–2019 гг. был дважды утвержден вновь и семь раз его текст подвергался корректировке [9, 10]. Поводом для такой постоянной эволюции Положения о ЕВСК, по-видимому, может являться среди прочих официальная реакция на:

1) увеличение темпов развития видов спорта главным образом на международном уровне;

2) введение новых спортивных дисциплин;

3) изменения и дополнения форматов спортивных соревнований;

4) динамику изменений численности занимающихся видами спорта и иные показатели Федерального статистического наблюдения по форме 5-ФК;

5) практику применения принятых федеральных стандартов спортивной подготовки и программ спортивной подготовки [9].

Причинами для совершенствования НТУ ЕВСК могут быть также и различные факторы роста спортивных результатов, которые проявляются в улучшении конкретных показателей спортивной подготовленности участников соревнований. В этой связи факт объективности и достоверности улучшения спортивного результата должен быть зафиксирован в стандартных условиях в порядке, установленном особыми регламентами спортивных соревнований.

Следует отметить, что одним из краеугольных камней методологической основы современной ЕВСК выступает и так называемая «сбалансированность парциальных объемов присвоения спортивных разрядов и спортивных званий на разных квалификационных уровнях ЕВСК в различных видах спорта» [10]. Стремление уравнять указанные выше объемы служит, по сути, главным мотивом для принятия решения об изменении НТУ ЕВСК в сторону их ужесточения или смягчения в зависимости от уровня указанной сбалансированности.

Социально-квалификационное осмысление ЕВСК имеет прочные исторические корни и требует всестороннего анализа, прежде всего, в этом плане. Дата ее создания в 1935 г. устанавливает точку отсчета, а сама суть данного феномена нуждается в более разностороннем рассмотрении, поскольку исторический ракурс нередко помогает выяснить многие существенные вещи. Классовый характер формирующегося в то время нового социалистического общества диктовал внедрение методологии оценки статуса разных общественных слоев. Массовый спорт в СССР также нарождался под мощным патронатом государства и не мог оставаться в стороне от всеобщих общественных преобразований. Кстати сказать, и профессиональная квалификация повсеместно в нашей стране строилась аналогично по разрядному принципу (включая и артистов с их уникальными званиями «заслуженный» и «народный»). Ну а если посмотреть поглубже в историю, то многое восходит к «Табели о рангах» Петра I. Необходимо подчеркнуть, что зарубежный спорт (без учета бывших союзных республик) не имеет организационных структур, сходных с ЕВСК и ее государственным статусом.

Указанные исторические обстоятельства требуется учитывать при попытках реформирования и усовершенствования ЕВСК в соответствии с современными условиями. Система ЕВСК достаточно четко работала согласно правилам социалистического общества, обновляясь с 4-летней периодичностью соответствующими приказами.

Исторический анализ ЕВСК за все время ее существования, безусловно, подтверждает правильность приведенного выше методологического принципа современной ЕВСК о стремлении к соблюдению сбалансированности парциальных объемов присвоения спортивных званий, разрядов. Так, например, проведенный в работе Э.С. Громадского анализ числа спортсменов-разрядников и мастеров спорта, подготовленных за 1949–1952 гг., а также изменений, которые были внесены по некоторым видам спорта, показал, что в 1951–1952 гг. разрядные нормы и требования спортивной классификации стали недостаточно трудными [5]. Введение весьма высоких разрядных норм в ЕВСК ставило целью предоставить спортсменам больше возможности для получения спортивного разряда и создать этим больший стимул в повышении мастерства. Весьма показательным в контексте данной работы выглядит следующий тезис указанного выше автора: «Несмотря на повышение разрядных норм и требований, число спортсменов-разрядников, подготавливаемых по условиям спортивной классификации 1957–1960 гг., продолжало увеличиваться». Данные тенденции сохраняются в работе над ЕВСК и по настоящее время.

Таким образом, на текущий момент методологической основой формирования НТУ ЕВСК продолжают оставаться выработанные много лет назад принцип государственного регулирования численности спортсменов, имеющих спортивные звания и спортивные разряды, и попытки сохранения их парциальных объемов по разным видам спорта в некоторых официально неустановленных границах, исходя опять же из понятия сбалансированности, в целях повышения мотивации тренеров к разработке и применению новых средств и методов спортивной

тренировки, а также нормирования объемов финансирования из бюджетных средств деятельности государственных физкультурно-спортивных организаций.

Существующая ситуация, когда разработчиком НТУ ЕВСК являются спортивные федерации, которые в соответствии с п. 1, ч. 3, ст. 16 ФЗ-329 обязаны обеспечивать развитие соответствующих видов спорта, в т.ч. и через механизм разработки НТУ ЕВСК, а Министерство должно принимать их и при этом определять принципы государственной политики, в т.ч. и в данном сегменте сферы ФКиС, а значит, нести ответственность за ее реализацию, может служить источником серьезных разногласий между спортивными федерациями и Министерством в вопросах определения и установления степени сложности НТУ ЕВСК. Имеются замечания и к самой процедуре принятия Министерством разработанных спортивными федерациями норм и требований ЕВСК [11].

Установление каких-либо ограничителей в спортивной практике, особенно в формате ЕВСК, как известно, вызывает неоднозначную реакцию субъектов-пользователей. Основываясь на принципах системного подхода к анализу ситуации, ЕВСК следует рассматривать как самостоятельную внешнюю систему (информационную) по отношению к системе подготовки спортивного резерва. Тогда НТУ ЕВСК являются внешним входным сигналом для СПСР, которая определяет данный сигнал в качестве внешнего управляющего влияния, побуждающего ее реагировать определенными изменениями параметров своей текущей деятельности, что неизбежно приводит к соответствующим их изменениям «на выходе» СПСР. В случаях, когда характер и мера изменений НТУ ЕВСК неадекватны в качестве входного сигнала для СПСР, ее ответная реакция, выраженная количеством подготовленных спортсменов соответствующего квалификационного уровня (уровень сборных команд субъектов Российской Федерации или спортивных сборных команд Российской Федерации), может не согласоваться с заранее установленными целевыми показателями, например, государственным заданием на подготовку спортсменов. То есть государственное задание может оказаться недостижимым по определению [11]. По принципу обратной связи системы такая ситуация на ее выходе должна вызвать уменьшение объемов финансирования СПСР из средств бюджетных источников, что неминуемо повлечет за собой снижение уровней оплаты труда тренеров, специалистов, работающих в СПСР, мотивации у спортсменов и в целом сокращение их количества в СПСР. В этой связи для определения подходов к совершенствованию ЕВСК чрезвычайно важны правильный анализ и оценка реакции СПСР на те или иные изменения НТУ ЕВСК.

Анализ информации в рамках действия ЕВСК, по данным литературных источников и материалов, размещенных в сети Интернет, опроса представителей спортивных федераций, ведущих тренеров-практиков спортивных школ по данной проблеме в целом показал, что реакция авторов публикаций и специалистов на изменения НТУ ЕВСК далеко не всегда однозначно положительна [12–14]. Так, по мнению представителей вида спорта «полиатлон», с принятием ЕВСК на 2018–2020 гг. сложилась неблагоприятная ситуация с выполнением спортивных разрядов на соревнованиях по программам полиатлона [12]. Указывается, что требования ЕВСК были повышены и усложнены без должного научного обоснования, что отрицательно сказывается на желании молодежи заниматься полиатлоном (вышеуказанном виде спорта).

Сходная, однако более тревожная оценка дана представителем группы дисциплин легкой атлетики: главными причинами для неудовлетворенности, по их мнению, являются отсутствие единого подхода к обоснованию нормативов, интервалов между ними и шкал оценки, и сбалансированности норм ЕВСК, а также волюнтаристский подход в установлении разницы между нормами в помещении и на улице. Авторы аргументированно отмечают также, что «...в легкоатлетическом спорте России в последние годы обозначилась устойчивая тенденция снижения количества выполненных званий и разрядов, связанная как со снижением потенциала спортивного резерва, его общего состояния здоровья, так и невозможностью применения ряда методик, которые раньше были легальными. В связи с этим назрела необходимость корректировки нормативной базы ЕВСК в большинстве дисциплин, начиная от массовых разрядов и заканчивая званием “Мастер спорта”».

Ряд специалистов указывает на несоответствие НТУ ЕВСК параметрам программ спортивной подготовки и федеральных стандартов спортивной подготовки [12, 13]. Обращается внимание на предполагаемую тесную связь федеральных стандартов спортивной подготовки и разработанных на их основе примерных программ спортивной подготовки, с одной стороны, и ЕВСК, с другой стороны. Однако в реальных условиях указанная связь, по-видимому, была нарушена вследствие асинхронности взаимодействия в фазах подготовки, разработки, обсуждения и утверждения каждого из перечисленных документов.

Заключение

В исследовании определены несоответствия в формировании взаимодействия некоторых регулирующих нормативных правовых актов в сфере ФКиС, а также НТУ ЕВСК в избранных видах спорта, что потенциально может привести к дисбалансу регулирования спортивной деятельности не только в изучаемых в рамках НИР видах спорта. Выполненный в исследовании анализ литературных и иных источников относительно предмета изучения проблем ЕВСК позволил выделить и объединить некоторые взаимосвязанные направления научного поиска и соответствующих научно-практических разработок.

В связи с этим возникают объективные предпосылки для перехода к усовершенствованию ЕВСК как целостной информационной системы в контексте разработки и создания технологии, вероятнее всего – цифровой технологии, с целью содействия более гибкому и эффективному информационному обеспечению занятий спортом населения в нашей стране.

Литература

1. *Кубеев, А.В., Евтух, А.В., Мочалова, М.С., Оганесян, А.А.* Материалы к обоснованию предложений по совершенствованию ЕВСК (на примере велосипедного спорта и плавания). Часть I. Тенденции развития ЕВСК, возраст и НТУ выполнения и присвоения спортивных званий и разрядов // Вестник спортивной науки. – 2019. – № 6. – С. 9–14.

2. Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_73038/ (дата обращения 26.02.2020).

3. Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 25.11.2019 № 971 «Об утверждении Концепции цифровизации государственной системы подготовки и управления в сфере физической культуры и спорта Министерства спорта Российской Федерации на период 2019–2024 гг.». – URL: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=617284#06580509937406301 (дата обращения: 15.03.2020).

4. *Громадский, Э.С.* Исследование Единой всесоюзной спортивной классификации в целях повышения её эффективности: дис. ... канд. пед. наук / Э.С. Громадский; Центр. Совет Союза спорт. обществ и организаций СССР. – М., 1968. – 328 с.

5. *Ефимов, В.В.* Принципиальные основы построения нормативов Единой всесоюзной спортивной классификации // Теория и практика физической культуры. – 1970. – № 1. – С. 63–66.

6. Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 20.02.2017 № 108 «Об утверждении положения о Единой всероссийской спортивной классификации» (с изменениями и дополнениями). – URL: https://minsport.gov.ru/sport/high-sport/edinaya-vserossiyska/ (дата обращения: 26.02.2020).

7. Приказ Министерства от 08.06.2009 № 376 «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке норм, требований и условий их выполнения для включения их в Единую всероссийскую спортивную классификацию». – URL: https://www.minsport.gov.ru/documents/ministry-orders/580/?sphrase_id=65 (дата обращения: 26.02.2020).

8. Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 13 ноября 2017 г. № 988 «Об утверждении Единой всероссийской спортивной классификации (виды спорта, включенные в программу Игр Олимпиады)» / Приложение № 5 / Нормы, требования и условия их выполнения по виду спорта «велосипедный спорт» / Приложение № 19 / Нормы, требования и условия их выполнения по виду спорта «плавание». – URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71729730/ (дата обращения: 26.02.2020).

9. Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 16 марта 2017 г. № 183 «О признании и включении во Всероссийский реестр видов спорта спортивных дисциплин, видов спорта и внесении изменений во Всероссийский реестр видов спорта». – URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71554224/ (дата обращения: 26.02.2020).

10. Отчет РГУФКСМиТ о научно-исследовательской работе «Научное обоснование предложений по совершенствованию требований Единой Всероссийской спортивной классификации, а также условий выполнения этих требований в единоборствах», 2017. – 221 с.

11. *Ткачев, А.* ЕВСК должна быть простой, удобной и понятной. – URL: https://ruchess.ru/news/report/evsk_dolzhna_byt_prostoi_udobnoi_i_poniatnoi/ (дата обращения 03.12.2019).

12. *Гильмутдинов, Т.С.* Исследование научной обоснованности соответствия условий и требований Единой всероссийской спортивной классификации для выполнения спортивных званий и разрядов в многоборьях полиатлона / Т.С. Гильмутдинов, В.А. Козлов, Н.П. Иванова // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 7, № 2. – С. 30–39.

13. *Кубеев, А.В., Винокуров, Л.В.* Исследование эквивалентности норм и требований Единой всероссийской спортивной классификации и нормативов специальной физической подготовленности федеральных стандартов спортивной подготовки по виду спорта (на примере велосипедного спорта и плавания) // Теория и практика физической культуры. – 2020. – № 8. – С. 6–8.

References

1. Kubeev, A.V., Evtukh, A.V., Mochalova, M.S., Oganesyan, A.A. (2019), Materials for substantiating proposals for improving the UaRSC (on the example of Cycling and swimming. Part 1. Tendencies of development of UaRSC, age and NTU of performance and assignment of sports titles and categories, *Vestnik sportivnoy nauki*, no. 6, pp. 9–14.

2. Government of Russia (2017), *Federal Law no. 329-FZ of 4 July 2007 "On physical culture and sports in the Russian Federation"*, URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_73038/ (access date: February 26, 2020).

3. Ministry of Sports of the Russian Federation (2016), *Order of the Ministry of Sports of the Russian Federation dated November, 25, 2019, No. 971 "On approval of the Concept of digitalization of the state system of training and management in the field of physical culture and sports of the Ministry of Sports of the Russian Federation for the period 2019–2024"*, URL: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=617284#06580509937406301 (access date: March 15, 2020).

4. Gromadskiy, E.S. (1968), *Study of the Unified All-Union Sports Classification in order to increase its effectiveness*: Dis. ... Cand. Ped. Sciences, Moscow, 328 p.

5. Efimov, V.V. (1970), The fundamental principles of building standards for the Unified All-Union Sports Classification, *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*, no. 1, pp. 63–66.

6. Ministry of Sports of the Russian Federation (2017), *Order of the Ministry of Sports of the Russian Federation dated February 20, 2017, No. 108 "On approval of the regulations on the Unified All-Russian Sports Classification"* (as amended), URL: https://base.garant.ru/71635662/ (access date: February 26, 2020).

7. Ministry of Sports of the Russian Federation (2009), *Order of the Ministry of Sports of the Russian Federation dated June 08, 2009, No. 376 "On the approval of the Methodological Recommendations for the development of norms, requirements and conditions for their implementation to be included on the Unified All-Russian Sports Classification"*, URL: https://www.minsport.gov.ru/documents/ministry-orders/580/?sphrase_id=65 (access date: February 26, 2020).

8. Ministry of Sports of the Russian Federation (2017), *Order of the Ministry of Sports of the Russian Federation dated November 13, 2017, No. 988 "On the approval of the Unified All-Russian Sports Classification (sports included in the program of the Olympic Games) "/ application No. 5 / Norms, requirements and conditions for their implementation in the sport of "cycling"/ application No. 19 / Norms, requirements and conditions for their implementation in the sport of "swimming",* URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71729730/ (access date: February 26, 2020).

9. Ministry of Sports of the Russian Federation (2017), *Order of the Ministry of sports of the Russian Federation of 16.03.2017, No. 183 "On the recognition and amendments to the all-Russian register of sports"*, URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71554224/ (access date: February 26, 2020).

10. Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism (2017), *research report "Scientific substantiation of proposals for improving the requirements of the unified All-Russian sports classification, as well as the conditions for fulfilling these requirements in single combats",* 221 p.

11. Tkachev, A. *UARSC should be simple, convenient and understandable,* URL: https://ruchess.ru/news/report/evsk_dolzhna_byt_prostoi_udobnoi_i_poniatnoi/ (access date: December 03, 2019).

12. Gilmutdinov, T.S., Kozlov, N.P. and Ivanova, N.P. (2019), Research of the scientific substantiation of compliance with the conditions and requirements of the Unified All-Russian Sports Classification for the implementation of sports titles and categories in polyathlon all-around, *Nauka i sport: sovremennye tendencii*, no. 2, pp. 30–39.

13. Kubeev, A.V. and Vinokurov, L.V. (2020), Study of the equivalence of norms and requirements of the Unified All-Russian Sports Classificationт and standards of special physical fitness federal standards of sports training in a sport (on the example of cycling and swimming), *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*, no. 8, pp. 6–8.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫСТУПЛЕНИЙ НАЦИОНАЛЬНЫХ СБОРНЫХ КОМАНД НА ЧЕМПИОНАТАХ МИРА ПО ДЗЮДО НА ОСНОВАНИИ ИХ ДОСТИЖЕНИЙ НА МЕЖДУНАРОДНЫХ ТУРНИРАХ

В.Д. ТИМОФЕЕВ,
ЦСП сборных команд России, г. Санкт-Петербург

Аннотация
В статье проанализированы 219 результатов выступлений мужских и 184 женских национальных сборных команд по дзюдо, которые были представлены в итоговых протоколах (1–3, 5 и 7 места) на чемпионатах мира и турнирах Judo World Tour в четырех сезонах. Выявлена высокая корреляция (r = 0,7–0,8; p < 0,005) между средними значениями количества спортсменов в итоговых протоколах (1–3, 5 и 7 места) Judo World Tour и количеством спортсменов в итоговых протоколах на чемпионатах мира. Высокая корреляция отмечается в каждом из четырех проанализированных сезонов. Для прогнозов выступлений команд на чемпионатах мира более предпочтительны суммарные показатели количества призеров (1–3 места) и общего числа спортсменов, занявших с 1 по 7 место. Показано, что прогнозы сохраняют информативность при использовании любого из уравнений линейной регрессии за предшествующие сезоны. Вышеизложенное указывает на значительное влияние соревновательной надежности выступлений команд в сезоне (успешности выступлений в международных турнирах) на результаты на главном старте. Тем не менее анализ регрессионных остатков указывает на то, что значительное число результатов национальных команд отклоняется от линии регрессии более чем на 0,5 стандартной ошибки уравнения. Это может объясняться влиянием других факторов на успешность выступления на чемпионатах мира. Прежде всего к числу этих факторов может относиться эффективность непосредственной подготовки к главному старту сезона. На основании анализа регрессионных остатков (величина, знак) была сделана оценка влияния соревновательной надежности и других факторов на результаты выступления 14 национальных команд на двух чемпионатах мира.

Ключевые слова: дзюдо, национальные сборные команды, соревновательная надежность, корреляция между результатами на чемпионатах мира и международных турнирах, информативность и стабильность прогнозов, использование регрессионных остатков для оценки выступлений на главном старте сезона.

FORECASTING AND EVALUATION OF THE NATIONAL TEAMS RESULTS AT WORLD JUDO CHAMPIONSHIPS BASED ON THEIR ACHIEVEMENTS IN INTERNATIONAL TOURNAMENTS

V.D. TIMOFEEV,
CST of Russian National teams, Saint-Petersburg

Abstract
The article presents analyzes 219 results of performances of men's and 184 women's national judo teams, which were presented in the final protocols (1–3, 5 and 7 places) at the world championships and Judo World Tour tournaments in four seasons. A high correlation was revealed (r = 0,7–0,8, p < 0,005) between the average values of the number of athletes in the final protocols (1–3, 5 and 7 places) of the Judo World Tour and the number of athletes in the final protocols at the World Championships. A high correlation is observed in each of the four seasons analyzed. The total indicators of the number of winners (1–3 places) and the total number of athletes who took 1st to 7th place are more preferable for predicting the performances of teams at the World Championships. It is shown that forecasts remain informative when using any of the linear regression equations for previous seasons. These facts indicate a significant influence of the competitive reliability of the teams performances in a season (the success of their performances in international tournaments) on the results at the main start. However, an analysis of the regression residues indicates that a significant number of national team results deviate from the regression line by more than 0.5 standard equation errors. This can be explained by the influence of other factors on the success of the performance at the World Championships. First of all, the effectiveness of direct preparation for the main start of the season is among these factors. The influence of competitive reliability and other factors on the performance of 14 national teams at two World Championships was evaluated based on an analysis of the regression residuals (value, sign).

Keywords: judo, national teams, competitive reliability, the correlation between the results at the World Championships and international tournaments, the information content and stability of forecasts, the use of regression residues to evaluate performances at the main start of the season.

Введение

В последние десятилетия мировой спорт высших достижений в значительной степени изменился. Во многих видах спорта ежегодное количество международных соревнований резко возросло, что повлияло на построение подготовки высококвалифицированных спортсменов [1]. Дзюдо не осталось в стороне от этого процесса. Так, международный календарь соревнований 2019 г. только для взрослых атлетов включал 19 рейтинговых турниров *Judo World Tour* (далее – JWT), проводимых Международной федерацией дзюдо [2]. В условиях такого плотного международного календаря очень трудно демонстрировать одинаковые достижения. Спортивная форма сохраняется ограниченное количество времени [3].

В связи с этим более важное значение, чем ранее, приобретает *стабильность спортивных достижений* дзюдоистов, которая характеризует их *соревновательную надежность*. Под соревновательной надежностью понимается способность спортсмена успешно реализовывать свой потенциал в соревнованиях в течение длительного периода времени. В данном случае термин «соревновательная надежность» имеет более широкое значение, чем ранее [4]. Тем не менее главными стартами дзюдоистов в каждом сезоне по-прежнему остаются чемпионаты мира или Игры Олимпиады, поэтому прогнозы результатов национальных сборных команд на этих важнейших соревнованиях очень важны для управления спортивной подготовкой.

В связи с ростом числа международных турниров увеличилось количество статистических данных о результатах выступлений спортсменов и команд, что заставляет задуматься о возможности использования методов математической статистики при проведении оценок и прогнозов. Однако сначала необходимо исследовать информативность прогнозов результативности выступлений на главных стартах сезона (чемпионаты мира) по достижениям национальных сборных команд в JWT, а также исследовать стабильность прогнозов, опираясь на определенные разделы *теории тестов* [5].

Целью работы является исследование возможностей прогнозирования и оценки результатов выступлений национальных сборных команд по дзюдо на главном старте сезона на основании данных об их соревновательной надежности, характеризующейся уровнем их достижений на международных турнирах в сезоне.

Задачи исследования

1. Исследование взаимосвязей между результатами выступлений национальных сборных команд на главном старте и соревновательной надежностью в одном сезоне.

2. Исследование взаимосвязей между результатами выступлений национальных сборных команд на главных стартах и соревновательной надежностью в нескольких сезонах.

3. Определение стабильности прогнозов результатов выступлений на главных стартах сезона, опираясь на результаты международных турниров и уравнения регрессии с различными коэффициентами.

4. Разработка алгоритма использования регрессионных остатков для оценки результатов выступления национальных сборных команд на главном старте сезона.

Методы и организация исследования

В работе были использованы данные из итоговых протоколов выступлений национальных сборных команд на международных соревнованиях JWT и на чемпионатах мира в сезонах 2015, 2017, 2018 и 2019 гг. Спортивный сезон, как правило, начинался и заканчивался в начале сентября каждого года после чемпионата мира (далее – ЧМ) и продолжался 12 месяцев. Стандартный командный протокол соревнований по дзюдо (командный зачет) включал данные о *количестве спортсменов из каждой страны-участницы, которые заняли 1–3, 5 и 7 места*. Данная информация имеется в свободном доступе на многих специализированных интернет-порталах (*ijf.org, judoinside.com* и др.).

На начальных этапах анализа определялись средние арифметические значения количества мест, завоеванных национальными командами разных стран на турнирах JWT за сезон, а также на континентальных чемпионатах. В анализе были использованы данные из протоколов соревнований. Далее составлялась матрица для проведения парной корреляции и регрессии, а затем исключались пары с двумя нулевыми значениями.

На более поздних этапах анализа оценивалась теснота взаимосвязи между: количеством медалей – занятых командами мест на ЧМ и средними значениями количества медалей – занятых командами мест в JWT в различные годы. Затем строились и исследовались регрессионные модели в тех случаях, когда корреляция была высокой и достоверной. Соответственно при исследовании регрессионной модели определялась ее информативность по тесноте корреляции прогнозируемых и реальных значений. Реальные значения брались из протоколов выступлений команд на ЧМ. Прогнозируемые значения рассчитывались на основании средних значений мест команд в JWT накануне ЧМ, а коэффициенты (a и b) – из уравнения парной регрессии предыдущих лет. Величины этих коэффициентов в уравнениях различных лет не были одинаковыми.

Оценка результатов каждой национальной сборной команды на ЧМ производилась на основании оценки регрессионных остатков, т.е. разности между наблюдаемыми и предсказанными значениями. Если эта разность составляла больше 0,5 стандартной ошибки уравнения регрессии, то можно констатировать, что на выступление повлияли факторы, не связанные с соревновательной надежностью и результатами JWT. «Метод регрессионных остатков» многократно использовался в работах В.М. Зациорского.

В работе проанализированы 219 результатов выступлений мужских и 184 женских национальных сборных команд по дзюдо. Количество национальных сборных команд на каждом этапе работы приведено в соответствующих таблицах.

Результаты исследования и их обсуждение

Корреляция между результатами на одном чемпионате мира и результатами в JWT

Из таблицы 1 видно, что имеется сильная корреляция между средними значениями количества финалистов (1–2 места), призеров (1–3 места) и спортсменов, участвовавших в поединках за медали (1–3, 5, 7 места) на ЧМ-2018 со средними значениями *таких же показателей* в турнирах JWT.

Среди победителей и финалистов число наблюдений в большинстве групп (три из четырех групп) является небольшим. В связи с этим корреляция в данных группах *может быть* статистически не достоверной. Наряду с этим количество наблюдений в группах призеров и группах спортсменов с 1 по 7 место намного больше, что предоставляет лучшие перспективы для дальнейших прогнозов. Тем не менее прогнозы количества победителей и финалистов на основании результатов команд в JWT не следует исключать из работы, поскольку *содержательная информативность* этих прогнозов очевидна.

Таблица 1

Корреляция количества участников поединков за медали чемпионата мира и среднего количества участников поединков за медали в соревнованиях JWT из различных национальных команд ($p < 0,005$)*

Группа	Национальные мужские команды (*r*)	Национальные женские команды (*r*)
Победители (1 место)	0,791 ($n = 5$) ($p = 0,11$)	0,992 ($n = 3$) ($p = 0,08$)
Финалисты (1–2 место)	0,833 ($n = 19$)	0,964 ($n = 6$)
Призеры (1–3 место)	0,875 ($n = 53$)	0,874 ($n = 52$)
Участники поединков за медали с 1 по 7 место	0,893 ($n = 70$)	0,845 ($n = 56$)

* Корреляции количества победителей ЧМ со средними значениями количества победителей турниров JWT; количества финалистов ЧМ – со средними значениями количества финалистов и т.д.

Корреляция между результатами на чемпионатах мира и результатами в JWT в течение нескольких сезонов

Из таблиц 2 и 3 видно, что в каждом из 4 проанализированных сезонов (2015, 2017, 2018, 2019 гг.) высокая корреляция между результативностью на ЧМ и результативностью в JWT сохранялась ($r = 0,725–0,869$). Это справедливо как для соревнований среди мужчин, так и для соревнований среди женщин. Полученные данные указывают на возможность использования *уравнений регрессии для прогнозов и оценки выступлений* национальных сборных команд на ЧМ.

Таблица 2

Корреляция показателей количества призеров чемпионатов мира и среднего количества призеров в соревнованиях JWT из различных национальных команд ($p < 0,005$)

Сезон	Национальные мужские команды		Национальные женские команды	
	Количество (ед.)	*R*	Количество (ед.)	*R*
2015 г.	53	0,850	34	0,761
2017 г.	50	0,801	46	0,725
2018 г.	53	0,875	53	0,869
2019 г.	27	0,742	25	0,758

Таблица 3

Корреляция показателей количества спортсменов, завоевавших 1–7 места на чемпионатах мира, и среднего количества спортсменов, завоевавших 1–7 места в соревнованиях JWT из этих же команд

Сезон	Национальные мужские команды		Национальные женские команды	
	Количество (ед.)	*R*	Количество (ед.)	*R*
2015 г.	59	0,729	47	0,661
2017 г.	63	0,790	56	0,743
2018 г.	70	0,894	56	0,845

Трудно назвать неожиданными результаты исследования, представленные в табл. 2 и 3. Эксперты в области дзюдо, анализировавшие итоги выступления национальных сборных команд на международных соревнованиях, наверняка не обошли своим вниманием эти тенденции. Однако в выборках из группы медалистов (например, команд, которые имели 1–2 медалистов на ЧМ, или команд, которые имели 2–3 медалистов и т.п.) отмечается *слабая корреляция* между результатами ЧМ и JWT. Причина – в уменьшении общей дисперсии результатов [5]. Кроме того, имеется довольно много случаев относительно неожиданного успеха нескольких национальных сборных команд на ЧМ по дзюдо (например, в 2019 г.: Нидерланды – в мужском турнире, Косово – в женском турнире) или явно неудачного выступления (например, в 2018 г.: Израиль – в мужском турнире, Южная Корея – в женском турнире). В зависимости от величины и количества таких отклонений изменяется ошибка уравнения регрессии.

Стабильность прогноза успешности выступления на чемпионатах мира на основании успешности выступления в JWT

Таблица 4 иллюстрирует корреляцию между прогнозируемыми и реальными значениями количества медалей на ЧМ. Прогнозируемые значения рассчитывались на основании средних значений количества медалей в турнирах JWT *в текущем сезоне* по уравнениям регрессии. Уравнения регрессии вычислены на основании исследования зависимостей «количество медалей на ЧМ – среднее количество медалей в турнирах JWT» *в разных* сезонах: 2018, 2017 и 2015 гг.

Таблица 4

Корреляция между реальными и прогнозируемыми значениями количества медалей на чемпионатах мира, рассчитанными на основании результатов в JWT в текущем сезоне и различных уравнений регрессии ($p < 0,005$)

Прогноз	Характеристика корреляции	Национальные мужские команды	Национальные женские команды
Корреляция: факт и прогноз результатов ЧМ 2018 г. ***Независимая переменная – средние значения количества медалей в JWT 2018 г.***			
По уравнению регрессии 2015 г.	*R*	0,824	0,863
	F-критерий	38,0	64,4
	Количество команд	20	30
По уравнению регрессии 2017 г.	*R*	0,824	0,872
	F-критерий	38,0	89,4
	Количество команд	20	24
Корреляция: факт и прогноз результатов ЧМ 2019 г. ***Независимая переменная – средние значения количества медалей в JWT 2019 г.***			
По уравнению регрессии 2018 г.	*R*	0,742	0,871
	F-критерий	30,8	69,0
	Количество команд	27	24

Из таблицы 4 видно, что при использовании разных уравнений парной линейной регрессии во всех случаях зафиксированы коэффициенты корреляции более 0,7 ($p < 0,005$), что указывает на сохранение информативности (стабильности) прогнозов.

Использование метода регрессионных остатков для оценки выступлений национальных сборных команд на чемпионатах мира

Выборка вывода регрессионных остатков при исследовании уравнений, предсказывающих количество медалей на ЧМ по дзюдо (мужчины) на основании средних значений количества медалей на турнирах JWT, представлена в табл. 5.

В *верхней части таблицы* представлены данные команд, которые стабильно имели *высокие* (больше чем 0,5 стандартной ошибки уравнения регрессии), *положительные значения регрессионных остатков*. Эти команды выступили на ЧМ *стабильно лучше*, чем на турнирах JWT. В *средней части* – команды, имевшие *как положительные, так и отрицательные значения регрессионных остатков* небольшой величины. Можно говорить о том, что результаты выступления этих команд на ЧМ соответствовали результатам в JWT. И, наконец, *в нижней части табл. 5* представлены команды, которые имели *стабильно отрицательные величины регрессионных остатков*. Как правило, их величина была больше, чем 0,5 стандартной ошибки уравнения регрессии. Результативность выступления этих команд характеризуется дисбалансом. Можно говорить о том, что на ЧМ эти команды выступили ниже своих возможностей, так как их результаты были хуже, чем на большинстве других турниров.

Так, из таблицы 5 видно, что мужские сборные команды Узбекистана, Нидерландов и Кубы на анализируемых ЧМ выступали хуже, чем на турнирах JWT. Наряду с этим ряд команд-соперниц на ЧМ выступают лучше, чем на международных турнирах. В первую очередь это команды Японии и Южной Кореи. Опираясь на данные, представленные в табл. 5, тренерский штаб национальных сборных команд может оценить как положение своей команды, так и положение команд-соперниц. Далее можно оптимизировать собственную работу, делать оценку команд-соперниц и, возможно, корректировать прогнозы их выступлений.

Таблица 5

Выборка из таблиц вывода регрессионных остатков при исследовании уравнений, предсказывающих количество медалей на чемпионатах мира по дзюдо (мужчины), на основании средних значений количества медалей на турнирах JWT

Страна	2017 г.		2018 г.	
	Предсказанное Y[1]	Остатки[2]	Предсказанное Y[1]	Остатки[2]
*Результаты на чемпионатах мира **лучше**, чем в JWT*				
Japan	3	1	5	2
South Korea	1	1	3	0
Germany	0	1	0	1
Azerbaydzhan	2	1	1	1
Georgia	2	1	3	0
Iran	1	0	1	1
*Результаты на чемпионатах мира **на уровне** результатов в JWT*				
Brazil	2	0	1	–1
Mongolia	1	2	2	0
France	1	0	1	0
Kazakhstan	1	–1	1	0
Israel	1	0	1	–1
*Результаты на чемпионатах мира **хуже**, чем в JWT*				
Uzbekistan	2	–1	1	–1
Netherlands	0	0	1	–1
Cuba	2	–2	1	0

[1] Предсказанное количество медалей на чемпионатах мира.
[2] Реальное количество медалей на чемпионатах мира = предсказанное Y + остатки.

Выводы

1. В результате настоящей работы выявлена сильная статистическая взаимосвязь между показателями соревновательной надежности выступлений национальных сборных команд:
   - между средними значениями количества призеров (1–3 места) в JWT и между количеством призеров на главном официальном турнире в текущем сезоне (ЧМ);
   - между средними значениями количества мест (1–3, 5, 7) в JWT и между количеством мест (1–3, 5, 7) на главном официальном турнире (ЧМ).

Высокая корреляция сохранялась на протяжении нескольких сезонов в двух олимпийских циклах подготовки.

2. Между спрогнозированными на основании показателей соревновательной надежности и реальными результатами национальных сборных команд по дзюдо на ЧМ обнаружена сильная статистическая взаимосвязь. На эту взаимосвязь *не оказали влияние сезонные изменения коэффициентов регрессионного уравнения* (a и b). Это свидетельствует о *стабильности* будущих прогнозов.

3. Анализ регрессионных остатков позволил оценить, какое влияние на результаты выступления национальных сборных команд по дзюдо на главном турнире года оказывают факторы, не связанные с соревновательной надежностью. В частности, этими факторами могут являться успешное/неуспешное проведение подготовки непосредственно к главному турниру и/или случайные обстоятельства.

Литература

1. *Иссурин, В.Б.* Подготовка спортсменов XXI века. Научные основы и построение тренировки / В.Б. Иссурин. – М.: Спорт, 2016. – 461 с.
2. *Тимофеев, В.Д.* Система спортивной подготовки и международная конкурентная среда в дзюдо / В.Д. Тимофеев // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы в области физической культуры и спорта». – Санкт-Петербург: ФГБУ СПбНИИФК, 2018. – С. 78–82.
3. *Матвеев, Л.П.* Проблема периодизации спортивной тренировки / Л.П. Матвеев. – М.: Физкультура и спорт, 1964. – 247 с.
4. *Баландин, В.И.* Психолого-педагогические основы прогнозирования в спорте: автореф. дис. ... докт. пед. н.: 13.00.04 / В.И. Баландин. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры, Военный институт физической культуры. – Санкт-Петербург, 2000. – 35 с.
5. Спортивная метрология: учебник для институтов физической культуры / под ред. В.М. Зациорского. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 256 с.

References

1. Issurin, V.B. (2016), *Training athletes of the XXI century*, Scientific foundations and construction of training, Moscow: Sport, 461 p.
2. Timofeev, V.D. (2018), The system of sports training and the international competitive environment in judo, In: *Materials of the All-Russian scientific-practical conference with international participation "Actual problems in the field of physical culture and sports"*, St. Petersburg: FSBI SPbNIIIFK, pp. 78–82.
3. Matveev, L.P. (1964), *The problem of periodization of sports training*, M.: Fizkul'tura i Sport, 247 p.
4. Balandin, V.I. (2000), *Psychological and pedagogical principles of forecasting in sports: abstract of a dissertation for the degree of Doctor of Pedagogical Sciences*, St. Petersburg: St. Petersburg Research Institute of Physical Culture, Military Institute of Physical Culture, 35 p.
5. Zatsiorskiy, V.M. (ed.) (1982), *Sports metrology: textbook for institutes of physical education*, Moscow: Physical education and sport, 256 p.

ВИДЕОАНАЛИЗ КОНФЛИКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТХЭКВОНДИСТОВ ВТФ В СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ ПОЕДИНКАХ

О.Г. ЭПОВ,
РГУФКСМиТ, г. Москва

Аннотация
На протяжении развития единоборств актуальной остается проблема оценки как технико-тактических особенностей спортсмена, так и определения (типизации) стилей действий в соревновательных поединках. В статье предлагается алгоритм выявления типов взаимодействия высококвалифицированных спортсменов – тхэквондистов ВТФ на основе видеоанализа. Автор предлагает системный анализ поединка соперников как меняющейся системы, который позволяет находить взаимосвязи между элементами рассматриваемой системы. Так, в проанализированных поединках выявлено, что боковое маневрирование использовалось чаще всего для защиты (55%), при проведении опережающих и встречных атак (15%), контратак (25%) и ответных атак (5%). Боковое маневрирование с применением раздергивания противника эффективно против «степа» и «челнока». Приводится схема, раскрывающая тактические смыслы выполнения бокового маневрирования. Апробация разработанного алгоритма анализа конфликтного взаимодействия с участием представителей студенческой сборной команды страны дала положительный результат.

Ключевые слова: спорт, единоборство, тхэквондо, видеоанализ, наблюдение, подготовка, результат.

VIDEO ANALYSIS OF THE CONFLICT INTERACTION OF WTF TAEKVONDISTS IN COMPETITIVE FIGHTS

O.G. EPOV,
RSUPCSY&T, Moscow

Abstract
Throughout the development of martial arts, the problem of assessing both the technical and tactical characteristics of an athlete and the determination (typing) of styles of action in competitive fights remains relevant. The article proposes an algorithm or identifying the types of interaction of highly qualified athletes – WTF Taekvondo players based on video analysis. The author offers a systematic analysis of the rivalry's struggle as a changing system, which allows one to find the relationships between the elements of the system under consideration. So, in the analyzed fights it was revealed that lateral maneuvering was most often used for defense (55%), when conducting advanced and counter attacks (15%); during counterattacks (25%) and in response attacks (5%). Lateral maneuvering with the use of enemy dispersal is effective against the "step" and "shuttle". A scheme is presented that reveals the tactical meanings of lateral maneuvering. Testing the developed conflict analysis analysis algorithm with the participation of representatives of the student national team of the country gave a positive result.

Keywords: sports, martial arts, Taekvondo, video analysis, observation, training, result.

Известно, что владение информацией о спортсмене и его противнике является необходимым условием эффективной подготовки спортсмена к соревнованиям и успешного выступления на них [1, 2, 6, 8]. Педагогическое наблюдение наиболее доступное средство получения информации [3, 5, 7]. Однако отметим, что это достаточно субъективный метод, не позволяющий сохранить полученную информацию для дальнейшей обработки и применения ее на практике.

Широкое внедрение в практику единоборств технических средств фиксации движений позволяет зафиксировать большое количество схваток и проводить анализ полученной информации [1, 4]. Безусловным преимуществом видеозаписи является возможность замедленного и покадрового просмотра действий спортсменов.

Традиционный анализ опирался на интерпретацию поведения тхэквондистов с учетом биомеханических закономерностей, характерных для выполнения технических действий.

Появление в спортивных единоборствах теории конфликтного взаимодействия позволило проводить одновременный анализ техники и тактики [3].

Теоретической основой анализа тактики поведения в единоборствах является теория конфликтной деятельности, расширяющая представления о поведении спортсменов в поединке. Она позволяет рассматривать поведе-

ние спортсменов не только по характеру преобразования в ходе выполнения технических действий, но и раскрыть процессуальное развитие этих отношений в виде тактико-технических структур, а также выделить типы конфликтного взаимодействия при различных манерах ведения боя [9].

Последовательность видеоанализа поведения спортсменов в поединке осуществляется с преобладанием теоретических подходов к рассмотрению поведения тхэквондистов при взаимодействии с соперником [10].

Преобразовательный анализ двигательного взаимодействия соперников

Анализ движений с позиции биомеханического контроля широко начинает использоваться в ударных видах спортивных единоборств. Подобный анализ зачастую называют «поэлементным»; определенное значение его актуально на начальном этапе анализа. Определенная ограниченность использования обусловлена тем, что исследование движений определенного спортсмена не раскрывает происходящих в структуре поединка процессов взаимодействия. При этом важным видится понимание процессов в системе взаимодействий соперников, отсутствие которого ограничивает понимание действий спортсмена, движения которого анализируются. Соответственно отсутствует понимание функционирования конкретного спортсмена как элемента системы. Рассмотрение действий поочередно в поединке также не дает целостного представления, потому что несет лишь количественную составляющую конфликтного взаимодействия. Исходя из сказанного, важно рассмотрение взаимодействия спортсменов целостно. При этом всё же определение биомеханических закономерностей при выполнении технических действий способствует выявлению типов конфликтного взаимодействия.

Системно-структурный или конфликтный анализ деятельности соперников

Системный анализ поединка соперников как меняющейся системы позволяет находить взаимосвязи между элементами рассматриваемой системы. Все элементы соревновательных движений соперников, проводящих технические и тактические действия, отражаются в тактико-технических структурах. Понимание тренером, а также спортсменом тактико-технических структур возможно лишь при выделении направления и динамики развития поединка единоборцев как системы. Это зависит от тактики, реализуемой обоими спортсменами. В зависимости от ситуации поединка, одинаковое техническое действие может характеризовать различный тип взаимодействия, который определяется сочетанием манер ведения спортсменами поединка. Таким образом, фиксация изменения взаимодействия в связи со складывающейся ситуацией и динамично развивающимся поединком выявляет закономерности действий соперников в поединке в целом.

Смысловой (функциональный) анализ развития поединка при определении тактико-технических структур

Смысловой анализ подразумевает обоснованное выявление механизмов достижения успеха при анализе тактико-технических структур действий победителя. Смысл тактико-технических действий изменяется от ситуации поединка, определяющей тип взаимодействия. Определение смысла тактических и технических действий соперников и в целом тактико-технической структуры поединка дает возможность в дальнейшем выстроить игровые, биомеханические, информационные, управленческие и др. модели противоборства.

Анализ действий спортсмена в поединке проводится для получения информации о манерах поведения, тактико-технических структурах и возможных механизмах достижения успеха.

Анализ рекомендуется проводить в такой последовательности:

1) выделение действий в поединке и выполняемых в них технических действий, проводимых тхэквондистами, при рассмотрении взаимодействия соперников как системы, на уровне подготовки и выполнения действия и приема; выделение биомеханических особенностей при выполнении соревновательных действий тхэквондистами с записью информации в протокол наблюдения;

2) определение манеры боя и типа взаимодействия между противниками на каждом этапе спортивного поединка;

3) выявление тактических заготовок к конкретному поединку;

4) выделение переходов по типам взаимодействия и соотнесение их с регистрируемыми техническими действиями; построение структуры конфликтного взаимодействия;

5) определение смысловых связей между планируемым типом взаимодействия и реально возникающими в процессе поединка; установление взаимосвязи между предыдущим и последующим действиями, выявление рассогласования в действиях;

6) выявление механизма достижения успеха в ходе поединка при реализации тхэквондистами тактических и технических приемов; определение закономерности или случайности успеха реализованных действий и возможности воспроизведения в тренировочном процессе и в последующих поединках;

7) формирование целостного представления о поведении единоборцев в поединках, установление связей с предыдущими и последующими действиями, реализуемыми в структуре поединка; выделение интуитивного или преднамеренного характера выполнения соревновательных действий;

8) установление закономерностей достижения запланированного типа взаимодействия при реализации механизма достижения успеха в тактических и технических действиях;

9) регистрация выявленных тактико-технических структур в протоколе с записью: конфликтных и процессуальных отношений между противниками, технических и тактических действий, результатов анализа и комментариев.

Тренеру-практику видеоанализ дает возможность:

– определять тактико-техническую подготовленность тхэквондистов и составлять их тактико-технические портреты;

– проводить эвристическое моделирование поведения спортсменов в тренировочных поединках с моделированием тактики ведения поединка вероятных противников, учитывая манеры ведения боя;

– разрабатывать контрольные задания для определения тактической и технической подготовленности спортсменов.

Для подтверждения эффективности предложенного алгоритма и теоретических подходов к рассмотрению поведения тхэквондистов в поединках нами был проведен видеоанализ более 100 соревновательных поединков высококвалифицированных тхэквондистов в течение последних пяти лет на международных соревнованиях. Анализ позволил выделить 73 тактико-технические структуры с применением бокового маневрирования в атакующей, контратакующей и защитной стратегиях ведения поединка. Спортсмены, использующие в поединках боковое маневрирование в атаке и контратаке, добивались большей результативности, чем спортсмены, использующие прямолинейное маневрирование.

На рисунке 1 схематично показаны тактические смыслы выполнения бокового маневрирования.

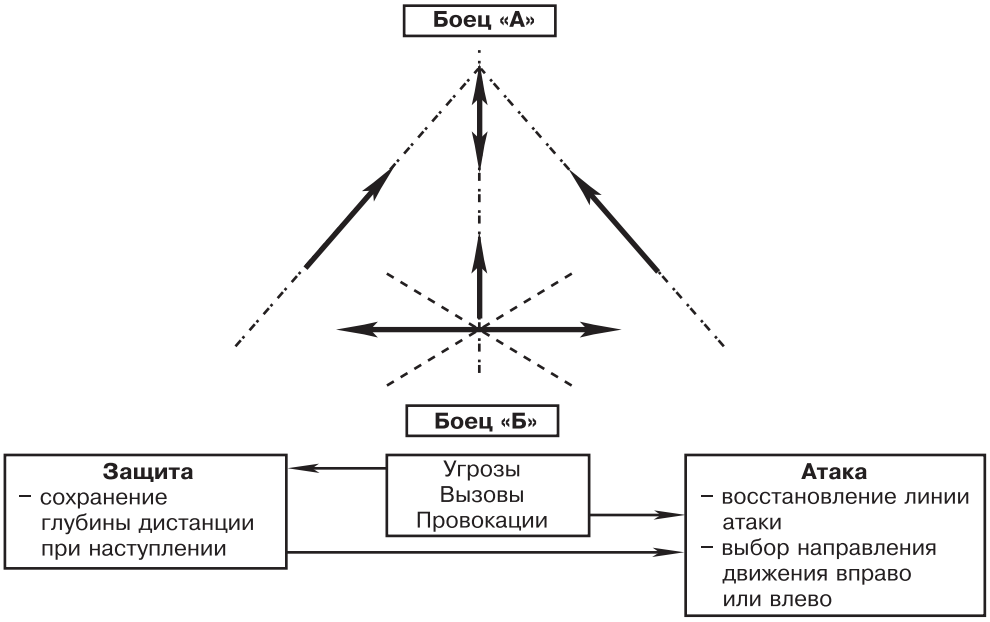


Рис. 1. *Тактические смыслы выполнения бокового маневрирования*

В проанализированных схватках боковое маневрирование использовалось чаще всего для защиты – 55% (в основном для ухода с линии атаки и выхода из угла додянга); 15% – при проведении опережающих и встречных атак; 25% – при проведении контратак и 5% – при проведении ответных атак. Наиболее эффективно боковое маневрирование осуществлялось при ударном натиске и отражении атаки набеганием. Боковое маневрирование с применением раздергивания противника эффективно против «степа» и «челнока».

Таким образом, боковое маневрирование как средство повышения технико-тактической подготовленности высококвалифицированных спортсменов в тхэквондо ВТФ представляет собой совокупность двигательных действий, позволяющих изменять линию атаки и защиты, разрушать структуру действий противника и резко увеличивать эффективность собственных действий.

Скрупулезный анализ поединков дал возможность разработать типичные тактико-технические структуры, используемые высококвалифицированными тхэквондистами ВТФ, использующими боковое маневрирование. Результаты, полученные в ходе апробации алгоритма видеоанализа конфликтного взаимодействия тхэквондистов ВТФ в соревновательных поединках, позволили спортсменам студенческой сборной команды России добиться значительных успехов в прошедшем спортивном сезоне.

Литература

1. *Депутат, А.Д.* Использование видеофиксации технических элементов в фигурном катании / А.Д. Депутат, А.В. Мещеряков // Практика и перспектива использования интеллектуально-игровых технологий в спортивной и прикладной подготовке спортсменов: материалы I Всероссийской научно-практической конференции (г. Москва, 10–17 декабря 2015 г.) / под общ. ред. М.А. Новоселова. – М.: РГУФКСМиТ. – С. 45–48.

2. *Катанский, С.А.* Соотношение технических действий успешного выступления по комплексной программе единоборств на основе видеоанализа / С.А. Катанский, О.В. Дьячук, С.В. Полосин, А.В. Мещеряков, Б.В. Скрябин // Боевые искусства и спортивные единоборства: наука, практика, воспитание: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Москва, 16–17 июня 2016 г. – РГУФКСМиТ, 2016. – С. 112–114.

3. *Малков, О.Б.* Тактический видеоанализ конфликтного поведения единоборцев в соревновательных схватках // Тактика ведения спарринга в таэквондо – ИТФ / под общей редакцией Ю.Б. Калашникова. – М.: ФОН, 2000. – С. 105–107.

4. *Чудаков, А.В.* Маневры как основное тактическое средство подготовки к реализации технических действий / Чудаков, Анатолий Владимирович. – Автореферат дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Рос. гос. акад. физ. культуры. – Москва, 2002. – 23 с.

5. *Эпов, О.Г.* Подготовка высококвалифицированных спортсменов-единоборцев к основным соревнованиям / О.Г. Эпов, А.В. Мещеряков // Образование и право, 2020. – № 1. – С. 229–233.

6. *Эпов, О.Г.* Критерии оценки уровня физической подготовленности у представителей различных ударных видов олимпийских единоборств / О.Г. Эпов, А.В. Мещеряков // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2019. – Том 14, № 1. – С. 74–80.

7. *Эпов, О.Г.* Структурный анализ и систематизация способов, техники и терминологии маневрирования в киокусинкай и родственных единоборствах / О.Г. Эпов, К.В. Белый // Наука и спорт: современные тенденции. – 2017. – № 3. – Т. 16. – С. 76–84.

8. *Эпов, О.Г.* Анализ существующих методик обучения маневрированию в киокусинкай и родственных единоборствах / О.Г. Эпов, К.В. Белый // Экстремальная деятельность человека. – 2017. – № 2 (43). – С. 6–8.

9. *Эпов, О.Г.* Система сопряженной тренировки в тхэквондо: монография / О.Г. Эпов. – СПб: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2018. – 192 с.

10. *Эпов, О.Г.* Эффективность применения комбинаций ударов в соревновательных поединках тхэквондистами высшей квалификации / О.Г. Эпов, В.М. Афанасьева // Экстремальная деятельность человека. – 2018. – № 1 (47). – С. 80–83.

References

1. Deputat, A.D. and Meshcheryakov, A.V. (2015), Use of video recording of technical elements in figure skating, In: *Practice and prospect of using intellectual gaming technologies in sports and applied training of athletes: materials of the I All-Russian scientific and practical conference (Moscow, December 10–17, 2015); under total. Ed. M.A. Novoselova*, Moscow: RGUFKSMiT, pp. 45–48.

2. Katanskiy, S.A., Dyachuk, O.V., Polosin, S.V., Meshcheryakov, A.V. and Scryabin, B.V. (2016), Correlation of technical actions of a successful performance in a complex martial arts program based on video analysis, In: *Martial arts and combat sports: science, practice, education: materials of the All-Russian scientific-practical conference with international participation, Moscow, June 16–17, 2016,* Moscow: RGUFKSMiT, pp. 112–114.

3. Malkov, O.B. (2000), Tactical video analysis of the conflict behavior of combatants in competitive fights, *In: Tactics of sparring in taekwondo – ITF; Edited by Yu.B. Kalashnikov*, Moscow: FON, pp. 105–107.

4. Chudakov, A.V. (2002), *Maneuvers as the main tactical means of preparing for the implementation of technical actions: Abstract dis. ... Cand. Pedagogical Sciences,* Moscow: Ros. State Acad. Physical Culture, 23 p.

5. Epov, O.G. and Meshcheryakov, A.V. (2020), Preparation of elite martial arts athletes for the main competition, *Obrazovaniye i pravo*, no. 1, pp. 229–233.

6. Epov, O.G. and Meshcheryakov, A.V (2019), Criteria for assessing the level of physical fitness among representatives of various punch types of Olympic single combats, *Pedagogiko-psikhologicheskiye i mediko-biologicheskiye problemy fizicheskoy kul'tury i sporta*, vol. 14, no. 1, pp. 74–80.

7. Epov, O.G. and Belyi, K.V. (2017), Structural analysis and systematization of methods, techniques and terminology of maneuvering in Kyokushin and related martial arts, *Nauka i sport: sovremennyye tendentsii*, no. 3, vol. 16, pp. 76–84.

8. Epov, O.G. and Belyi, K.V. (2017), Analysis of existing methods of teaching maneuvering in kyokushinkai and related martial arts, *Ekstremal'naya deyatel'nost' cheloveka*, no. 2 (43), pp. 6–8.

9. Epov, O.G. (2018), *The system of coupled training in taekwondo: monograph,* SPb: POLYTECH-PRESS, 192 p.

10. Epov, O.G. and Afanasyeva, V.M. (2018), The effectiveness of the use of combinations of blows in competitive fights by highly qualified taekwondo fighters, *Ekstremal'naya deyatel'nost' cheloveka*, no. 1 (47), pp. 80–83.

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ СУДЕЙСТВА СОРЕВНОВАНИЙ ПО ФИГУРНОМУ КАТАНИЮ НА КОНЬКАХ ДЛЯ ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА

В.Ф. СОПОВ, А.В. ШАКИРОВА,
РГУФКСМиТ, Москва;
А.М. ГУБАНОВ,
ДЮСШ, г. Павловский Посад,
Московская обл., Россия

Аннотация
В статье рассматриваются организационно-методические особенности проведения соревнований для детей с расстройствами аутистического спектра (РАС). Представлена и апробирована авторская разработка альтернативной системы судейства по фигурному катанию на основе существующей международной системы судейства (ISU) в сочетании с поведенческой оценкой, которая является важным критерием при отслеживании динамики психофизического развития занимающихся. Отражена роль соревнований в социальной адаптации детей с ментальными нарушениями.

Ключевые слова: адаптивный спорт, фигурное катание, аутизм, расстройство аутистического спектра (РАС), психофизическое развитие детей, ментальные нарушения, соревнования.

DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF A JUDGING SYSTEM OF FIGURE SKATING COMPETITIONS FOR CHILDREN WITH AUTISTIC SPECTRUM DISORDERS

V.F. SOPOV, A.V. SHAKIROVA,
RSUPCSY&T, Moscow;
A.M. GUBANOV,
CYSS, Pavlovskiy Posad,
Moscow Region, Russia

Abstract
The article discusses the organizational and methodological features of the competition for children with autism spectrum disorders (ASD). The author's development of an alternative judging system for figure skating based on the existing international judging system (ISU) in combination with a behavioral assessment, which is an important criterion for tracking the dynamics of the psychophysical development of students, is presented and tested. The role of competitions in the social adaptation of children with mental disorders is reflected.

Keywords: adaptive sports, figure skating, autism, autism spectrum disorder (ASD), psychophysical development of children, mental disorders, competitions.

Актуальность

Расстройство аутистического спектра – расстройство, возникающее вследствие нарушения развития головного мозга, и характеризуется выраженным и всесторонним дефицитом социального взаимодействия и общения, а также ограниченными интересами и повторяющимися действиями. Данные нарушения являются пожизненными, но при ранней диагностике и своевременной педагогической коррекции многие дети могут успешно социально адаптироваться и стать полноценными гражданами общества [5]. Поэтому решение проблемы адаптации к самостоятельной жизни, недостатка физической активности, формирования бытовых и профессиональных навыков являются приоритетными задачами [2].

Адаптивный спорт формирует нормы, традиции, идеалы и правила спортивного поведения, что развивает человека духовно и физически. В системе спортивных соревнований лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) создаются такие ценности, как победа, престиж, зрелище, сопереживание, эмпатия [3]. Спорт также является зоной социальной успешности для детей с РАС. Это проявляется в понимании норм поведения, отсутствии явной тревожности, ощущении внутренней свободы и умении выражать свои мысли доступным образом, появлении мотива достижения, наличии самоконтроля и саморегуляции поведения в зависимости от обстоятельств и переносе навыков в другие виды деятельности [5, 6].

Соревновательная практика оказывает существенное воздействие на организм человека. Это обусловлено ее экстремальными режимами двигательной активности (проявлением максимальных величин выносливости, максимальных показателей силы и скорости движения, координационной точностью и сложностью исполнения действий и т.д.) [1].

Соревнования – это органическая часть процесса тренировки, призванная приучать к состязательности в спорте, контролировать ход и оценивать результативность тренировочного процесса, а также решать иные организационно-педагогические задачи. При этом участие в соревнованиях оказывает многостороннее воздействие на физические и психические качества спортсмена, дает новые знания и опыт, влияет на мотивационную сферу [4].

Организация “Special Olympics Int.”, созданная в 1963 г. Юнис Кеннеди-Шрайвер, допускает атлетов с РАС к следующим соревнованиям. По летним видам спорта – баскетбол, бадминтон, боулинг, бочче, велоспорт, волейбол, гандбол, гребля на байдарках, дзюдо, конный спорт, легкая атлетика, настольный теннис, парусный спорт, пауэрлифтинг, плавание, бег на роликах, спортивная гимнастика, теннис, футбол, художественная гимнастика. По зимним видам спорта – горнолыжный спорт, бег на снегоступах, шорт-трек, лыжные гонки, сноуборд, хоккей на полу, флорбол, фигурное катание. В России спортсмены с аутизмом в рамках Специальной Олимпиады по дисциплине «фигурное катание» до настоящего момента не выступали. Также не существует соревнований, организованных специально для людей с РАС, учитывающих их потребности и особенности. К данным условиям и потребностям относятся: присутствие тренера на ледовом поле; четко разграниченное пространство; наличие визуальных ориентиров, фиксированной дозировки исполнения; отсутствие зрителей и посторонних звуков (в зависимости от индивидуальных особенностей спортсмена). Соответственно, в нашей стране нет единой системы обучения тренеров и судейской системы оценивания достижений спортсменов с РАС.

Цель исследования: разработка и внедрение системы судейства соревнований по фигурному катанию на коньках для детей с РАС.

Организация исследования. Исследование было проведено на базе секции адаптивного фигурного катания АНО «Хрустальные пазлы» для детей с расстройством аутистического спектра и другими ментальными нарушениями.

Выборка. В исследовании приняли участие 23 человека – мальчики и девочки от 6 до 14 лет с расстройствами аутистического спектра, регулярно посещающие занятия по фигурному катанию на коньках не менее 1 года.

Организация соревнований и способ осуществления мониторинга динамики психофизического развития. Методическая организация и особенности проведения соревнований

В основу системы судейства соревнований по фигурному катанию на коньках для детей с РАС лёг принцип постепенного усложнения техники исполнения движений и добавления новых элементов, содержащих структурные части уже освоенных.

Система подразумевает разделение элементов базового тестирования на три уровня:

- Уровень один – Базовый.
- Уровень два – Средний.
- Уровень три – Продвинутый.

Сигналом к переходу от одного уровня к другому может служить как педагогическая оценка тренера, так и результат, показанный на соревнованиях. Фактор в виде оценки, полученной на соревнованиях, мы считаем ключевым, поскольку в условиях соревнований спортсмена оценивают судьи, педагогическая оценка тренера по умолчанию является субъективной. Также на соревнованиях результатом спортсмена является сумма полученных им баллов, которые складываются не только из количественных (исполненные упражнения), но и качественных характеристик (оценка поведения, оценка за качество). Крайне важным показателем уровня освоения двигательного акта является качество его выполнения в соревновательных условиях, что крайне важно для процесса абилитации детей с РАС.

Уровень один. Исполняемые упражнения: «саночки», «фонарики» вперед-назад, «цапля» вперед-назад, «змейка» вперед-назад, «шассе» вперед, «ёлочка» + прыжок, «циркуль». Данные элементы состоят из простых односложных инструкций, визуальные подсказки отражают полностью их структуру.

Уровень два. Усложненные упражнения первого уровня с включением новых: «скрестный фонарик», беговой шаг вперед-назад, «шассе» назад, «ёлочка» + прыжок назад, комбинация «циркулей». Количество подсказок при контрольном исполнении снижается.

Уровень три. Появляются упражнения из одноопорного скольжения. Визуальные подсказки сводятся к минимуму, аудиальные – представлены в виде кратких команд-«ключей». Список исполняемых элементов: беговой шаг назад, прыжок назад, вальсовая тройка, наружные/

внутренние тройки, «цапля» с захватом, перекидной прыжок, винт вперед.

От первого уровня к третьему уровню идет постепенное усложнение структуры элементов, т.е. упражнения последующего уровня включают в себя элементы упражнений предыдущего уровня. Это необходимо для эффекта положительного переноса, что ускоряет процесс обучения фигуриста.

Средства реализации. Предлагается использовать нижеприведенные критерии оценки элементов базового скольжения, основанные на системе судейства, используемой в фигурном катании на коньках при проведении спортивных соревнований.

Система оценки элементов на соревнованиях для детей с РАС базируется на нескольких параметрах:

1. Базовая стоимость элементов.
2. Оценка поведенческого специалиста.
3. Оценка качества элемента.

Базовая стоимость элемента определена заранее в таблице базовой стоимости элементов. Ее величина прямо пропорциональна сложности исполняемого элемента. Элементы в таблице расположены от простых к сложным, базовая стоимость также возрастает. Такая градация определяется сложностью исполнения моторного акта, временем обучения, количеством элементов, необходимых для начала изучения.

Оценка поведенческого специалиста (ОПС) специально введена для проведения спортивных соревнований по фигурному катанию на коньках среди детей с РАС и является важной частью авторской методики обучения детей с таким диагнозом. Эта оценка отражает качественную характеристику поведения во время исполнения элемента. ОПС делится на пять градаций (уровней) – от низшего первого, к высшему пятому. ОПС осуществляется за каждый исполненный элемент. Данная оценка является основополагающей при проведении соревнований, следовательно, требования, предъявляемые к судье, выставляющим данную оценку, предполагают наличие высшего психологического образования и знаний в сфере прикладного анализа поведения. Именно введение этой оценки поднимает актуальность соревновательной деятельности как средства педагогического контроля абилитации детей с РАС посредством занятия фигурным катанием на коньках.

Поведенческая оценка представляет собой процентный множитель, применяемый к базовой стоимости элемента. Она отражает качественные характеристики исполненного элемента с точки зрения техники моторного акта.

Для проведения соревнований по фигурному катанию среди детей с РАС необходимо участие следующих специалистов:

– специалист по поведенческой оценке;
– технический специалист;
– трое судей;
– оператор ввода данных.

Специалист по поведенческой оценке должен присутствовать на ледовой площадке и отслеживать ход исполнения элемента, по завершении которого выставляет поведенческую оценку в виде уровня от 1 до 5.

Технический специалист определяет название исполняемого элемента, его начало и окончание, называет элемент оператору ввода данных и поведенческому специалисту для последующей оценки.

Судьи занимаются оценкой качества зафиксированного элемента. Оценка происходит по шкале от –5 до +5 с шагом в единицу.

Критерии судейской оценки отражены в «Критериях судейской оценки для проведения соревнований по фигурному катанию на коньках для детей с РАС».

Оператор ввода данных отвечает за ввод информации в компьютерную систему подсчета результатов.

Порядок оценки элементов:

1. Начало исполнения элемента спортсменом.
2. Определение техническим специалистом исполняемого элемента.
3. Ввод элемента в компьютерную систему оператором ввода данных.
4. Выставление ОПС поведенческим специалистом.
5. Выставление судейских оценок.

Алгоритм подсчета результатов. При калькуляции результата используется ряд параметров:

b – базовая стоимость элемента;

$\overline{J}$ – средняя оценка судей за элемент;

E – оценка за исполненный элемент;

TSC – итоговая оценка за выступление спортсмена.

Среднюю оценку судей за элемент можно выразить следующим уравнением:

$$\overline{J} = \frac{J^1 ... + J^n}{n},$$

где n – количество судей.

E рассчитывается при помощи уравнения вида:

$$E = (b + \overline{J})B.$$

Окончательный расчет результата можно выразить уравнением:

$$TES = E^1 ... + E^n,$$

которое выражает TES как сумму всех исполненных спортсменом элементов.

Условия проведения соревнования. При проведении соревнований по фигурному катанию на коньках среди детей с РАС необходимо учитывать как требования к ледовой площадке, помещениям катка, так и требования к используемому оборудованию, т.к. необходимо минимизировать вероятность технических сбоев в виду особенностей участников соревнований. Соревнования могут проводиться на ледовых площадках размером 60×30 м. Возможно проведение мероприятий на катках с ледовой поляной меньших размеров при соблюдении всех остальных требований. Ледовая площадка зонируется на три части. Принцип зонирования продиктован принципами ОПС (тренер выбирает необходимую зону, исходя из возможностей спортсмена и уровня поведенческой оценки, на которую тот претендует). При подготовке ледовых зон в двух из них должны быть размещены визуальные подсказки и ориентиры. Третья зона оставляется пустой.

Место проведения соревнований должно быть оборудовано системой анонса хода проведения соревнований. Предпочтительно использование визуального оповеще-

ния (мониторы/информационные киоски). Судейская зона должна быть способна разместить бригаду судей. Также необходима система связи между поведенческим специалистом и оператором ввода данных.

Результаты исследования

На основе существующей системы судейства по фигурному катанию на коньках нами была разработана и внедрена инновационная система, учитывающая поведенческие особенности и возможности детей с РАС. Для отслеживания динамики психофизического развития занимающихся исследования проводились на соревнованиях в начале (октябрь 2019 г.) и в конце учебного года (март 2020 г.). В них приняли участие 23 ребенка: мальчики и девочки от 6 до 14 лет с расстройствами аутистического спектра, занимающиеся один раз в неделю в секции адаптивного фигурного катания АНО «Хрустальные пазлы» для детей с расстройствами аутистического спектра и ментальными нарушениями. Дети были разделены на две группы: группа 1 из 16 чел. выступала по «Уровню один» и занималась первый год; группа 2 из 9 чел. – по «Уровню два» (второй год обучения).

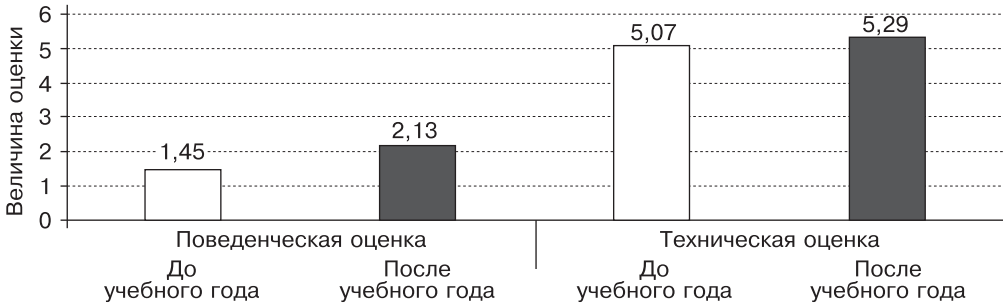


Рис. 1. *Динамика соревновательных результатов группы 1*

На рисунке 1 отображены результаты соревнований группы 1 в начале («до») и в конце («после») учебного года. Была обнаружена прямая сильная взаимосвязь между показателями технического мастерства и поведенческой оценкой. Так, в начале исследования она составляла: +0,92; в конце: +0,88. На рисунке видно, что прирост технических показателей невысокий, это связано с работой по коррекции поведения во время учебно-тренировочных занятий, что занимает большую часть времени на первом году обучения.

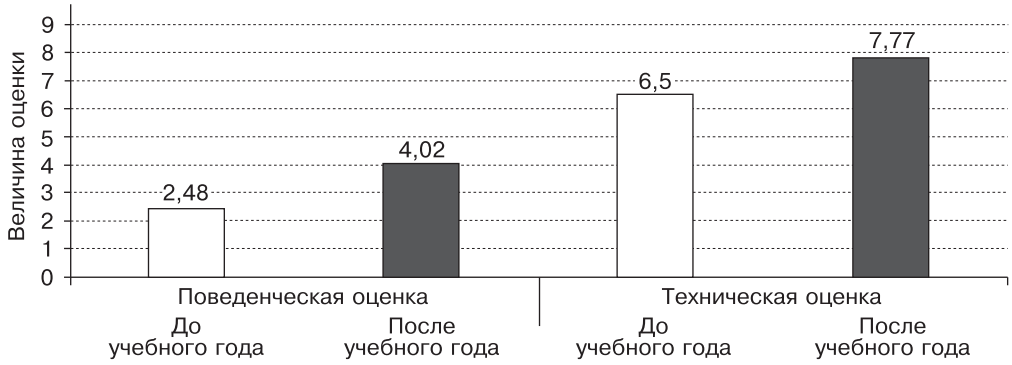


Рис. 2. *Динамика соревновательных результатов группы 2*

Итоги соревнований группы 2 (рис. 2) показывают, что по коэффициенту корреляции Пирсона присутствует сильная прямая взаимосвязь между технической и поведенческой оценками – в начале сезона: +0,83, в конце она составляет: +0,8. Прирост показателей выше, чем в группе 1, в связи с тем, что дети второго года обучения уже имеют определенный шаблон поведения и обладают определенным набором технических навыков.

Выводы по результатам исследования

1. Разработанная и апробированная система соревнований была создана на основе существующей международной системы судейства по фигурному катанию на коньках, но с учетом поведенческой оценки, которая является основополагающей при проведении соревнований и отражает качественную характеристику поведения во время исполнения элемента и представляет собой процентный множитель, применяемый к базовой стоимости элемента.

2. В ходе экспериментального исследования была обнаружена положительная взаимосвязь между показателями технического мастерства исполнения элементов и поведенческой оценкой. Следовательно, умение взаимодействовать с окружающей средой, находиться в обществе и придерживаться социальных норм влияет на эффективность начального этапа обучения технике катания на коньках и соревновательной эффективности.

Литература

1. *Вершинин, М.А., Плотников, А.О.* Модельные характеристики соревновательной деятельности спортсменов-единоборцев // Самарский научный вестник. – 2017. – № 1 (18). – С. 166–170.

2. *Виноградов, В.В.* Особенности организации и проведения массовых спортивных мероприятий для лиц с ограниченными возможностями здоровья // Ученые записки университета Лесгафта. – 2017. – № 4 (146). – С. 42–44.

3. *Сунагатова, Л.В., Марченкова, У.А.* Влияние адаптивного спорта на социальную адаптацию инвалидов // Молодой ученый. – 2012. – № 12. – С. 603–607.

4. *Чермит, К.Д., Вержбицкий, И.В., Вержбицкая, Е.Г.* Организационно-методические условия применения соревнования как метода и формы подготовки дзюдоистов на начальном этапе обучения // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. – 2015. – № 1 (157). – С. 193–196.

5. *Шакирова, А.В.* Аутизм и спорт. Методика обучения фигурному катанию на коньках как средство абилитации детей с расстройствами аутистического спектра: монография / А.В. Шакирова. – М.: Спорт, 2019. – 112 с.

6. *Сопов, В.Ф., Шакирова, А.В.* Спорт как средство формирования социальной успешности детей с расстройством аутистического спектра // Вестник спортивной науки. – 2019. – № 4. – С. 25–29.

References

1. Vershinin, M.A. and Plotnikov, A.O. (2017), Model characteristics of the competitive activity of martial artists, *Samarskiy Nauchniy Vestnik*, no. 1 (18), pp. 166–170.

2. Vinogradov, V.V. (2017), Features of the organization and holding of mass sporting events for people with disabilities, *Uchenye zapiski Universiteta imeni P.F Lesgafta*, no. 4 (146), pp. 42–44.

3. Sunagatova, L.V. and Marchenkova, W.A. (2012), Influence of adaptive sports on the social adaptation of persons with disabilities, *Molodoy ucheniy*, no. 12, pp. 603–607.

4. Chermit, K.D., Verzhbitskiy, I.V. and Verzhbitskaya, E.G. (2015), Organizational and methodological conditions for the use of competition as a method and form of training judokas at the initial stage of training, *Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3: Pedagogika i psihologiya,* no. 1 (157), pp. 193–196.

5. Shakirova, A.V. (2019), *Autism and sports. Methods of teaching figure skating on skates as a means of habilitating children with autism spectrum disorders: monograph*, Moscow: Sport, 112 p.

6. Sopov, V.F. and Shakirova, A.V. (2019), Sport as a means of shaping the social success of children with autism spectrum disorder, *Vestnik sportivnoy nauki*, no. 4, pp. 25–29.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОЦЕНКИ СПЕЦИАЛЬНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ФУТБОЛИСТОВ

С.П. ЛЕВУШКИН,
РГУФКСМиТ, г. Москва;
А.Д. КИСЕЛЁВ, В.В. ВЛАДИМИРОВ,
НИИ ГПЭЧ ФМБА России,
п.г.т. Кузьмоловский, Ленинградская обл., Россия;
Д.С. МЕДВЕДЕВ,
СЗГМУ им. И.И. Мечникова,
г. Санкт-Петербург

Аннотация
В работе представлена методика определения специальной работоспособности футболистов, основанная на использовании стандартных специфических нагрузок, светового тренажера и данных пульсометрии. Представлены нормативы оценки специальной работоспособности квалифицированных футболистов в соответствии с разработанной методикой.

Ключевые слова: специальная работоспособность, футболисты, пульсометрия, световые тренажеры, нормативы оценки, специфические нагрузки, методика.

DETERMINATION AND EVALUATION METHODOLOGY SPECIAL FEATURES OF FOOTBALL PLAYERS

S.P. LEVUSHKIN,
RSUPCSY&T, Moscow;
A.D. KISELYOV, V.V. VLADIMIROV,
RIHOPHE FMBA of Russia,
Kuzmolovskiy, Leningrad Region, Russia;
D.S. MEDVEDEV,
NWSMU named after I.I. Mechnikov,
Saint-Petersburg

Abstract
The paper presents the results of the study focused on developing a methodology for determining and assessing the sport-specific working capacity of football players based on the use of standard football related loads, pulsometry and light trainer.

Keywords: special performance, football players, heart rate monitor, light simulators, evaluation standards, specific loads, method.

Известно, что одним из основных факторов, определяющих результативность в игровых видах спорта, является физическая работоспособность спортсменов [1, 2]. Динамическое исследование физической работоспособности широко и повсеместно используется в спорте и является необходимым инструментом для понимания уровня физической подготовленности спортсменов, коррекции тренировочной нагрузки, профилактики признаков перетренированности, а также прогнозирования результатов.

Как правило, тестирование физической работоспособности спортсменов основано на определении аэробных и анаэробных возможностей организма. Для этих целей обычно используют комплекс стандартных методик, таких как велоэргометрия, эргометрия с проведением газоанализа и динамической пульсометрии и др. [3, 4]. Однако условия тестирования не всегда соотвествуют характеру физической нагрузки выполняемой спортсменом в его виде спорта. Таким образом, результаты тестирования

могут быть малоинформативными для определенных видов спорта. Для совершенствования методологии определения физической нагрузки у спортсменов необходима разработка методик и видов тестирования для каждого вида спорта с учетом характера физической нагрузки.

Цель исследования – разработка методики определения и оценки специальной работоспособности футболистов.

Объект и методы исследования

Для участия в исследовании были отобраны спортсмены (21 чел.) из сборной команды Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма по футболу (РГУФКСМиТ), являющейся неоднократным победителем первенства России по футболу среди студентов. Средний возраст футболистов составил 20,3 года.

В процессе исследования нами были разработаны двигательные тесты, учитывающие специфику спортивной деятельности футболистов.

В ходе тестирования проводилась непрерывная регистрация ЧСС с помощью кардиодатчиков (“Polar”, Финляндия). В ходе динамической пульсометрии регистрировались следующие показатели: $ЧСС_{покоя}$, ЧСС первых пяти минут после выполнения двигательных тестов; $ЧСС_{ср.}$ (определялась как среднее арифметическое ЧСС за весь период проведения теста); $ЧСС_{макс.}$ (максимальное пульсовое значение).

Фиксируемые пульсометрические показатели позволили рассчитывать величину интенсивности накопления пульсового долга (ИНПД) по следующей формуле [5]:

$$ИНПД = ЧСС_1 + ЧСС_2 + ЧСС_3 + ЧСС_4 + ЧСС_5 - 5 \times ЧСС_{покоя} / \text{время выполнения тестовых упражнений (с)},$$

где $ЧСС_{1-5}$ – частота сердечных сокращений на 1–5-й мин восстановления (уд./мин).

В ходе исследования учитывались данные экспертной оценки тренерского состава РГУФКСМиТ по футболу.

Данные были обработаны в статистической компьютерной программе Statistica.

Результаты исследования

В ходе исследования были разработаны двигательные тесты и определен перечень физиологических параметров, отражающих показатели специальной работоспособности футболистов.

Двигательные тесты разрабатывались с учетом основных игровых ситуаций, наиболее часто встречающихся в процессе тренировочной и соревновательной деятельности футболистов.

Комплекс двигательных тестов проводили с использованием АПК (“Light Action”, Россия), в состав которого входит световой тренажер (состоящий из 10 световых индикаторов), регистратор ЧСС и планшет со специальным программным обеспечением, позволяющим дистанционно управлять включением световых и цветовых сигналов и способствующим телеметрическому фиксированию времени свечения световых индикаторов.

В процессе выполнения двигательных тестов проводилась непрерывная, динамическая пульсометрия с помощью кардиодатчиков (“Polar”).

Это способствовало разработке методики, которая позволяет на основе выполнения специфических контрольных упражнений и фиксации данных ЧСС определять специальную работоспособность футболистов.

Условные знаки для обозначения тестов представлены ниже. Световые индикаторы АПК размещались на штатных стойках согласно схемам, представленным на рис. 1–3. Задача тестируемого спортсмена заключалась в погашении индикатора касанием рукой или приближением ее на расстояние менее 10 см от поверхности индикатора.

▲ – светодиодные индикаторы “Light Action”

→ – обычный бег

→ – ведение

⬟ – точка старта

⬢ – точка финиша

Тест 1. «Слалом»

Схематическое изображение двигательного теста «Слалом» представлено на рис. 1. В исходном положении футболист находится с мячом на линии ворот. Световые индикаторы АПК располагаются по зигзагообразной линии между отметками 11-метрового удара на разных сторонах поля. Расстояние по фронту между индикаторами – 5 м. Задачей футболиста является ведения мяча с последовательной обводкой стоек справа или слева в зависимости от цвета светового сигнала. Включение синего индикатора определяет огибание стойки справа, красного – слева. При огибании стойки спортсмен рукой выполняет выключение светового индикатора. Общее количество стоек – 8 шт. После выполнения обводки последней стойки футболист проходит маршрут в обратном порядке. Время окончания теста фиксируется в момент погашения последнего индикатора.

Тест 2. «Колесо»

Схематическое изображение двигательного теста «Колесо» представлено на рис. 2. В исходном положении футболист находится без мяча в центре поля в круге радиусом 9,15 м. Световые индикаторы на стойках (8 шт.) располагаются равномерно по периметру круга. При зажигании светового индикатора испытуемый выполняет рывок по направлению к нему, гасит световой индикатор рукой и возвращается в исходное положение. Время окончания теста фиксируется в момент погашения последнего индикатора.

Тест 3. «Челнок»

Схематическое изображение двигательного теста «Челнок» представлено на рис. 3. В исходном положении

футболист без мяча находится на 11-метровой отметке лицом к линии ворот. Пять стоек с индикаторами расположены посередине линии ворот и в углах штрафной площади. После зажигания светового индикатора спортсмен выполняет рывок к соответствующему световому сигналу, гасит его рукой и возвращается в исходную точку, сохраняя положение «лицом к линии ворот», т.е. бе́гом спиной вперед или приставными шагами. Общее количество сигналов в серии – 10. Время окончания теста фиксируется в момент погашения последнего индикатора.

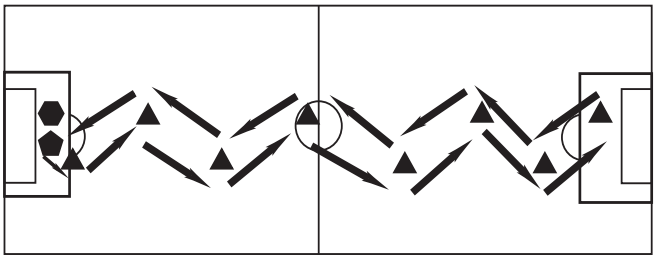


Рис. 1. *Схематическое представление теста 1 «Слалом»*

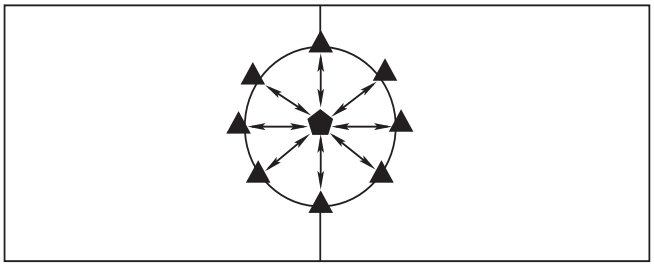


Рис. 2. *Схематическое представление теста 2 «Колесо»*

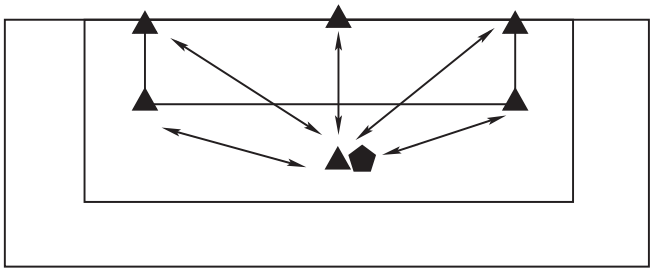


Рис. 3. *Схематическое представление теста 3 «Челнок»*

Разработанные методики тестирования и полученные результаты в ходе их выполнения с использованием АПК позволили оценить временны́е параметры выполнения упражнения, физиологическую стоимость стандартной работы, провести сравнительный анализ полученных результатов внутри команды, группы игроков, ранжировать футболистов по уровню специальной работоспособности, а также внести коррективы в процесс их спортивной подготовки.

В результате статистической обработки результатов тестирования, используя метод сигмальных отклонений, были разработаны нормативы оценки показателей, характеризующих специальную работоспособность футболистов. При разработке нормативов оценки специальной работоспособности футболистов использовался интервал равный 0,67 σ.

Основными критериями специальной работоспособности футболистов явились следующие физиологические показатели: $ЧСС_{ср.}$, ЧССΔ, амплитуда ЧСС, ИНПД.

Таким образом, были разработаны нормативы показателей специальной работоспособности футболистов, которые представлены в табл. 1–3. Двигательные тесты 1 и 2 предназначены для полевых игроков, а тест 3 – для вратарей.

Таблица 1

Нормативы показателей специальной работоспособности футболистов (тест 1)

№ п/п	Показатель	Уровень показателей специальной работоспособности				
		низкий	ниже среднего	средний	выше среднего	высокий
1	$ЧСС_{ср.}$	> 168	160–168	1445–161	136–144	< 136
2	Амплитуда ЧСС	> 76,9	68,1–76,9	50,4–68,0	41,6–50,3	< 41,6
3	ЧССΔ	> 3,7	3,3–3,7	2,2–3,4	1,7–2,1	< 1,7
4	ИНПД	> 10,24	9,32–10,24	7,47–9,31	6,54–7,46	< 6,54

Таблица 2

Нормативы показателей специальной работоспособности футболистов (тест 2)

№ п/п	Показатель	Уровень показателей специальной работоспособности				
		низкий	ниже среднего	средний	выше среднего	высокий
1	$ЧСС_{ср.}$	> 168	164–168	152–163	146–153	< 146
2	Амплитуда ЧСС	> 101,3	82,8–101,3	45,9–82,7	23,4–45,8	< 23,4
3	ЧССΔ	> 3,8	3,3–3,8	2,2–3,2	1,6–2,1	< 1,6
4	ИНПД	> 7,46	6,63–7,46	4,96–6,62	4,13–4,95	< 4,13

Таблица 3

Нормативы показателей специальной работоспособности футболистов (тест 3)

№ п/п	Показатель	Уровень показателей специальной работоспособности				
		низкий	ниже среднего	средний	выше среднего	высокий
1	$ЧСС_{ср.}$	> 157	147–157	125–146	113–124	< 113
2	Амплитуда ЧСС	> 93,2	81,4–93,2	57,7–81,3	45,8–57,6	< 45,8
3	ЧССΔ	> 2,4	2,1–2,4	1,8–2,2	1,6–1,7	< 1,6
4	ИНПД	> 9,39	8,94–9,39	8,02–8,93	7,56–8,01	< 7,56

Заключение

В результате проведенного исследования была разработана методика определения и оценки специальной работоспособности футболистов, которая предусматривает использование АПК “Light Action”, позволяющего задавать направления движения спортсменов и дистанцию согласно определенным программам включения световых индикаторов и регистрации ЧСС футболистов.

Применение данной методики способствует разработке нормативов оценки специальной работоспособности для футболистов различного возраста, пола и квалификации. Методика позволяет усовершенствовать процесс планирования и контроля тренировочного процесса, получать важные физиологические показатели и использовать их в качестве объективного мониторинга функциональной подготовленности, выявляя при этом преимущества или недостатки применяемых тренировочных средств и методов в ходе спортивной подготовки футболистов.

Литература

1. *Годик, М.А.* Комплексный контроль в спортивных играх / М.А. Годик, А.П. Скородумова. – М.: Советский спорт, 2010. – 336 с.

2. *Sporis, G.* Anaerobic Endurance capacity in elite soccer, handball and basketball players / G. Sporis, V. Vucetic, L. Milanovic, M. Krespi, I. Krakan // Kinesiology. – 2014. – Pp. 52–58.

3. *Васильев, О.С.* Методика прогноза аэробной работоспособности баскетболистов, основанная на результатах морфофункционального обследования в состоянии покоя / О.С. Васильев, Р.М. Васильева, С.П. Левушкин // Экстремальная деятельность человека. – 2017. – № 3 (44). – С. 18–21.

4. *Левушкин, С.П.* Методика определения и оценки специальной работоспособности в настольном теннисе / С.П. Левушкин, Г.В. Барчукова, А.И. Лаптев // Вестник спортивной науки. – 2019. – № 3. – С. 19–22.

5. *Король, В.М.* Частота сокращений сердца у подростков разного уровня полового созревания в рестуционном периоде после работы до отказа / В.М. Король, В.Д. Сонькин, Л.И. Ратушная // Теория и практика физической культуры. – 1985. – № 8. – С. 27.

References

1. Godik, M. A. and Skorodumova, A.P. (2010), *Complex control in sports games*, Moscow: Soviet sport, 336 p.

2. Sporis, G., Vucetic, V., Milanovic, L., Krespi, M. and Krakan, I. (2014), Anaerobic Endurance capacity in elite soccer, handball and basketball players, *Kinesiology*, pp. 52–58.

3. Vasilyev, O.S., Vasilyeva, R.M. and Levushkin, S.P. (2017), Method for predicting aerobic performance of basketball players based on the results of morphofunctional examination at rest, *Ekstremal’naya dejatel’nost’ cheloveka*, no. 3 (44), pp. 18–21.

4. Levushkin, S.P., Barchukova, G.V. and Laptev, A.I. (2019), Methods for determining and evaluating special performance in table tennis, *Vestnik sportivnoy nauki*, no. 3, pp. 19–22.

5. Korol, V.M., Sonkin, V.D. and Ratushnaya, L.I. (1985), Frequency of heart contractions in adolescents of different levels of puberty in the restorative period after work to failure, *Teoriya i praktika fizicheskoy kul’tury*, no. 8, p. 27.

ОБСУЖДЕНИЕ «ЦЕНТРАЛЬНЫХ» И «ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ» ФАКТОРОВ АЭРОБНОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И РЕАЛИЗАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПОРТСМЕНОВ В ВИДАХ СПОРТА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ

(обзор литературы)

Е.Б. МЯКИНЧЕНКО, А.С. КРЮЧКОВ, С.С. МИССИНА, ФГБУ ФНЦ ВНИИФК

Аннотация

Несмотря на длительную историю исследований, в настоящее время нет исчерпывающего ответа на вопрос о степени важности «центральных» и/или «периферических» факторов специальной физической работоспособности для спортивного результата спортсменов высокого класса в видах спорта на выносливость. В обзоре обсуждаются традиционные взгляды и современные представления сторонников как «центральной», так и «периферийной» гипотез. А именно: в свете факта, что спортсмены имеют предельную артериовенозную разницу по кислороду в основных мышцах на уровне максимального потребления кислорода, то есть максимальные окислительные способности этих мышц. Трудно оспаривать высокую и, видимо, часто решающую роль производительности кардиореспираторной системы в отношении аэробной мощности спортсменов. Однако факт низкой корреляции максимального потребления кислорода с соревновательной скоростью заставляет искать другие факторы, существенно влияющие на результат. В частности, обсуждается роль таких «периферических» компонентов, как способность к тонкому перераспределению кровотока в пользу основных мышц. Однако есть основания полагать, что повышение соревновательной скорости может быть связано с максимальной морфофункциональной специализацией нервно-мышечного аппарата спортсмена в соответствии с биомеханикой движений и режимом работы мышц в основном соревновательном упражнении. Эта особенность нервно-мышечного аппарата может повысить экономичность спортсмена через повышение рабочего эффекта усилий мышц. Обсуждается, что это обусловливает повышение «реализационной эффективности», под которой понимается не только «совершенная техника», но и способность с максимальным эффектом реализовать потенциал функциональных возможностей спортсмена (двигательный потенциал) в соревновательных условиях.

Ключевые слова: МПК, выносливость, спортсмены высокого класса, реализационная эффективность.

THE DISCUSSION OF "CENTRAL" AND "PERIPHERAL" FACTORS OF AEROBIC CAPACITIES AND "REALIZATION EFFICIENCY" FOR ATHLETES IN ENDURANCE SPORTS

(literature review)

E.B. MYAKINCHENKO, A.S. KRYUCHKOV, S.S. MISSINA, FSBI FSC VNIIFK

Abstract

Despite the long history of research, there are currently no comprehensive answers about the importance of "central" and/or "peripheral" factors of physical abilities for sports performance of high-class athletes in endurance sports. The review discusses the traditional views and modern ideas of supporters of both the "central" and the "peripheral" hypotheses. Specifically in the light of the fact that athletes have an uttermost arteriovenous oxygen difference in the main muscles (i.e., their high oxidative capacities), it is difficult to dispute the high and often the decisive role of the cardio-respiratory system capacities for VO_2max. However, the fact of a low correlation of VO_2max with the competitive speed prompts to look for other factors significantly affected sports performance. For example, the role of such "peripheral" components as the ability to the fine-tune blood flow redistribution towards the main muscles. However, there is a reason to believe that the ability of athletes to increase competitive speed is associated with the maximum morpho-functional specialization of the athlete's neuromuscular apparatus in accordance with the biomechanics of movements and the mode of muscle activity in the main competitive exercise. This neuromuscular system feature can increase the "power effect" of muscle efforts, mechanical efficiency, and athlete's economics. It is discussed that this factor could increase the "Realization Effectiveness", which is understood as the ability to realize the potential of the functional capacities of athletes in competitions with maximum effect, but not only as a "perfect technique".

Keywords: *VO_2max*, endurance, high-class athletes, effectiveness of realization.

Передвижение спортсмена по дистанции осуществляется за счет сократительной способности мышц, которые должны генерировать требуемую механическую мощность. Снижение мощности сокращения мышц, несмотря на предельные волевые усилия, называется утомлением. Причиной этого могут быть явления как в самих мышцах («периферические» факторы), так и в центральной нервной, кардиореспираторной (КРС) и нейроэндокринной системах, это – так называемые «центральные» факторы. Кроме этого, в последние годы все большее внимание уделяется фактам, когда высоких спортивных результатов в видах спорта на выносливость достигают спортсмены с не выдающимися показателями ключевых обеспечивающих систем организма и двигательными способностями, которые в совокупности можно охарактеризовать термином «двигательный потенциал» спортсмена. Другими словами, такие спортсмены обладают высокой «реализационной эффективностью» [1], под которой мы понимаем умение реализовывать двигательный потенциал в условиях соревнований с максимальным эффектом, а не только как характеристику техники спортсмена.

Дискуссия о значимости «центральных» и «периферических» факторов для спортивного результата ведется уже много десятилетий, однако окончательного решения еще не получила. Настоящая статья посвящена обзору современных данных, которые могут говорить в пользу тех или иных факторов спортивного результата.

При рассмотрении «центральных» причин утомления наиболее популярной является гипотеза, что при напряженной мышечной деятельности выше анаэробного порога (АнП) мышцы попадают в гипоксические условия из-за неспособности КРС поставлять необходимое количество кислорода [2], это и является основной причиной невозможности поддерживать требуемую скорость (мощность) работы.

Если эта гипотеза верна, то даже при высоких окислительных способностях мышц, напряженной «глобальной» мышечной работе они не будут использоваться полностью в связи с недостаточным снабжением мышечных клеток кислородом со стороны КРС. В этом случае проблема повышения окислительных способностей мышечных волокон имеет скорее теоретическую значимость для биологов, но не для практики спорта. Другими словами, там, где актуальна высокая аэробная мощность, тренировочный процесс должен быть нацелен на: 1) увеличение производительности сердца как насоса; 2) повышение кислородной емкости крови; 3) повышение эффективности перераспределения крови от менее активных тканей и мышц к основным работающим, 4) повышение капилляризации мышц.

Однако не меньше доводов существует в пользу «периферической теории», в соответствии с которой лимитирующим звеном специфической работоспособности спортсменов является «мышечный компонент» выносливости.

Согласно третьей гипотезы, все звенья функциональной системы доставки кислорода из воздуха к митохондриям мышц, называемые «кислородным каскадом» [3], а также окислительные способности самих мышц у спортсменов сбалансированы между собой так, что в них не может быть «слабых» (лимитирующих) звеньев [4]. Таким образом, спор о том, какой из компонентов «мышечный» или «вегетативный» имеют первостепенное значение, бессмыслен в принципе. Правда, эта точка зрения не отменяет проблему – как и какие компоненты систем организма надо тренировать и в какой последовательности, чтобы повысить производительность всего кислородного каскада?

Кроме этого, в последние годы появилось множество исследований, которые можно резюмировать достаточно парадоксальным образом. А именно: если совместно учесть влияние четырех традиционных факторов «вегетативной» и «мышечной» выносливости: 1) производительность КРС; 2) окислительные способности основных мышц; 3) мощность анаэробной системы энергообеспечения; 4) экономичность спортсмена, то указанные факторы смогут объяснить не более 50–60% дисперсии спортивного результата спортсменов. Другими словами, спор не окончен, проблема не решена и, вероятно, теоретический и практический интерес будет иметь обзор литературы в пользу разных точек зрения.

Доказательства в поддержку «центральной» теории

1. Основным доводом в пользу решающей роли КРС считаются данные о том, что максимальное потребление кислорода (МПК) растет параллельно с увеличением мышечной массы, вовлеченной в работу. Однако это происходит до определенного предела, после которого дальнейший прирост МПК прекращается. Этот факт интерпретирован таким образом, что существует предел производительности КРС, ограничивающий МПК [3–7].

Позже в пользу данного вывода приводились следующие факты:

- способность мышц пропускать через себя кровь во много раз превосходит способность сердца перекачивать кровь, поэтому при участии в работе большой мышечной массы часть мышц переводится на «ограниченный кровоток» [8];
- наблюдается значительно больший кровоток через мышцы при работе одной ногой по сравнению с работой двумя на уровне МПК [7];
- максимальный кровоток на уровне МПК при добавлении к работе рук не увеличивается, но кровоток через ноги падает [9] и, наоборот [10]. Это сопровождается повышенным выходом лактата из работающих мышц [11];
- максимальный кровоток достигается, как правило, на уровне АнП. Это объясняется невозможностью сердца обеспечить адекватное снабжение мышц кислородом при сверхпороговых нагрузках [12].

2. Даже небольшое снижение парциального напряжения кислорода в атмосфере ведет к уменьшению показателей МПК и АнП и увеличению продукции лактата при той же нагрузке [13].

3. При прочих равных условиях увеличение гемоглобиновой массы крови путем гемотрансфузии [14], стимуляции эритропоэза [15], искусственного увлечения объема плазмы крови [16] или увеличения скорости кровотока за счет увеличения минутного объема кровотока (МОК) может приводить к увеличению АнП и МПК

на 6–15% [17]. А манипуляции с искусственным увеличением гемоглобиновой массы приводят не только к увеличению МПК, но и артериовенозной разнице по кислороду [15], т.е. существует резерв увеличения потребления кислорода мышцами при улучшении доставки кислорода.

4. Согласно миографическим исследованиям, в МПК-тесте любого вида основные мышечные группы не достигают максимума активации к моменту отказа от работы [6] – часть мышечных волокон не вовлекается в работу и, следовательно, не потребляет кислород, который они могли бы потреблять при продолжении работы.

5. Пиковое потребление кислорода, зафиксированное когда-либо у сильнейших лыжников, у которых в работе участвует максимально большая мышечная масса, и у велосипедистов, у которых работают только ноги – практически одинаковое (94–97 мл/кг/мин) [18]. Таким образом, КРС, возможно, имеет лимит и не может обеспечить большую мышечную массу лыжников так же хорошо, как мышцы ног велосипедистов.

6. С ростом квалификации спортсменов МПК растет за счет большего МОК, в то время как системная артериовенозная разница по кислороду, достигнув максимума, не меняется [11].

7. Основным критерием того, что лимитирующим фактором у данного спортсмена является насосная функция миокарда, считается выход потребления кислорода на плато [6]. При тестировании сборных команд России используется тест, в котором спортсмены после разминки 3–4 мин бегут на тредбане с лыжными палками с градиентом 16% до произвольного отказа. При исследовании результатов тестирования 13 элитных лыжников-гонщиков получено (не опубликовано), что из 32 МПК-тестов, проведенных в период с августа по ноябрь, в 7 (22%) выход на плато не наблюдался, в остальных – плато зафиксировано. И только у одного спортсмена плато не наблюдалось ни разу. Таким образом, если вышеназванный критерий справедлив, то у российских лыжников миокард является лимитирующим звеном в системе снабжения мышц кислородом.

8. Окислительные способности мышечных волокон при регулярной тренировке могут увеличиваться в три раза по сравнению с нетренированным контролем [19], т.е. система внутриклеточного потребления кислорода имеет очень высокие адаптационные возможности. Таким образом, по мере роста окислительных способностей мышц ответственность за повышение аэробной мощности переходит от мышц к системам доставки кислорода к мышцам [19, 20].

В целом многими авторами [6, 7, 11, 21], глубоко вовлеченными в исследование факторов выносливости, считается, что МПК связано только с двумя факторами: 1) способностью миокарда прокачивать большое количество крови, 2) способностью механизмов регуляции артериального давления и регионального кровотока к его перераспределению в пользу основных мышц.

Доказательства в поддержку «периферической» теории

1. Лактатдегидрогеназа имеет очень высокую активность [22]. Доступность пирувата в условиях *in vivo* и *in vitro* приводит к образованию лактата в присутствии кислорода [23], поэтому образование лактата происходит всегда, и его продукция не является свидетельством гипоксического состояния мышц.

Это подтверждается следующими фактами: образование лактата не связано с парциальным напряжением кислорода в оттекающей от мышц крови [24]; при МПК мышцей парциальное напряжение кислорода в любой точке волокна выше критического уровня [25]; концентрация оксимиоглобина также существенно выше критических величин [26]; тренировка на выносливость не увеличивает концентрацию миоглобина [27] как фактора переноса и депонирование кислорода внутри мышечных волокон [28]; выход лактата из разных работающих мышц и снижение *pH* при возрастании мощности не имеет связи с напряжением кислорода в цитоплазме мышечных волокон [29].

2. Снижение поставки кислорода к мышцам и снижение кровотока через мышцу на уровне МПК не означают снижение потребления кислорода этими мышцами, поскольку: ограниченный кровоток может компенсироваться путем увеличения артериовенозной разницы по кислороду и механизмами локальной вазодилатации, которые поддерживают перфузию наиболее активных мышечных волокон [30]; искусственное подавление метаборефлекса при высокоинтенсивной работе может увеличить кровоток через работающую конечность, но потребление кислорода при этом снижается [31]; если бы кровоток лимитировал поступление кислорода к работающей мышце, то с ростом тренированности при немаксимальной нагрузке он бы возрастал, однако установлено обратное [32]; при гипероксии потребление кислорода мышцами не меняется, но количество крови, омывающее работающие мышцы, снижается [33].

Сказанное подтверждает предположение, что при улучшении выносливости в первую очередь совершенствуются механизмы перераспределения кровотока между основными и неосновными мышцами. Если это так, то при некоторых условиях увеличение максимального минутного кровотока бессмысленно, так как при этом может сократиться ниже оптимума транзитивное время нахождения эритроцитов в капиллярах мышечной ткани [24], а это приведет к неполной отдаче кислорода мышцам.

3. Значение МПК у элитных спортсменов зависит от процедуры тестирования даже при использовании одной и той же локомоции [34]. Кроме этого, известно, что элитные лыжники могут иметь значение МПК при обычном беге в гору выше, чем при беге на роликовых лыжах с использованием основных лыжных ходов [35]. То есть даже в видах спорта, где активна большая мышечная масса, у КРС имеется запас, который спортсмены в гонке не используют.

4. Существует разница в средних значениях МПК у спортсменов одинаковой квалификации, но разных видов спорта на выносливость. Например, у элитных велосипедистов значения МПК существенно выше [18], чем у элитных бегунов на длинные дистанции [35], несмотря на предположительно большую мышечную массу, участвующую в работе, у последних. Это можно интерпретировать таким образом, что как минимум в беге способность

КРС обеспечивать работающие мышцы кислородом вообще не может лимитировать спортивный результат. Действительно, сложно предположить, что элитные бегуны в своей массе менее талантливы в отношении МПК, чем лыжники и велосипедисты.

5. Весомым доводом в пользу иных, но не «центральных» факторов аэробной производительности спортсменов является то, что чем выше квалификация спортсменов, тем ниже корреляционная связь между МПК и спортивной результативностью. Мы рассчитали коэффициент корреляции между лучшим МПК, зафиксированным в сезоне (с использованием «короткого теста», обеспечивающего получение наибольше значение МПК спортсмена [34]), и очками международного рейтинга всех лучших лыжников-дистанционщиков России за 2012–2018 гг. (n = 37), а также лучших биатлонистов за 2014–2018 гг. (n = 32). Получено, что усредненная результативность лыжников с МПК коррелирует, но отрицательно (r = –0,35; P = 0,046). Результативность биатлонистов коррелирует положительно, но не достоверно (r = 0,29, P > 0,1), средняя дистанционная скорость биатлонистов «ногами» коррелирует с МПК так же слабо (r = 0,39; P > 0,5).

6. Артериовенозная разница мышц верхних конечностей во время бега на лыжах у гонщиков высокой квалификации намного ниже, чем мышц нижних конечностей [20], т.е. существует большой резерв повышения их окислительных способностей, а МПК при работе руками никогда не достигается [36].

7. Имеются данные в пользу гипотезы, что в некоторых случаях утомление нервно-мышечного аппарата (НМА) может приводить к невозможности использовать доступный кислород [39].

8. В мышечных клетках имеются лактат-афферентные чувствительные волокна группы IV, реагирующие на изменение метаболического состояния мышечных клеток и рефлекторным путем вызывающие падение мощности мышечных сокращений вне зависимости от мощности КРС [38].

9. Во многих исследованиях [27, 39–43] подтверждена высокая значимость экономичности (как одного из критериев реализационной эффективности) для спортивного результата. Причем высокую экономичность связывают почти исключительно с биомеханическими и сократительными свойствами НМА, но не с системами энергообеспечения, или даже биомеханическими параметрами движений. Последнее выглядит парадоксально, поэтому имеет смысл в контексте экономичности коротко рассмотреть современное понимание закономерностей взаимосвязи свойств опорно-двигательного аппарата и биомеханической структуры движений, установленной довольно давно [44].

Биомеханическая целесообразность структуры соревновательного движения определяется системой взаимосвязей и взаимовлияний между биомеханическими условиями работы мышц и сократительными, эластическими и реактивными свойствами НМА. Соответственно, чем больше свойства НМА спортсмена соответствуют биомеханическим условиям (требованиям) работы в соревновательном режиме, тем выше биомеханическая целесообразность движения. Такое соответствие устанавливается в процессе длительной тренировки. Итогом «отладки» биомеханически-целесообразной структуры соревновательного движения является оптимизация внутренних процессов взаимодействия механической и метаболической энергии. На выходе мы получаем некоторую эффективность соревновательного упражнения. Если данная логика рассуждений верна, тогда объяснимо, почему значимость «техники» в традиционном понимании оказывается минимальной (объясняющей не более 10–30% дисперсии экономичности), если она рассматривается вне системы ее динамического обеспечения.

Любая тренировка через воздействие на систему управления и свойства НМА оказывает специфическое воздействие на элементы структуры соревновательного движения. Ранее сформированные корреляционные и субординационные отношения между элементами структуры движения заставляют ее реагировать как единое целое. Поэтому, если задаваемые через нагрузку изменения свойств элементов «чужды» целостной системе, это негативно отразится на повышении рабочей (реализационной) эффективности движения.

С учетом сказанного можно выдвинуть гипотезу, что реализационная эффективность спортсменов будет связана со степенью специфичности тренировки (направленной на изменение биомеханических и сократительных свойств мышц) и требованиями системы соревновательного движения. Этот вывод перекликается с идеями Ю.В. Верхошанского о специфичности тренировочных режимов как основного фактора обеспечения высокой эффективности движений спортсменов [45].

Второй фактор реализационной эффективности более традиционен и связан с совпадением мощности механизмов энергообеспечения между тренировочным и соревновательным режимами работы мышц. Считается, что именно режим работы мышц обеспечивает мобилизацию и функциональную интеграцию всех систем организма и таким образом определяет режим функционирования целостного организма [45]. Соответственно, эффективной можно считать такую систему тренирующих воздействий, которая обеспечивает адаптационные перестройки в системах всего организма применительно к специфическим требованиям соревновательного режима работы мышц.

Таким образом, в настоящее время сложно оспаривать мнение, что значения МПК у спортсменов в видах спорта на выносливость после нескольких лет профессиональной тренировки лимитируются насосной функцией миокарда. Однако значительная (а, вероятно, и бóльшая) доля дисперсии спортивного результата может определяться локальными факторами, связанными со свойствами НМА. Этот вывод подтверждается явной тенденцией последних лет, когда акцент в изучении факторов спортивной результативности сместился с систем энергообеспечения на исследование факторов «специфичности» средств и методов силовой тренировки в контексте повышения реализационной эффективности соревновательного движения. Это, как считается, может повысить рабочий эффект мышечных усилий спортсменов [45] и тем самым способствовать улучшению спортивного результата без существенного изменения его двигательного потенциала в общепринятом смысле.

Однако теория вопроса и тем более методика, вытекающая из этой гипотезы, нуждаются в дальнейшей разработке.

Литература

1. *Донской, Д.Д.* Биомеханика: учебник для институтов физической культуры / Д.Д. Донской, В.М. Зациорский. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 264 с.

2. *Astrand, P.O.* Textbook of work physiology: Physiological bases of exercise, 3rd ed. / P.O. Astrand, K. Rodahl. – New York: McGraw-Hill, 1986. – 618 p.

3. *Колчинская, А.З.* Кислородные режимы организма ребенка и подростка / А.З. Колчинская. – Киев: Наукова думка, 1973. – 320 с.

4. *Wagner, P.D.* Determinants of maximal oxygen transport and utilization / P.D. Wagner // Annu. Rev. Physiol. – 1996. – Vol. 58. – Pp. 21–50.

5. *Wagner, P.D.* Determinants of maximal oxygen uptake / P.D. Wagner, H. Hoppeler, B. Saltin // In R.G. Crystal, J.B. West, P.J. Barnes, E.R. Weibel. The Lung: Scientific Foundations. Philadelphia, PA: Raven Press – 1997. – Pp. 2033–2041.

6. *Spurway, N.C.* What limits O_2max? A symposium held at the BASES Conference, 6 September 2010 / N.C. Spurway, B. Ekblom, T.D. Noakes, P.D. Wagner // J. Sports Sci. – 2012. – Vol. 30. – No. 6. – Pp. 517–531.

7. *Mortensen, S.P.* Limitations to systemic and locomotor limb muscle oxygen delivery and uptake during maximal exercise in humans / S.P. Mortensen, E.A. Dawson, C.C. Yoshiga, M.K. Dalsgaard, R. Damsgaard, N.H. Secher, J. Gonzalez-Alonso // J. Physiol. – 2005. – Vol. 566. – No. 1. – Pp. 273–285.

8. *Andersen, P.* Maximal perfusion of skeletal muscle in man / P. Andersen, B. Saltin // J. Physiol. – 1985. – Vol. 366. – Pp. 233–249.

9. *Secher, N.H.* Central and regional circulatory effects of adding arm exercise to leg exercise / N.H. Secher, J.P. Clausen, K. Klausen, I. Noer, J. Trap-Jensen // Acta Physiol. Scand. – 1977. – Vol. 100. – No. 3. – Pp. 288–297.

10. *Volianitis, S.* Arm blood flow and oxygenation on the transition from arm to combined arm and leg exercise in humans / S. Volianitis, P. Krustrup, E. Dawson, N.H. Secher // J. Physiol. – 2003. – Vol. 547. – No. 2. – Pp. 641–648.

11. *Secher, N.H.* Are the arms and legs in competition for cardiac output? / N.H. Secher, S. Volianitis // Med. Sci. Sports Exerc. – 2006. – Vol. 38. – No. 10. – Pp. 1797–1803.

12. *Стойда, Ю.М.* Динамика кровоснабжения работающих мышц и сердечный выброс у человека во время бега на тредбане / Ю.М. Стойда, Д.Ю. Бравая, А.А. Кулаков // Тез. Всесоюз. науч. симпозиума. – Москва. – 1990. – С. 103–104.

13. *Bonetti, D.L.* Sea-level exercise performance following adaptation to hypoxia: a meta-analysis / D.L. Bonetti, W.G. Hopkins // Sports Med. – 2009. – Vol. 39. – No. 2. – Pp. 107–127.

14. *Klausen, K.* Central and regional circulatory adaptations to one-leg training / K. Klausen, N.H. Secher, J.C. Clausen, O. Hartling, J. Trap-Jensen // J. Appl. Physiol. Respir. Environ. Exerc. Physiol. – 1982. – Vol. 52. – No. 4. – Pp. 976–983.

15. *Ekblom, B.* Effect of erythropoietin administration on maximal aerobic power in man / B. Ekblom, B. Berglund // Scand. J. Med. Sci. Sports. – 1991. – Vol. 1. – Pp. 88–93.

16. *Kanstrup, I.L.* Acute hypervolemia, cardiac performance and aerobic power / I.L. Kanstrup, B. Ekblom. // J. Appl. Physiol. Respir. Environ. Exerc. Physiol. – 1982. – Vol. 52. – No. 5. – Pp. 1186–1191.

17. *Freedson, P.S.* The influence of hemoglobin concentration on exercise cardiac output / P.S. Freedson // Int. J. Sports Med. – 1981. – Vol. 2. – No. 2. – Pp. 81–86.

18. *Иванов, С.* Лучшие значения МПК из зафиксированных среди спортсменов на выносливость. – https://triskirun.ru/5967-luchshie-znacheniya-mpk-iz-zafiksirovannyh-sredi-sportsmenov-na-vynoslivost (дата обращения 02.01.2019).

19. *Gnaiger, E.* Capacity of oxidative phosphorylation in human skeletal muscle: new perspectives of mitochondrial physiology / E. Gnaiger // Int. J. Biochem. Cell Biol. – 2009. – Vol. 41. – No. 10. – Pp. 1837–1845.

20. *Calbet, J.A.* Why do arms extract less oxygen than legs during exercise? / J.A. Calbet, H.C. Holmberg, H. Rosdahl, G. van Hall, M. Jensen-Urstad, B. Saltin // Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol. – 2005. – Vol. 289. – No. 5. – Pp. 1448–1458.

21. *Calbet, J.A.* On the mechanism that limit oxygen uptake during exercise in acute and chronic hypoxia: role of muscle mass / J.A. Calbet, G. Radegran, R. Boushel, B. Saltin // J. Physiol. – 2009. – Vol. 587. – No. 2. – Pp. 477–490.

22. *Karlsson, J.* Distribution of LDH isozymes in human skeletal muscle // J. Karlsson, K. Frith, B. Sjödin, P.D. Gollnick, B. Saltin // Scand. J. Clin. Lab. Invest. – 1974. – Vol. 33. – No. 4 – Pp. 307–312.

23. *Spriet, L.L.* An enzymatic approach to lactate production in human skeletal muscle during exercise / L.L. Spriet, R.A Howlett, G.J. Heigenhauser // Med. Sci. Sports Exerc. – 2000. – Vol. 32. – No. 4. – Pp. 756–763.

24. *Saltin, B.* Physiological adaptation to physical conditioning. Old problems revisited / B. Saltin // Acta Med. Scand. Suppl. – 1986. – Vol. 711. – Pp. 11–24.

25. *Honig, C.R.* O_2 transport and its interaction with metabolism; a systems view of aerobic capacity / C.R. Honig, R.J. Connett, T.E. Gayeski // Med. Sci. Sports Exerc. – 1992. – Vol. 24. – No. 1. – Pp. 47–53.

26. *Connett, R.J.* Defining hypoxia: a systems view of VO_2, glycolysis, energetics and intracellular PO_2 / R.J. Connett, C.R. Honig, T.E. Gayeski, G.A. Brooks // J. Appl. Physiol. – 1990. – Vol. 68. – No. 3. – Pp. 833–842.

27. *Barnes, K.R.* Strategies to improve running economy in trained distance runners / K.R. Barnes // PhD Thesis. Auckland University of Technology. – 2014.

28. *Немировская, Т.Л.* Влияние аэробной тренировки на систему доставки кислорода и энергетический метаболизм мышц человека: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова, 1992. – 22 с.

29. *Richardson, R.S.* Lactate efflux from exercising human skeletal muscle: role of intracellular PO_2 / R.S. Richardson, E.A. Noyszewski, J.S. Leigh, P.D. Wagner // J. Appl. Physiol. – 1998. – Vol. 85. – No. 2. – Pp. 627–634.

30. *Boushel, R.* Muscle metaboreflex during exercise / R. Boushel // Acta Physiol. – 2010. – Vol. 199. – No. 4. – Pp. 367–383.

31. *Calbet, J.A.* Effects of ATP-induced leg vasodilation on VO_2 peak and leg O_2 extraction during maximal exercise in humans / J.A. Calbet, C. Lundby, M. Sander, P. Robach, B. Saltin, R. Boushel // Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol. – 2006. – Vol. 291. – No. 2. – Pp. R447–R453.

32. *Holloszy, J.O.* Physiological consequences of the biochemical adaptations to endurance exercise / J.O. Holloszy, M.J. Rennie, R.C. Hickson, R.K. Conlee, J.M. Hagberg // Ann. N.-Y. Acad. Sci. – 1977. – Vol. 301. – Pp. 440–450.

33. *Ohlsson, J.* Noninvasive assessment of cardiac output and stroke volume in patients during exercise. Evaluation of a CO_2-rebreathing method / J. Ohlsson, B. Wranne // Eur. J. Appl. Physiol. – 1986. – Vol. 55. – No. 5. – Pp. 538–544.

34. Сравнение процедур тестирования пикового потребления кислорода, аэробного и анаэробного порогов у биатлонистов высокого класса / Е.Б. Мякинченко, В.А. Кузмичев, Н.Ж.-А. Джилкибаева, П.Е. Мякинченко // Вестник спортивной науки. – 2017. – № 2. – С. 41–46.

35. *Losnegard, T.* Exercise economy in skiing and running / T. Losnegard, D. Schäfer, J. Hallén // Front. Physiol. – 2014. – Vol. 5. – P. 5.

36. *Sandbakk, O.* A reappraisal of success factors for Olympic cross-country skiing / O. Sandbakk, H.C. Holmberg // Int. J. Sports Physiol. Perform. –2014. – Vol. 9. – No. 1. – Pp. 117–121.

37. *Green, H.J.* Maximal aerobic power: neuromuscular and metabolic considerations / H.J. Green, A.E. Patla // Med. Sci. Sports Exerc. – 1992. – Vol. 24. – No. 1. – Pp. 38–46.

38 *Gardiner, P.F.* Advanced neuromuscular exercise physiology / P.F. Gardiner // Human Kinetics. – 2011. – 228 p.

39. *Beattie, K.* The effect of strength training on performance in endurance athletes / K. Beattie, I.C. Kenny, M. Lyons, B.P. Carson // Sports Med. – 2014. – Vol. 44. – No. 6. – Pp. 845–865.

40. *Ronnestad, B.R.* Optimizing strength training for running and cycling endurance performance: a review / B.R. Ronnestad, I. Mujika // Scand. J. Med. Sci. Sports. – 2014. – Vol. 24. – No. 4. – Pp. 603–612.

41. *Saunders P.U.* Factors affecting running economy in trained distance runners / P.U. Saunders, D.B. Pyne, R.D. Telford, J.A. Hawley // Sports Med. – 2004. – Vol. 34. – No. 7. – Pp. 465–485.

42. *Hoff, J.* Maximal strength training improves work economy in trained female cross-country skiers / J. Hoff, J. Helgerud, U. Wisløff // Med. Sci. Sports Exerc. – 1999. – Vol. 31. – No. 6. – Pp. 870–877.

43. *Østerås, H.* Maximal strength-training effects on force-velocity and force-power relationships explain increases in aerobic performance in humans / H. Østerås, J. Helgerud, J. Hoff // Eur. J. Appl. Physiol. – 2002. – Vol. 88. – No. 3 – Pp. 255–263.

44. *Мякинченко, Е.Б.* Техника бега на средние дистанции и ее взаимосвязь с физической подготовленностью: дис. ... канд. пед. наук. – Москва, 1983. – 202 с.

45. *Верхошанский, Ю.В.* Основы специальной физической подготовки спортсменов. – М.: Физкультура и спорт. – 1988. – 331 с.

References

1. Donskoy, D.D. and Zatsiorskiy, V.M. (1979), *Biomechanics: Textbook for the Institutes for Physical Culture*, Moscow: Fizcul'tura i Sport. 264 p.

2. Astrand, P.O. and Rodahl, K. (1986), *Textbook of work physiology: Physiological bases of exercise, 3rd ed.*, New York: McGraw-Hill, 618 p.

3. Colchinskaya, A.Z. (1973), *Oxygen regimes of the body of a child and adolescent*, Kiev: Naukova dumka, 320 p.

4. Wagner, P.D. (1996), Determinants of maximal oxygen transport and utilization, *Annu. Rev. Physiol.*, vol. 58, pp. 21–50.

5. Wagner, P.D., Hoppeler, H. and Saltin, B. (1997), Determinants of maximal oxygen uptake, In: *R.G. Crystal, J.B. West, P.J. Barnes, E.R. Weibel. The Lung: Scientific Foundations*, Philadelphia: Raven Press, pp. 2033–2041.

6. Spurway, N.C., Ekblom, B., Noakes, T.D. and Wagner, P.D. (2012), What limits O_2max? A symposium held at the BASES Conference, 6 September 2010, *J. Sports Sci.*, vol. 30, no. 6, pp. 517–531.

7. Mortensen, S.P., Dawson, E.A., Yoshiga, C.C., Dalsgaard, M.K., Damsgaard, R., Secher, N.H. and Gonzalez-Alonso, J. (2005), Limitations to systemic and locomotor limb muscle oxygen delivery and uptake during maximal exercise in humans, *J. Physiol.*, vol. 566, no. 1, pp. 273–285.

8. Andersen, P. and Saltin, B. (1985), Maximal perfusion of skeletal muscle in man, *J. Physiol.*, vol. 366, pp. 233–249.

9. Secher, N.H., Clausen, J.P., Klausen, K., Noer, I. and Trap-Jensen, J. (1977), Central and regional circulatory effects of adding arm exercise to leg exercise, *Acta Physiol. Scand.*, vol. 100, no. 3, pp. 288–297.

10. Volianitis, S., Krustrup, P., Dawson, E. and Secher, N.H. (2003), Arm blood flow and oxygenation on the transition from arm to combined arm and leg exercise in humans, *J. Physiol.*, vol. 547, no. 2, pp. 641–648.

11. Secher, N.H. and Volianitis, S. (2006), Are the arms and legs in competition for cardiac output? *Med. Sci. Sports Exerc.*, vol. 38, no. 10, pp. 1797–1803.

12. Stoiyda, Y.M., Bravaya, D.Y. and Kulakov, A.A. (1990), The dynamics of blood supply to working muscles and cardiac output in humans during running on a treadmill, In: *Thes. All-Union Scientific Symposium*, Moscow, pp. 103–104.

13. Bonetti, D.L. and Hopkins, W.G. (2009), Sea-level exercise performance following adaptation to hypoxia: a meta-analysis, *Sports Med.*, vol. 39, no. 2, pp. 107–127.

14. Klausen, K., Secher, N.H., Clausen, J.C., Hartling, O. and Trap-Jensen, J. (1982), Central and regional circulatory adaptations to one-leg training, *J. Appl. Physiol. Respir. Environ. Exerc. Physiol.*, vol. 52, no. 4, pp. 976–983.

15. Ekblom, B. and Berglund, B. (1991), Effect of erythropoietin administration on maximal aerobic power in man, *Scand. J. Med. Sci. Sports.*, vol. 1, pp. 88–93.

16. Kanstrup, I.L. and Ekblom, B. (1982), Acute hypervolemia, cardiac performance and aerobic power, *J. Appl. Physiol. Respir. Environ. Exerc. Physiol.*, vol. 52, no. 5, pp. 1186–1191.

17. Freedson, P.S. (1981), The influence of hemoglobin concentration on exercise cardiac output, *Int. J. Sports Med.*, vol. 2, no. 2, pp. 81–86.

18. Ivanov, S. (2016), *The best VO_2max, measured in endurance athletes,* [Online] URL: https://triskirun.ru/5967-luchshie-znacheniya-mpk-iz-zafiksirovannyh-sredi-sportsmenov-na-vynoslivost (access date 2 January, 2019).

19. Gnaiger, E. (2009), Capacity of oxidative phosphorylation in human skeletal muscle: new perspectives of mitochondrial physiology, *Int. J. Biochem. Cell Biol.*, vol. 41, no. 10, pp. 1837–1845.

20. Calbet, J.A., Holmberg, H.C., Rosdahl, H., van Hall, G., Jensen-Urstad, M. and Saltin, B. (2005), Why do arms extract less oxygen than legs during exercise? *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.*, vol. 289, no. 5, pp. 1448–1458.

21. Calbet, J.A., Radegran, G., Boushel, R. and Saltin, B. (2009), On the mechanism that limit oxygen uptake during exercise in acute and chronic hypoxia: role of muscle mass, *J. Physiol.,* vol. 587, no. 2, pp. 477–490.

22. Karlsson, J., Frith, K., Sjödin, B., Gollnick, P.D. and Saltin, B. (1974), Distribution of LDH isozymes in human skeletal muscle, *Scand. J. Clin. Lab. Invest.*, vol. 33, no. 4, pp. 307–312.

23. Spriet, L.L., Howlett, R.A. and Heigenhauser, G.J. (2000), An enzymatic approach to lactate production in human skeletal muscle during exercise, *Med. Sci. Sports Exerc.*, vol. 32, no. 4, pp. 756–763.

24. Saltin, B. (1986), Physiological adaptation to physical conditioning. Old problems revisited, *Acta Med. Scand. Suppl.*, vol. 711, pp. 11–24.

25. Honig, C.R., Connett, R.J. and Gayeski, T.E. (1992), O_2 transport and its interaction with metabolism; a systems view of aerobic capacity, *Med. Sci. Sports Exerc.*, vol. 24, no. 1, pp. 47–53.

26. Connett, R.J., Honig, C.R., Gayeski, T.E. and Brooks, G.A. (1990), Defining hypoxia: a systems view of VO_2, glycolysis, energetics and intracellular PO_2, *J. Appl. Physiol.*, vol. 68, no. 3, pp. 833–842.

27. Barnes, K.R. (2014), *Strategies to improve running economy in trained distance runners. Ph.D. Thesis. Auckland University of Technology*.

28. Nemirovskaya, T.L. (1992), *The effect of aerobic training on the oxygen delivery system and energy metabolism of human muscles. Aftoref. Dis. Ph.D. (Physiology),* Moscow: MGU, 22 p.

29. Richardson, R.S., Noyszewski, E.A., Leigh, J.S. and Wagner, P.D. (1998), Lactate efflux from exercising human skeletal muscle: role of intracellular PO_2, *J. Appl. Physiol.,* vol. 85, no. 2, pp. 627–634.

30. Boushel, R. (2010), Muscle metaboreflex during exercise, *Acta Physiol.*, vol. 199, no. 4, pp. 367–383.

31. Calbet, J.A., Lundby, C., Sander, M., Robach, P., Saltin, B. and Boushel, R. (2006), Effects of ATP-induced leg vasodilation on VO_2 peak and leg O_2 extraction during maximal exercise in humans, *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.*, vol. 291, no. 2, pp. R447–R453.

32. Holloszy, J.O., Rennie, M.J., Hickson, R.C., Conlee, R.K. and Hagberg, J.M. (1977), Physiological consequences of the biochemical adaptations to endurance exercise, *Ann. N.-Y. Acad. Sci.*, vol. 301, pp. 440–450.

33. Ohlsson, J. and Wranne, B. (1986), Noninvasive assessment of cardiac output and stroke volume in patients during exercise. Evaluation of a CO_2-rebreathing method, *Eur. J. Appl. Physiol.*, vol. 55, no. 5, pp. 538–544.

34. Myakinchenko, E.B., Kuzmichev, V.A., Dzhilkibaeva, N.Zh.-A. and Myakinchenko, P.E. (2017), Comparison of testing procedures of peak oxygen consumption, aerobic and anaerobic threshold in elite biathletes, *Vestnik sportivnoy nauki,* no. 2, pp. 41–46.

35. Losnegard, T., Schäfer, D. and Hallén, J. (2014), Exercise economy in skiing and running, *Front. Physiol.,* vol. 5, p. 5.

36. Sandbakk, O. and Holmberg, H.C. (2014), A reappraisal of success factors for Olympic cross-country skiing, *Int. J. Sports Physiol. Perform.,* vol. 9, no. 1, pp. 117–121.

37. Green, H.J. and Patla, A.E. (1992), Maximal aerobic power: Neuromuscular and metabolic considerations, *Med. Sci. Sports Exerc.*, vol. 24, no. 1, pp. 38–46.

38. Gardiner, P.F. (2011), *Advanced neuromuscular exercise physiology,* Human Kinetics, 228 p.

39. Beattie, K., Kenny, I.C., Lyons, M. and Carson, B.P. (2014), The effect of strength training on performance in endurance athletes, *Sports Med.*, vol. 44, no. 6, pp. 845–865.

40. Ronnestad, B.R. and Mujika, I. (2014), Optimizing strength training for running and cycling endurance performance: a review, *Scand. J. Med. Sci. Sports.*, vol. 24, no. 4, pp. 603–612.

41. Saunders, P.U., Pyne, D.B., Telford, R.D. and Hawley, J.A. (2004), Factors affecting running economy in trained distance runners, *Sports Med.*, vol. 34, no. 7, pp. 465–485.

42. Hoff, J., Helgerud, J. and Wisløff, U. (1999), Maximal strength training improves work economy in trained female cross-country skiers, *Med. Sci. Sports Exerc.*, vol. 31, no. 6, pp. 870–877.

43. Østerås, H., Helgerud, J. and Hoff, J. (2002), Maximal strength-training effects on force-velocity and force-power relationships explain increases in aerobic performance in humans, *Eur. J. Appl. Physiol.*, vol. 88, no. 3, pp. 255–263.

44. Myakinchenko, E.B. (1983), *Middle-distance running technique and its relationship with physical abilities: Dis. ... Ph.D. (Pedagogics),* Moscow: GCOLIFK, 202 p.

45. Verhoshanskiy, Yu.V. (1988), *Fundamentals of athletes' specialized physical training,* Moscow: Fizcul'tura i Sport, 331 p.

ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ФУТБОЛИСТОВ В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ

Д.Б. НИКИТЮК, Р.М. РАДЖАБКАДИЕВ,
С.Х. СОТО, С.В. ЛАВРИНЕНКО,
А.И. СОКОЛОВ, И.В. КОБЕЛЬКОВА,
К.В. ВЫБОРНАЯ,
М.М. СЕМЕНОВ,
ФИЦ питания и биотехнологии, г. Москва;
С.В. КЛОЧКОВА,
РГУДН, г. Москва;
А.В. ТУТОВ,
ФК «Авангард», г. Курск, Россия

Аннотация
В исследовании приняли участие 22 футболиста (кандидаты в мастера спорта, мастера спорта), средний возраст которых 24 ± 5,3 года (18–29 лет). Обследование проводилось на следующий день после матча в регулярном чемпионате профессиональной футбольной лиги. Исследование биохимических показателей в сыворотке крови: проводили определение активности аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы (АЛТ, АСТ), концентрации глюкозы, общего белка, альбуминов, глобулинов, креатинина, мочевой кислоты, общего холестерина, липопротеидов высокой плотности и липопротеидов низкой плотности. Коэффициент де Ритиса рассчитывали соотношением активности АСТ к АЛТ. Измерение антропометрических показателей проводили по унифицированной методике с последующим расчетом индекса массы тела (ИМТ, кг/м^2). Методом биоимпедансометрии проводили измерение состава тела, в том числе скелетно-мышечной массы. У 12 спортсменов (54,5%) активность АСТ превысила норму в среднем на 30%. Коэффициент де Ритиса у 4 спортсменов (18%) находился незначительно выше физиологической нормы, а у одного – на критически значимом уровне, что дает основание полагать наличие у спортсмена деструктивных нарушений кардиомиоцитов. Уровень креатинина в крови лишь у 5 спортсменов (23%) превысил референтные интервалы. Корреляция между ИМТ и уровнем креатинина оказалась незначительной (r = 0,2). Повышенный уровень мочевой кислоты в крови, свидетельствующий об интенсификации синтеза белка, был отмечен у 8 обследуемых спортсменов (36%) и превысил физиологическую норму в среднем на 11%. Анализ липидного профиля показал незначительное превышение общего холестерина и липопротеидов высокой плотности у 5 и 7 спортсменов соответственно. В случае с липопротеидами низкой плотности, у 23% спортсменов показатели были снижены. Важно отметить, что индивидуальный анализ изучаемых параметров не выявил существенных различий между спортсменами. Это также подтверждается низкими величинами коэффициента вариации биохимических показателей, не превышающих 30%. В целом полученные результаты дают основание полагать, что обследуемые спортсмены имели высокую степень тренированности и высокий уровень адаптационного потенциала.

Ключевые слова: футбол, биохимический статус, адаптационный потенциал, физические нагрузки.

ANALYSIS OF SOME BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD FOOTBALL PLAYERS IN THE COMPETITIVE PERIOD

D.B. NIKITYUK, R.M. RADZHABKADIEV,
S.H. SOTO, S.V. LAVRINENKO,
A.I. SOKOLOV, I.V. KOBELKOVA,
K.V. VYBORNAYA,
M.M. SEMENOV,
FRC for Nutrition and Biotechnology, Moscow;
S.V. KLOCHKOVA,
RSUPF, Moscow;
A.V. TUTOV,
FC "Avangard", Kursk, Russia

Abstract
We examined 22 professional football players in the competitive period. The average age of the subjects was 24 ± 5.3 years (18–29 years). The survey was conducted the day after the match in the regular season of the professional football league. We studied some biochemical parameters in the blood serum of athletes (activity of alaninamino- and aspartate-aminotransferase (ALT, AST), the concentration of glucose, total protein, albumin, globulins, creatinine, uric acid, total cholesterol, high-density lipoproteins and low-density lipoproteins). The De Ritis coefficient was calculated by the ratio of AST / ALT activity. We found 12 athletes (n = 54.5%) excess of AST activity by 30% relative to physiological norms. The de Ritis coefficients in 4 athletes (n = 18%) were slightly higher than the physiological norm, and in 1 athlete - at a critical level. Only 5 athletes (23%) creatinine level exceeded the reference intervals. Uric acid in 8 examined athletes (36%) exceeded the physiological norm by an average of 11%. Analysis of the lipid profile showed a slight excess of total cholesterol and high-density lipoproteins in 5 and 7 athletes, respectively. An individual analysis of the studied parameters did not reveal significant differences between the athletes. This is also confirmed by low values of the coefficient of variation of biochemical parameters (< 30%). The results obtained testify to the high degree of fitness of athletes and the high level of their adaptive potential.

Keywords: football, biochemical status, sport, physical exercise, adaptation.

Актуальность

В повышении спортивной результативности немаловажное значение, наряду с совершенствованием тренировочного процесса, отводится медико-биологическому сопровождению спортивной деятельности. Систематический мониторинг биохимических параметров крови спортсменов позволяет расширить представления о биохимических процессах, протекающих во время тренировочного, соревновательного и восстановительного периодов и получить объективную оценку состояния здоровья спортсменов без отрыва от тренировочного цикла [1, 2, 3]. Нами было проведено исследование, **целью** которого явилась оценка некоторых биохимических показателей крови футболистов в соревновательном периоде спортивной подготовки.

Материалы и методы исследования

Обследование проводилось на следующий день после матча в регулярном чемпионате профессиональной футбольной лиги. Указанный тренировочный день характеризовался умеренной физической активностью игроков. Все обследуемые спортсмены дали письменное информированное согласие на участие в исследовании. Протокол исследования был одобрен комитетом по этике ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии». В исследовании приняли участие 22 спортсмена (кмс, мс), средний возраст которых составил 24 ± 5,3 года (18–29 лет). Исследование биохимических показателей в сыворотке крови: определение активности аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы (АЛТ, АСТ), концентрации глюкозы, общего белка, альбуминов, глобулинов, креатинина, мочевой кислоты, общего холестерина (ОХ), липопротеидов высокой (ХС-ЛПВП) и низкой плотности (ХС-ЛПНП) осуществлялось на анализаторе (“Konelab 20i”, Финляндия). Коэффициент де Ритиса, отражающий наличие повреждений мышечной ткани, рассчитывали соотношением активности АСТ к АЛТ [4]. Индекс атерогенности ($К_а$), используемый для прогноза развития атеросклероза, рассчитывали по формуле $К_а$ = (ОХ – ХС-ЛПВП) / ХС-ЛПВП [4]. Измерение антропометрических показателей проводили по унифицированной методике с использованием стандартных медицинских весов («МАССА-К», РФ) и медицинского ростомера (“Tanita HR-001”, Япония) с последующим расчетом индекса массы тела (ИМТ, кг/м^2). Методом биоимпедансометрии (БИА) с помощью анализатора («АВС-01» «МЕДАСС», Россия) проводили измерение состава тела, в т.ч. скелетно-мышечной массы (СММ). Результаты представили в виде средних величин и стандартного отклонения (M ± σ) и min ÷ max.

Результаты исследования

В таблице 1 отражены некоторые показатели биохимического статуса и антропометрических параметров спортсменов, специализирующихся в футболе. Как видно из представленных данных, среднегрупповые показатели находились в пределах референтных интервалов. Важно отметить, что индивидуальный анализ изучаемых параметров не выявил существенных различий между отдельными спортсменами. Это также подтверждается низкими величинами коэффициента вариации биохимических показателей, не превышающих 30%. У 12 спортсменов (54,5%) активность АСТ превысила физиологические нормы в среднем на 30%. При этом коэффициент вариации активности АСТ составил 28%, что указывает на однородность генеральной совокупности. Коэффициент де Ритиса, отражающий соотношение активности ферментов АСТ и АЛТ и имеющий важное диагностическое значение в оценке повреждения печени, почек и миокарда, у преобладающего большинства обследованных находился в пределах нормального диапазона. У 4-х исследуемых (18%) наблюдалось незначительное повышение, у одного спортсмена его значение находилось на критически значимом уровне, что дает основание полагать наличие деструктивных нарушений в кардиомиоцитах. Среднегрупповые значения коэффициента де Ритиса также отражены в табл. 1.

Таблица 1

Некоторые биохимические и антропометрические показатели футболистов (M ± σ)

Показатель	M ± σ (min ÷ max)	Референтные интервалы
АЛТ (Ед/л)	27,8 ± 8,4 (14,9 ÷ 47,5)	7–41
АСТ (Ед/л)	41,5 ± 11,9 (22,0 ÷ 73,1)	10–38
Коэффициент де Ритиса	1,5 ± 0,2 (0,8 ÷ 2,0)	0,91–1,75
Креатинин (мкмоль/л)	111,6 ± 8,6 (95,9 ÷ 130,6)	62–115
Мочевая кислота (мкмоль/л)	408,6 ± 61,1 (261 ÷ 529)	210–420
Глюкоза (ммоль/л)	5,2 ± 0,3 (4,6 ÷ 5,7)	3,3–5,5
Белок общ. (г/л)	71,5 ± 2,8 (66,2 ÷ 76,9)	64–83
Альбумин (г/л)	44,7 ± 3,8 (40,5 ÷ 52,7)	35–50
Глобулины (г/л)	26,7 ± 3,2 (19,4 ÷ 31,3)	26–46
ОХ (ммоль/л)	4,6 ± 0,7 (3,1 ÷ 5,7)	3,6–5,2
ХС-ЛПВП (ммоль/л)	1,6 ± 0,2 (1,2 ÷ 2,0)	0,72–1,63
ХС-ХС-ЛПНП (ммоль/л)	2,6 ± 0,7 (1,0 ÷ 3,8)	2,02–4,79
Триглицериды (ммоль/л)	0,8 ± 0,2 (0,5 ÷ 1,3)	0,5–2,81
$К_а$	1,9 ± 0,5 (0,8 ÷ 2,8)	< 3
Длина тела (см)	181,9 ± 6,0 (169,5 ÷ 192)	172,6–181,5*
МТ (кг)	75,7 ± 5,8 (69 ÷ 91,5)	65,9–80,8*
СММ (кг)	36,3 ± 2,6 (30 ÷ 40)	28,83–33,92*
ИМТ (кг/м^2)	23,6 ± 1,5 (21,1 ÷ 28)	21,2–25,5*

* – 25-й и 75-й центили популяционной нормы [5].

Содержание креатинина в сыворотке крови практически у всех спортсменов находилось на оптимальном уровне, и лишь у 5 (23%) футболистов незначительно превысило показатели популяционной нормы. В ряде исследований [6–9] отмечалось наличие выраженной корреляционной зависимости между соматометрическими показателями (ИМТ и СММ) и содержанием креатинина в крови, однако в нашей работе подобное не наблюдалось. Среднегрупповое содержание креатинина в крови спортсменов отражено на рис. 1, *a*, *b*.

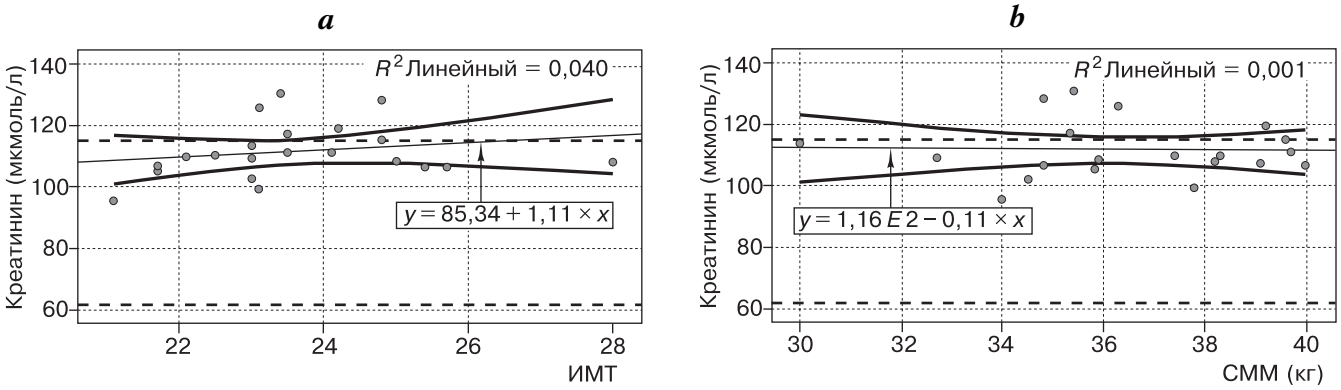


Рис. 1. *Зависимость уровня креатинина от индекса массы тела (a) и скелетно-мышечной массы тела (b) спортсменов:*

пунктирными линиями (– – – –) отмечены верхняя и нижняя границы нормальных величин.

Мочевая кислота, повышение уровня которой в крови свидетельствует об интенсификации синтеза белка, у 8 обследуемых спортсменов (36%) превысила физиологическую норму в среднем на 11%. Среднегрупповое содержание данного метаболита находилось в пределах нормальных величин.

Важно отметить, что биохимические показатели, отражающие функциональное состояние печени и почек (общий белок, альбумин, глобулины) практически у всех спортсменов находились в границах референтных интервалов. Также у всех обследованных спортсменов содержание глюкозы в крови было оптимальным.

На рисунке 2 *(a, b, c, d)* отражен липидный профиль обследуемых спортсменов. Как видно из представленных данных, в 23% случаев (n = 5) уровень общего холестерина в крови незначительно превысил референтные величины. В случае с ХС-ЛПВП – у 7 спортсменов (32%) наблюдались значения, выходящие за верхние пределы референтных интервалов, тогда как уровень ХС-ЛПНП у 5 обследуемых (23%) был снижен.

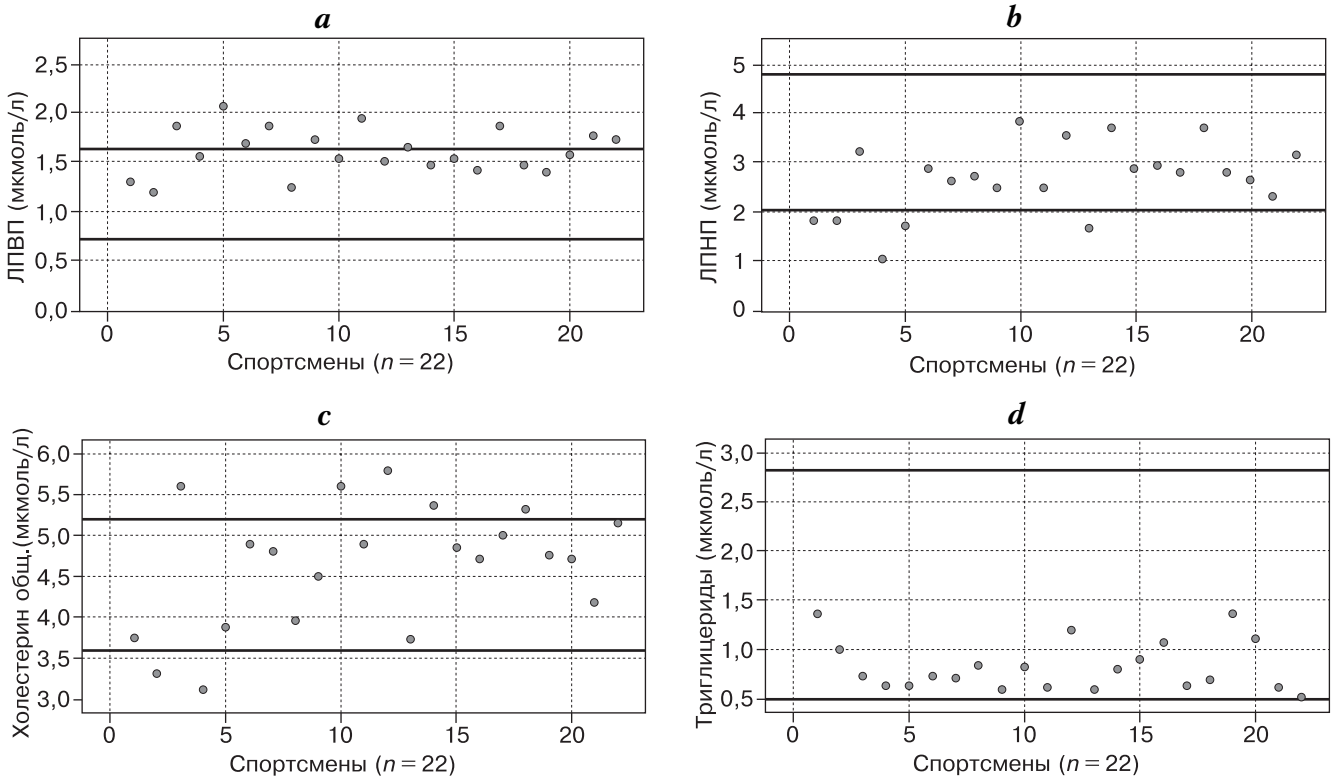


Рис. 2. *Липидный профиль крови спортсменов:*
сплошными горизонтальными линиями отмечены верхняя и нижняя границы референтных показателей.

Также важно отметить, что индекс атерогенности у всех обследованных спортсменов не превысил 3 ед., что свидетельствует о низком риске развития атеросклероза.

Заключение

У представителей игровых видов спорта, к которым можно отнести футболистов, биохимические и метаболические основы адаптации направлены на развитие смешанной, аэробно-анаэробной выносливости. Интенсивные нагрузки, которые испытывают футболисты, способны приводить к перенапряжению сердечно-сосудистой системы, и, как следствие, к нарушению ее функции [10, 11]. В этой связи систематический мониторинг биохимического статуса спортсменов обретает особую актуальность. В наших исследованиях лишь у одного спортсмена маркеры состояния сердца находились на критически значимом уровне. В целом полученные результаты дают основание полагать, что обследуемые спортсмены имели высокую степень тренированности и высокий уровень адаптационного потенциала. Вместе с тем у некоторых футболистов биохимические параметры крови находились за пределами нормальных величин. Важно учитывать, что колебание биохимических параметров может проходить бессимптомно, что повышает риск развития у спортсменов преморбидных состояний, лимитирующих физическую работоспособность.

Перспективы дальнейших исследований заключаются в комплексном изучении биохимического статуса спортсменов как во время углубленного медицинского обследования, так и в динамике, непосредственно во время тренировочного процесса. Полученные данные позволят выработать диагностически значимые критерии оценки метаболических сдвигов и оптимальные величины биохимических показателей для спортсменов различных видов спорта и на различных этапах спортивной подготовки.

Литература

1. *Раджабкадиев, Р.М.* Биохимические маркеры адаптации высококвалифицированных спортсменов к различным физическим нагрузкам / Р.М. Раджабкадиев // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – № 2 (7). – С. 81–91.

2. *Ширковец, Е.А.* Комплексный анализ метаболитов энергообеспечения и эргометрических данных при стандартном тестировании пловцов высокой квалификации / Е.А. Ширковец, И.Л. Рыбина // Вестник спортивной науки. – 2019. – № 1. – С. 61–66.

3. *Раджабкадиев, Р.М.* Оценка некоторых показателей биохимического статуса боксеров / Р.М. Раджабкадиев, И.В. Кобелькова, К.В. Выборная, С.В. Лавриненко, М.М. Семенов, А.И. Соколов, Д.Б. Никитюк // Вестник спортивной науки. – 2019. – № 5. – С. 52–56.

4. *Назаренко, Г.И.* Клиническая оценка результатов лабораторных исследований / Г.И. Назаренко, А.А. Кишкун. – М.: Медицина, 2000. – 544 с.

5. *Руднев, С.Г.* Биоимпедансное исследование состава тела населения России / С.Г. Руднев, Н.П. Соболева, С.А. Стерликов, Д.В. Николаев // М.: РИО ЦНИИОИЗ. – 2014. – 493 с.

6. *Banfi, G.* Metabolic markers in sports medicine / G. Banfi, A Colombini, G. Lombardi, A. Lubkowska // Advances in clinical chemistry. – 2012. – No. 56. – Pp. 1–54.

7. *Vodičar, J.* Relation of Lean Body Mass and Muscle Performance to Serum Creatinine Concentration in Hemodialysis Patients / J. Vodičar, J. Pajek, V. Hadžić, M. Bučar Pajek // BioMed Research International. – 2018. – Pp. 1–7 (doi:10.1155/2018/4816536).

8. *Banfi, G.* Serum Creatinine Concentration and Creatinine-Based Estimation of Glomerular Filtration Rate in Athletes / G. Banfi, M. Del Fabbro, G. Lippi // Sports Medicine. – 2009. – No. 39 (4). – Pp. 331–337 (doi:10.2165/00007256-200939040-00005).

9. *Milić, R.* Serum creatinine concentrations in male and female elite swimmers. Correlation with body mass index and evaluation of estimated glomerular filtration rate / R. Milić, G. Banfi, M. Del Fabbro, M. Dopsaj // Clinical Chemistry and Laboratory Medicine. – 2011. – No. 49 (2) (doi:10.1515/cclm.2011.057).

10. *Gajda, J.* Longevity and cardiovascular mortality of Polish elite football players / J. Gajda, W. Śmigielski, J. Śmigielski, E. Pakos, W. Drygas // Kardiol Pol. – 2018. – Vol. 76. – No. 12. – Pp. 1705–1711 (doi: 10.5603/KP.a2018.0173).

11. *Malhotra, A.* Outcomes of Cardiac Screening in Adolescent Soccer Players / A. Malhotra, H. Dhutia, G. Finocchiaro, S. Gati, I. Beasley, P. Clift, C. Cowie, A. Kenny, J. Mayet, D. Oxborough, K. Patel, G. Pieles, D. Rakhit, D. Ramsdale, L. Shapiro, J. Somauroo, G. Stuart, A. Varnava, J. Walsh, Z. Yousef, M. Tome, M. Papadakis, S. Sharma // New England Journal of Medicine. – 2018. – No. 379 (6). – Pp. 524–534 (doi:10.1056/nejmoa1714719).

References

1. Radzhabkadiev, R.M. (2019), Biochemical markers of adaptation of highly qualified athletes to various physical activities, *Science and sport: current trends*, no. 2 (7), pp. 81–91.

2. Shirkovets, E.A. and Rybina, I.L. (2019), Complex analysis of energy support metabolites and ergometric data during standard testing in elite swimmers, *Vestnik sportivnoy nauki*, no. 1, pp. 61–66.

3. Radzhabkadiev, R.M., Kobelkova, I.V., Vybornaya, K.V., Lavrinenko, S.V., Semenov, M.M., Sokolov, A.I. and Nikityuk, D.B. (2019), Biochemical status of boxers, *Vestnik sportivnoy nauki*, no. 5, pp. 52–56.

4. Nazarenko, G.I. and Kishkun, A.A. (2000), *Clinical assessment of laboratory results,* Moscow: Medicina, 544 p.

5. Rudnev, S.G., Soboleva, N.P., Sterlikov, S.A., Nikolaev, D.V., Starunova, O.A., Chernykh, S.P., Eryukova, T.A., Kolesnikov, V.A., Melnichenko, O.A. and Ponomareva E.G. (2014), "*Bioimpedance study of body composition in the Russian population*", Moscow*:* RIOTSNIIOIZ, 493 p.

6. Banfi, G., Colombini, A., Lombardi, G. and Lubkowska, A. (2012), Metabolic markers in sports medicine, *Advances in clinical chemistry,* no. 56, pp. 1–54.

7. Vodičar, J., Pajek, J., Hadžić, V. and Bučar Pajek, M. (2018), Relation of Lean Body Mass and Muscle Performance to Serum Creatinine Concentration in Hemodialysis Patients, *BioMed. Research International*, pp. 1–7 (doi:10.1155/2018/4816536).

8. Banfi, G., Del Fabbro, M. and Lippi, G. (2009), Serum Creatinine Concentration and Creatinine-Based Estimation of Glomerular Filtration Rate in Athletes, *Sports Medicine*, no. 39 (4), pp. 331–337 (doi:10.2165/00007256-200939040-00005).

9. Milić, R., Banfi, G., Del Fabbro, M. and Dopsaj, M. (2011), Serum creatinine concentrations in male and female elite swimmers. Correlation with body mass index and evaluation of estimated glomerular filtration rate, *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, no. 49 (2) (doi:10.1515/cclm.2011.057).

10. Gajda, J., Śmigielski, W., Śmigielski, J., Pakos, E. and Drygas, W. (2018), Longevity and cardiovascular mortality of Polish elite football players, *Kardiol Pol.*, no. 12 (76), pp. 1705–1711 (doi: 10.5603/KP.a2018.0173).

11. Malhotra, A., Dhutia, H., Finocchiaro, G., Gati, S., Beasley, I., Clift, P., Cowie, C., Kenny, A., Mayet, J., Oxborough, D., Patel, K., Pieles. G., Rakhit, D., Ramsdale, D., Shapiro, L., Somauroo, J., Stuart, G., Varnava, A., Walsh, J., Yousef, Z., Tome, M., Papadakis, M. and Sharma, S. (2018), Outcomes of Cardiac Screening in Adolescent Soccer Players, *New England Journal of Medicine*, no. 379 (6), pp. 524–534 (doi:10.1056/nejmoa171471).

СТРУКТУРА ЭНДОКРИННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У СПОРТСМЕНОВ

Е.А. ТУРОВА, Е.А. ТЕНЯЕВА, В.А. БАДТИЕВА, А.В. ГОЛОВАЧ, И.Н. АРТИКУЛОВА, МНПЦ МРВСМ ДЗМ, г. Москва

Аннотация
Изучена структура заболеваний эндокринной системы у спортсменов, проходящих углубленное медицинское обследование. Выявлено преобладание нарушений щитовидной железы (43%) и гормональной функции гипофиза, надпочечников и половых желез (40%). Заболевания обмена веществ у спортсменов встречались в 17% случаев. В структуре заболеваний щитовидной железы преобладали йоддефицит (33%) и гипотиреоз (32%). Гиперкортизолемия определялась у 32% обследованных. Кроме того, две трети заболеваний составили нарушения репродуктивной системы: гиперандрогения выявлена в 27%, нарушения менструального цикла в репродуктивном периоде, сопровождающиеся аменореей или поздним менархе – у 6% спортсменок и андрогендефицит – у 26% спортсменов-мужчин. В зависимости от вида спорта наиболее подверженными заболеваниям эндокринной системы оказались регбисты, спортсмены, занимающиеся единоборствами (карате, дзюдо, борьба), а также волейболисты, баскетболисты, бадминтонисты, пловцы и стрелки.

Ключевые слова: эндокринная патология, спортсмены, заболевания щитовидной железы, дефицит йода, гипотиреоз, аутоиммунный тиреоидит, узловой зоб, гиперандрогения, андрогендефицит, гиперпролактинемия, ожирение, сахарный диабет.

STRUCTURE OF ENDOCRINE DISEASES IN ATHLETES

E.A. TUROVA, E.A. TENYAEVA, V.A. BADTIEVA, A.V. GOLOVACH, I.N. ARTICULOVA, MSPC MRRSM MHD, Moscow

Abstract
The structure of endocrine system diseases in athletes undergoing in-depth medical examination was studied. The predominance of disorders of the thyroid gland (43%) and the hormonal function of the pituitary, adrenal and gonadal glands (40%) was revealed. Metabolic diseases in athletes occurred in 17% of cases. Iodine deficiency (33%) and hypothyroidism (32%) were dominanted in the structure of thyroid diseases. Hypercortisolemia was detected in 32% of the examined athletes. In addition, two-thirds of the diseases were disorders of the reproductive system: hyperandrogenism was detected in 27%, menstrual disorders in the reproductive period, accompanied by amenorrhea or late menarche – in 6% of female athletes and androgendeficiency-in 26% of male athletes. Depending on the sport, the most susceptible to diseases of the endocrine system were Rugby players, athletes engaged in martial arts (karate, judo, wrestling), as well as volleyball, basketball, badminton, swimmers and shooters.

Keywords: endocrine diseases, athletes, thyroid diseases, iodine deficiency, hypothyroidism, autoimmune thyroiditis, nodular goiter, hyperandrogenism, androgen deficiency, hyperprolactinemia, obesity, diabetes mellitus.

Введение

Изучение структуры эндокринных заболеваний у спортсменов, особенно в спорте высших достижений, является важной задачей спортивной медицины, поскольку доказана важная роль эндокринной системы в тренировочном процессе. Как показали многочисленные исследования [1], эпизодическая физическая нагрузка вызывает высвобождение большого количества гормонов, а регулярная физическая нагрузка может в дальнейшем привести к долгосрочным изменениям в эндокринном гомеостазе. Высокие физические и эмоциональные нагрузки, свойственные современному спорту, предъявляют особые требования ко всей интегративной системе энергообеспечения организма спортсмена [2]. В процессе адаптации спортсменов к физическим нагрузкам, в том числе субмаксимальной мощности, происходит активизация гипоталамо-гипофизарно-адренокортикальной и симпато-адреналовой систем – гормонального звена управления адаптационным процессом. Изменения гормо-

нального статуса отражают степень тренировочного стресса у спортсменов. С другой стороны, нарушение гормонального баланса влияет на функцию различных систем организма и может приводить к развитию эндокринных заболеваний. В настоящее время отсутствуют достаточно убедительные и достоверные как статистические данные, так и результаты клинического анализа заболеваний эндокринной системы у спортсменов.

Ранее нами было проведено исследование, которое выявило высокую распространенность эндокринной патологии у спортсменов, проходящих углубленное медицинское обследование: почти у половины спортсменов (47%) из случайной выборки выявлены эндокринные заболевания и отклонения лабораторных показателей гормонального статуса, манифестные эндокринные заболевания выявлены у 17,7% из общего количества обследованных [3].

Целью настоящего исследования явилось изучение структуры эндокринных заболеваний у спортсменов и их связи с видом спорта.

Материалы и методы исследования

Проведен анализ амбулаторных карт спортсменов, прошедших углубленное медицинское обследование (УМО) на базе филиала № 1 ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы». Были отобраны карты 655 спортсменов, имеющих те или иные отклонения лабораторных данных и/или ультразвукового исследования щитовидной железы (УЗИ).

На текущем этапе при анализе учитывались данные антропометрии, УЗИ щитовидной железы, органов брюшной полости и малого таза, результаты клинического и биохимического обследования спортсменов, гормонального спектра (ТТГ, свободный Т4, пролактин, тестостерон, кортизол, антитела к ТПО).

Результаты исследования

Среди спортсменов с отклонениями эндокринного статуса было 259 девушек (40%) и 396 юношей (60%). Возраст спортсменов колебался от 15 до 54 лет. Средний возраст составил 18,86 года. В возрасте от 15 до 17 лет – 348, молодых спортсменов в возрасте 18–44 года – 302, лиц среднего возраста (45–60 лет) – 5 чел. Спортивный анамнез составлял от 1 до 47 лет, средняя продолжительность занятий спортом – 10 лет. От 1 до 5 лет занимались спортом 103 чел., от 6 до 10 лет – 293, от 11 до 15 лет – 153, от 16 до 20 лет – 52, более 21 года – 26 спортсменов.

Следует отметить, что у одного и того же спортсмена выявлялось несколько заболеваний, в связи с чем у 655 спортсменов было выявлено 853 нарушения со стороны органов эндокринной системы.

При анализе структуры заболеваний эндокринной системы у спортсменов (рис. 1) наиболее часто (в 43% случаев – 362 чел.) выявлялись различные заболевания щитовидной железы, почти с той же частотой (у 40% – 343 чел.) обнаружены нарушения гормональной функции гипофиза, надпочечников и половых желез и лишь в 17% случаев (у 148 чел.) – нарушения углеводного, липидного и белкового обмена. Таким образом, следует констатировать, что обменные нарушения были менее характерны для спортсменов, чем дисфункция щитовидной железы, гипофиза, надпочечников и половых желез.

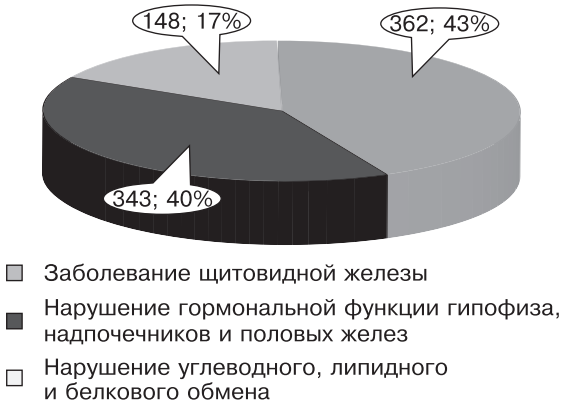


Рис. 1. *Структура заболеваний эндокринной системы у спортсменов*

Изучение заболеваний щитовидной железы (рис. 2) показало, что $^{2}/_{3}$ этих заболеваний составили йоддефицит, характеризующийся коллоидно-кистозной дегенерацией паренхимы щитовидной железы по данным УЗИ, и гипотиреоз: в 33% случаев у спортсменов были выявлены признаки йоддефицита (126 чел.), в 32% – гипотиреоз (121 чел.). Аутоиммунный тиреоидит выявлен у 65 спортсменов (в 17% случаев), из них у 14 – он сопровождался гипотиреозом. Узловой зоб выявлен у 51 спортсмена, что составило 14%, значительно реже диагностировался субклинический гипертиреоз (у 2 чел.) и диффузный зоб (у 6 чел.).

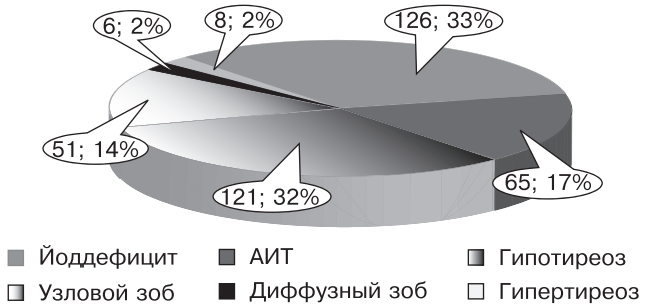


Рис. 2. *Структура заболеваний щитовидной железы у спортсменов*

Согласно данным литературы, гипотиреоз как манифестный, так и субклинический приводит к снижению физической работоспособности, выносливости при достижении субмаксимальной физической нагрузки. Может нарушаться фракция выброса левого желудочка и пиковая скорость его наполнения, некоторые пациенты с явным или субклиническим гипотиреозом не могут улучшить переносимость физических нагрузок из-за симптомов гипотиреоза [4, 5]. Столь частое выявление гипотиреоза у спортсменов (почти у каждого пятого в вы-

борке) должно учитываться при проведении обследования для своевременной коррекции заболевания, которое в дальнейшем может привести как к снижению спортивной результативности, так и появлению серьезных проблем со стороны сердечно-сосудистой системы.

Узловой зоб является достаточно серьезной проблемой и требует динамического ультразвукового наблюдения и проведения тонкоигольной пункционной биопсии (ТАБ) по показаниям для определения морфологии узла и исключения рака щитовидной железы. Так, в нашей выборке папиллярный рак щитовидной железы был выявлен у 3 спортсменов, что составило 0,5% общей выборки и 5,9% всех узловых образований щитовидной железы.

Субклинический гипертиреоз был выявлен у 1,2% спортсменов и в 2% случаев заболеваний щитовидной железы. Последствиями субклинического гипертиреоза являются как психологическое, так и соматическое снижение качества жизни в дополнение к признакам и симптомам избытка тиреоидных гормонов, приводящего к адренергической активности [6]. Субклинический гипертиреоз может приводить к неблагоприятным сердечно-сосудистым эффектам, таким как тахикардия, повышенный риск возникновения аритмий, желудочковой гипертрофии и снижения толерантности к физическим нагрузкам [7], в связи с чем повышается риск сердечно-сосудистых заболеваний и внезапной смерти. Имеются также данные о том, что субклинический гипертиреоз может ускорить развитие остеопороза, ведущего к повышенному риску стрессовых переломов у спортсменов. Исследования показывают, что рабдомиолиз также может быть вызван гипертиреозом в связи с увеличением потребности в энергии на фоне истощения энергетических субстратов в мышцах [8]. В связи с этим своевременная диагностика и лечение гипертиреоза будут способствовать как предупреждению нарушений сердечного ритма и риска внезапной смерти от фибрилляции желудочков, так и повышению толерантности к физической нагрузке и аэробного резерва у спортсменов.

Результаты проведенных физиолого-биохимических исследований позволили обосновать недостаточную обеспеченность организма йодом как фактор, лимитирующий физическую работоспособность в зоне субмаксимальной мощности [9], поэтому своевременная коррекция дефицита йода является необходимым фактором улучшения физической работоспособности и выносливости спортсменов, а также профилактикой развития манифестных заболеваний щитовидной железы, таких как гипотиреоз и узловой зоб.

Как представлено на рис. 3, среди заболеваний надпочечников, гипофиза и репродуктивной системы наиболее часто выявлялась гиперкортизолемия, составив 32% данных заболеваний. У 6 спортсменов выявлены лабораторные признаки хронической недостаточности коры надпочечников.

Две трети заболеваний составили нарушения репродуктивной системы: гиперандрогения выявлена в 27% (90 девушек), нарушения менструального цикла – у 22 девушек, что составило 6% обследованных, и андрогендефицит выявлен у 87 юношей (26%). Гиперпролактинемия встречалась в 7% случаев (25 спортсменов), из которых у 4 чел. выявлена микроаденома гипофиза.

Таким образом, следует констатировать существенную долю заболеваний гипофиза, репродуктивной системы и надпочечников в структуре эндокринной патологии спортсменов, которые диагностировались у 48% обследованных спортсменов.

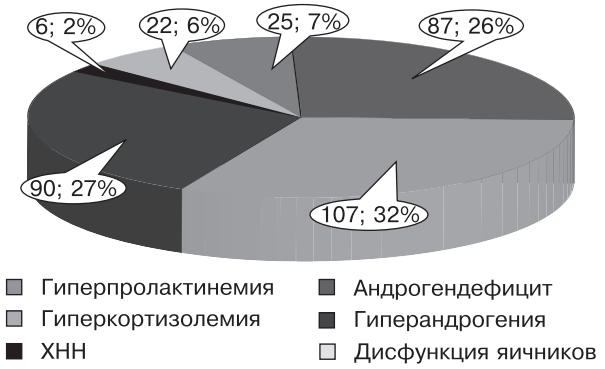


Рис. 3. *Структура заболеваний надпочечников, гипофиза и репродуктивной системы спортсменов*

Появление микроаденом гипофиза у спортсменов, занимающихся единоборствами, может быть связано с вероятными частыми бессимптомными сотрясениями головного мозга. Результаты ряда публикаций [10] демонстрируют случаи развития опухолей гипофиза (пролактиномы, соматотропиномы) после черепно-мозговой травмы. В то же время, по мнению ряда авторов [11], последствиями сотрясения мозга часто являются нейроэндокринные нарушения, проявляющиеся гипопитуитаризмом, вследствие чего возникала недостаточность соматотропного гормона, тестостерона, кортизола, реже тиреотропного гормона. Данные нарушения могут сохраняться от нескольких недель до нескольких лет [12]. В одном из последних исследований выявлена взаимосвязь между нейроэндокринными гормонами и клиническим выздоровлением после спортивной контузии [13]. По данным исследований повышение уровня кортизола наблюдали за неделю до соревнований как реакцию на будущий стресс [14] и при синдроме перетренированности, как и снижение базального тестостерона [15]. Что касается андрогендефицита, то в литературе широко обсуждается проблема связанного с упражнениями гипогонадизма у мужчин – Exercise-Hypogonadal Male Condition (EHMC). Данные последних исследований показали, что высокие объемы упражнений на выносливость могут привести к снижению концентрации тестостерона у мужчин, аналогичные изменения могут произойти и в других видах спорта, включая анаэробные и силовые виды спорта, такие как американский футбол, и виды спорта с учетом весовой категории, такие как борьба [16].

В структуре заболеваний обмена веществ (рис. 4) более чем у трети спортсменов из данной группы выявлен дефицит веса (32% – 48 чел.). У 20% спортсменов выявлено ожирение (29 чел.) и нарушение глюкозы натощак (30 чел.). Несколько реже выявлялась гиперлипидемия (14% – 21 чел.) и гипогликемия натощак (10% – 14 чел.).

Сахарный диабет выявлен у 6 спортсменов, что составило 4% в структуре заболеваний обмена веществ и 0,95% из общей выборки. Поскольку подавляющее большинство спортсменов находилось в подростковом и молодом возрасте, у них преобладал сахарный диабет 1 типа (5 случаев), тогда как сахарный диабет 2 типа был выявлен лишь у одного спортсмена.

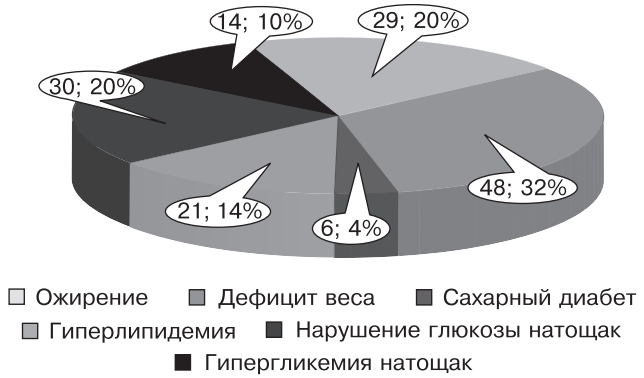


Рис. 4. *Структура нарушений углеводного, липидного и белкового обмена у спортсменов*

Таким образом, в структуре заболеваний обмена веществ нарушения углеводного обмена составили 34%, липидного (ожирение и гиперлипидемия) – 34% и белкового (дефицит веса) – 32%, т.е. встречались фактически с одинаковой частотой.

Проанализирована структура эндокринных заболеваний в зависимости от вида спорта. Наиболее часто заболевания щитовидной железы выявлялись у горнолыжников (77%), кёрлингистов (77%), стрелков из лука (71%) и волейболистов (69%), более чем у половины хоккеистов (62%), регбистов (60%), занимающихся лыжными гонками (60%), бадминтонистов (59%), боксеров (58%), стрелков из арбалета (56%), фехтовальщиков (56%), дзюдоистов (55%), футболистов (53%), чуть менее половины самбистов (50%), каратистов (49%), пловцов (48%), художественных гимнасток (45%), тяжелоатлетов (43%), фигуристов (43%), триатлонистов (41%), легкоатлетов (40%), борцов (36%) и у трети тхэквондистов (33%) и пулевых стрелков (33%). При этом гипотиреоз чаще наблюдался у регбистов, хоккеистов и волейболистов.

Заболевания обмена веществ наиболее часто выявлялись у художественных гимнасток (100%), триатлонистов (70%), дзюдоистов (50%), пулевых стрелков (40%), стрелков из лука (38%), легкоатлетов (35%), регбистов (30%), фигуристов (29%), тхэквондистов (28%), каратистов (27%), несколько реже у бадминтонистов (23%), футболистов (20%), боксеров (15%), бобслеистов (14%), горнолыжников (14%), стрелков из арбалета (13%), самбистов (10%). При этом у художественных гимнасток и триатлонистов чаще наблюдался дефицит веса и гиперлипидемия, у регбистов – ожирение, сахарный диабет и дефицит веса, у борцов – ожирение, сахарный диабет, гиперлипидемия.

При анализе заболеваний надпочечников, гипофиза и репродуктивной системы в зависимости от вида спорта выявлена наибольшая частота заболеваний у вольных борцов (99%), баскетболистов (82%), каратистов (81%), пловцов (81%), фигуристов (71%), более чем у половины тяжелоатлетов (64%), самбистов (63%), регбистов (62%), пулевых стрелков (60%), стрелков из арбалета (56%), художественных гимнасток (55%), волейболистов (54%), бадминтонистов (50%), лыжников (47%), легкоатлетов (45%), дзюдоистов (44%), боксеров (42%), тхэквондистов (39%), у трети стрелков из лука (33%) и горнолыжников (32%). Гиперпролактинемия наиболее часто выявлялась у спортсменов, занимающихся единоборствами, пловцов и стрелков. Гиперандрогения чаще выявлялась у девушек, занимающихся баскетболом, борьбой, плаванием, регби, самбо, футболом. Нарушения менструального цикла наиболее часто встречались у девушек, занимающихся художественной гимнастикой и синхронным плаванием, а также карате, регби, самбо и футболом.

Андрогендефицит был наиболее характерен для юношей-регбистов, каратистов, самбистов, хоккеистов. Гиперкортизолемия чаще выявлялась у регбистов, волейболистов, каратистов, боксеров, пловцов, несколько реже у стрелков из лука, фигуристов, хоккеистов и футболистов. Лабораторные признаки надпочечниковой недостаточности выявлены у художественных гимнасток, бадминтонистов, каратистов, пловцов, регбистов и, как правило, сопровождались дефицитом веса.

Выводы

По данным изучения эндокринных заболеваний у спортсменов выявлено преобладание заболеваний щитовидной железы (43%) и нарушений гормональной функции гипофиза, надпочечников и половых желез (40%). Заболевания обмена веществ у спортсменов встречались значительно реже (17%).

Среди заболеваний щитовидной железы преобладали йоддефицит (33%) и гипотиреоз (32%). Узловой зоб выявлялся в 14% случаев заболеваний щитовидной железы, при этом папиллярный рак щитовидной железы был выявлен у 3 спортсменов, что составило 0,5% общей выборки и 5,9% всех узловых образований щитовидной железы. Субклинический гипертиреоз выявлен у 1,2% спортсменов из общей выборки и в 2% случаев заболеваний щитовидной железы.

В структуре заболеваний надпочечников, гипофиза и репродуктивной системы наиболее часто выявлялась гиперкортизолемия (32%), две трети заболеваний составили нарушения репродуктивной системы: гиперандрогения выявлена в 27%, нарушения менструального цикла, сопровождающиеся аменореей или поздним менархе – у 6% девушек и андрогендефицит – у 26% юношей. Гиперпролактинемия занимала 7% в структуре данных заболеваний, из которых у 4-х человек выявлена микроаденома гипофиза. У 6 спортсменов выявлены лабораторные признаки хронической недостаточности надпочечников.

Среди заболеваний обмена веществ нарушения углеводного обмена составили 34%, липидного – 34% и белкового – 32%, т.е. встречались фактически с одинаковой частотой.

В зависимости от вида спорта наиболее часто заболевания щитовидной железы выявлялись у горнолыжников, кёрлингистов, стрелков из лука, волейболистов, регбистов и хоккеистов, затем у лыжников, бадминтонистов, боксеров, волейболистов, пловцов, горнолыжников, стрелков из лука.

Заболевания обмена веществ наиболее часто выявлялись у художественных гимнасток, триатлонистов, дзюдоистов, стрелков и регбистов.

При анализе заболеваний надпочечников, гипофиза и репродуктивной системы в зависимости от вида спорта выявлена наибольшая частота заболеваний у борцов, баскетболистов, каратистов, пловцов, фигуристов, самбистов, регбистов, несколько реже у тяжелоатлетов, художественных гимнасток, стрелков из арбалета и пулевых стрелков.

По данным нашего исследования, наиболее часто заболевания эндокринной системы встречаются у регбистов, спортсменов, занимающихся единоборствами (карате, дзюдо, борьба, бокс), затем у волейболистов, баскетболистов, бадминтонистов, пловцов и стрелков.

Результаты проведенного исследования показывают необходимость дальнейшего изучения особенностей эндокринных заболеваний у спортсменов для разработки методологии их предупреждения и своевременного лечения.

Литература

1. *Warren, M.P., Constantini, N.W.* Sports Endocrinology. – 2000. – Humana Press, Totowa, USA.
2. *Исаев, А.П.* Интегративная система биоэлементов, белков, иммунологической резистентности, ферментативной и гормональной активности спортсменов в условиях развития локально-региональной мышечной выносливости/ А.П. Исаев, А.С. Аминов, В.В. Эрлих и др. // Теория и практика физической культуры. – 2014. – № 1. – С. 73–79.
3. *Турова, Е.А.* Особенности структуры и распространенности заболеваний щитовидной железы у спортсменов / Е.А. Турова, Е.А. Теняева, А.В. Головач, И.Н. Артикулова // Теория и практика физической культуры. – 2020 – № 5. – С. 67–69.
4. *Lankhaar, J.A., de Vries, W.R, Jansen, J.A., Zelissen, P.M., Backx, F.J.* Impact of overt and subclinical hypothyroidism on exercise tolerance: a systematic review. – Res. Q. Exerc. Sport. – 2014. – No. 85. – Pp. 365–389.
5. *Austin, K.G., Petak, S.M.* Thyroid Therapy or Dysfunction in Athletes: Is it Time to Revisit the Clinica Practice Guidelines? – Curr. Sports Med. Rep. – 2019. – Vol. 18. – No. 12. – Pp. 474–476.
6. *Mainenti, M.R., Teixeira, P.F., Oliveira, F.P., Maisman, M.* Impact of subclinical hypothyroidism in cardiopulmonary response during effort and its recovery. – Arq. Bras. Endocrinol. Metabol. – 1995. – No. 51. – Pp. 1485–1492.
7. *Mountantonakis, S.E., Cruz, P.* Sudden cardiac death complicating newly diagnosed atrial fibrillation in the setting of subclinical hyperthyroidism. – 2008. – J. Electrocardiol. – Vol. 41. – No. 6. – Pp. 659–661.
8. *Lichstein, D.M., Arteaga, R.B.* Rhabdomyolysis associated with hyperthyroidism. – Am. J. Med. Sci. – 2006. – No. 332. – Pp. 103–105.
9. *Цикуниб, А.Д.* Особенности адаптации к физическим нагрузкам субмаксимальной мощности в условиях йодной недостаточности / А.Д. Цикуниб, Б. Джривах, С.Р. Кайтмесова, Ю. Дьяченко, Ф. Езлю // Теория и практика физической культуры. – 2013. – № 8. – С. 27–29.
10. *Cob, A.* Acromegaly resolution after traumatic brain injury: a case report. – J. Med. Case Rep. – 2014. – Vol. 8. – Issue 1. – P. 290.
11. *Kopczak, A., Kilimann, I., von Rosen, F., Krewer, C., Schneider, H.J., Stalla, G.K., Schneider, M.* Screening for hypopituitarism in 509 patients with traumatic brain injury or subarachnoid hemorrhage. – J. Neurotrauma. – Vol. 31 (1). – No. 1. – Pp. 99–107.
12. *Kopczak, A., Krewer, C., Schneider, M., Kreitschmann-Andermahr, I., Schneider, H.J., Stalla, G.K.* The Development of Neuroendocrine Disturbances over Time: Longitudinal Findings in Patients after Traumatic Brain Injury and Subarachnoid Hemorrhage. – Int. J. Mol. Sci. – 2015. – No. 22. – P. 7.
13. *Di Battista, A.P., Rhind, S.G., Churchill, N., Richards, D., Lawrence, D.W., Hutchison, M.G.* Peripheral blood neuroendocrine hormones are associated with clinical indices of sport-related concussion. – Sci. Rep. – Vol. 9. – No. 1. – P. 18605.
14. *Hill, E.E., Zack, E., Battaglini, C., Viru, M., Viru, A., Hackney, A.C.* Exercise and circulating cortisol levels: the intensity threshold effect. – J. Endocrinol. Invest. – 2008. – No. 31. – Pp. 587–591.
15. *Cadegiani, F.A., Kater, C.E.* Novel causes and consequences of overtraining syndrome: the EROS-DISRUPTORS study. – BMC Sports Sci. Med. Rehabil. – 2019. – No. 18. – Pp. 11–21.
16. *Hooper, D.R., Tenforde, A.S., Hackney, A.C.* Treating exercise-associated low testosterone and its related symptoms. – Phys. Sportsmed. – No. 46 (4). – Pp. 427–434.

References

1. Warren, M.P. and Constantini, N.W. (2000), *Sports Endocrinology*, Humana Press, Totowa, USA.

2. Isaev, A.P., Aminov, A.S., Erlich, V.V. and Nenasheva, A.V. (2014), Integrative system of Bioelements, proteins, immunological resistance, enzymatic and hormonal activity of athletes in the conditions of development of local-regional muscular endurance, *Theory and practice of physical culture,* no. 1, pp. 73–79.

3. Turova, E.A., Tenyaeva, E.A., Golovach, I.N. and Articolova I.N. (2020), Features of the structure and prevalence of thyroid diseases in athletes, *Theory and practice of physical culture,* no. 5, pp. 67–69.

4. Lankhaar, J.A., de Vries, W.R, Jansen, J.A, Zelissen, P.M. and Backx, F.J. (2014), Impact of overt and subclinical hypothyroidism on exercise tolerance: a systematic review, *Res. Q. Exerc. Sport,* no. 85, pp. 365–389.

5. Austin, K.G. and Petak, S.M. (2019), Thyroid Therapy or Dysfunction in Athletes: Is it Time to Revisit the Clinica Practice Guidelines? *Curr. Sports Med. Rep*., vol. 18, no. 12, pp. 474–476.

6. Mainenti, M.R., Teixeira, P.F., Oliveira, F.P. and Maisman, M. (1995), Impact of subclinical hypothyroidism in cardiopulmonary response during effort and its recovery, *Arq. Bras. Endocrinol. Metabol,* no. 51, pp. 1485–1492.

7. Mountantonakis, S.E. and Cruz, P. (2008), Sudden cardiac death complicating newly diagnosed atrial fibrillation in the setting of subclinical hyperthyroidism, *J. Electrocardiol,* vol. 41, no. 6, pp. 659–661.

8. Lichstein, D.M. and Arteaga, R.B. (2006), Rhabdomyolysis associated with hyperthyroidism, *Am. J. Med. Sci*., no. 332, pp. 103–105.

9. Tsikunib, A.D., Irivakh, B., Kaitmesov, S.R., Dyachenko, Yu. and Ezlyu, F. (2013), Features of adaptation to physical loads of submaximal power in conditions of iodine insufficiency, *Theory and practice of physical culture,* no. 8, pp. 27–29.

10. Cob, A. (2014), Acromegaly resolution after traumatic brain injury: a case report, *J. Med. Case Rep*., vol. 8, Issue 1, p. 290.

11. Kopczak, A., Kilimann, I., von Rosen, F., Krewer, C., Schneider, H.J. Stalla, G.K. and Schneider, M. (2014), Screening for hypopituitarism in 509 patients with traumatic brain injury or subarachnoid hemorrhage, *J. Neurotrauma,* vol. 31 (1), no. 1, pp. 99–107.

12. Kopczak, A., Krewer, C., Schneider, M., Kreitschmann-Andermahr, I., Schneider, H.J. and Stalla, G.K. (2015), The Development of Neuroendocrine Disturbances over Time: Longitudinal Findings in Patients after Traumatic Brain Injury and Subarachnoid Hemorrhage, *Int. J. Mol. Sci*., no. 22, p. 17.

13. Di Battista, A.P., Rhind, S.G., Churchill, N., Richards, D., Lawrence, D.W. and Hutchison, M.G. (2019), Peripheral blood neuroendocrine hormones are associated with clinical indices of sport-related concussion, *Sci. Rep*., vol. 9, no. 1, p. 18605.

14. Hill, E.E., Zack, E., Battaglini, C., Viru, M., Viru, A. and Hackney, A.C. (2008), Exercise and circulating cortisol levels: the intensity threshold effect, *J. Endocrinol. Invest*., no. 31, pp. 587–591.

15. Cadegiani, F.A. and Kater, C.E. (2019), Novel causes and consequences of overtraining syndrome: the EROS-DISRUPTORS study, *BMC Sports Sci. Med. Rehabil.,* no. 18, pp. 11–21.

16. Hooper, D.R., Tenforde, A.S. and Hackney, A.C. (2018), Treating exercise-associated low testosterone and its related symptoms, *Phys. Sportsmed*., no. 46 (4), pp. 427–434.

МАССОВАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И ОЗДОРОВЛЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ

ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ АДАПТИВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Т.С. ГУРЕВИЧ, Л.А. ШАЛУНОВА,
ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова,
г. Санкт-Петербург;
Т.В. ШАРАПОВА,
ВФД Калининского района,
г. Санкт-Петербург

Аннотация
Обследовано 38 детей, занимающихся лыжным спортом: 18 человек с сочетанными формами повреждения опорно-двигательного аппарата, которые занимались в форме адаптивной физической культуры, и 20 детей – без ограничений физического здоровья, занимающихся лыжным спортом. Были сформированы 4 группы: две – по адаптивной физической культуре (возраст 10 лет, m ± 1,7 и 14,4 года, m ± 1,2) и 2 группы – занимающиеся лыжным спортом (возраст 8,3 года, m ± 1,5 и 13,1 года, m ± 1,3). Проведен осмотр всех детей – антропометрические измерения, динамометрия, спирометрия, проба с физической нагрузкой. Было выявлено, что дети с ограниченными возможностями здоровья не отставали в физическом развитии от детей-спортсменов, но уступали по уровню функционального состояния. Однако систематические тренировки адаптивной физической культурой и спортом в сочетании с реабилитационными мероприятиями положительно влияли на показатели функционального состояния и адаптацию их к занятиям лыжным спортом.

Ключевые слова: адаптивная физическая культура, поражения опорно-двигательного аппарата, дети с ограниченными физическими возможностями, лыжный спорт, спортсмены.

INFLUENCE OF ADAPTIVE PHYSICAL CULTURE CLASSES ON FUNCTIONAL INDICATORS OF CHILDREN WITH DISABILITIES

T.S. GUREVICH, L.A. SHALUNOVA,
FSPbSMU named after Acad. I.P. Pavlov,
St. Petersburg;
T.V. SHARAPOVA,
MSD of the Kalininskiy district,
Saint-Petersburg

Abstract
38 children engaged in skiing were examined: 18-with combined forms of damage to the musculoskeletal system, who were engaged in the form of adaptive physical culture and 20 children without physical health restrictions, engaged in skiing. 4 groups were formed: 2 – for adaptive physical culture (age 10 years, m ± 1.7 and 14.4 years, m ± 1.2) and 2 groups of children engaged in skiing (8.3 years, m ± 1.5 and 13.1 years, m ± 1.3). All were examined, anthropometric measurements, dynamometry, spirometry, physical exercise test. It was found that children with disabilities did not lag behind in physical development from children-athletes, but were inferior in the level of functional condition. However, systematic training in adaptive physical culture and sports, combined with rehabilitation measures, had a positive effect on the indicators of functional condition and adaptation to skiing.

Keywords: adaptive physical culture, musculoskeletal system lesions, children with physical disabilities, skiing, athletes.

Введение

Процесс роста числа инвалидов является характерным для всего населения нашей планеты. Эксперты Организации Объединенных Наций и Всемирной Организации Здравоохранения придерживаются мнения, что 10% населения земного шара имеют инвалидность физического и психического характера, и более 120 млн – дети и подростки. Ежегодно в России рождается более 30 000 детей с аномалиями, 70–75% из них являются инвалидами [1]. По данным Госкомстата России, число детей-инвалидов возросло почти в пять раз. Все они нуждаются не только в уходе и внимании, но и возможности общения в социуме. В Российской Федерации охвачены регулярными занятиями адаптивной физической культурой и спортом около 150 тыс. инвалидов, что составляет менее 3% общей численности в стране [2, 3]. В настоящее время важным моментом в социально-психологической и физической реабилитации детей-инвалидов является вовлечение их в спорт и занятия физической культурой [4–10].

Целью нашего исследования явилось изучение влияния занятий адаптивной физической культурой и спортом на функциональные возможности детей с ограниченными возможностями здоровья. Обследование детей с ограниченными возможностями здоровья проводилось на базе ГБОУ школы-интерната № 9 Калининского района г. Санкт-Петербурга, в отделении лыжных гонок для лиц с повреждением опорно-двигательного аппарата (ОДА). В обследование были включены дети с сочетанными формами повреждения ОДА (травмы позвоночника, детский церебральный паралич (ДЦП), спастическая диплегия, врожденная и приобретенная деформация ОДА, парезы, парапарезы нижних и верхних конечностей, ампутации конечностей), слепотой или частичной потерей зрения. Перед соревнованиями и Паралимпийскими играми все участники проходят классификацию инвалидности по степени функциональных ограничений. Для занятий спортом используются специально сконструированные кресла, прикрепленные к лыжам (более легким и коротким). Незрячих и слабовидящих спортсменов сопровождают спортсмены-«лидеры». В целях коррекции выявленной патологии и формирования здорового образа жизни осуществляется комплекс реабилитационно-восстановительных мероприятий: массаж, гидромассаж, инфракрасная сауна, физиотерапевтическое лечение (ФТЛ), ароматерапия, занятия на тренажере БОС, мультисуставном комплексе Biodex, балансировочной системе Biosway.

Здоровые дети, занимающиеся лыжным спортом в спортивных школах Калининского района, были обследованы во Врачебно-физкультурном диспансере Калининского района г. Санкт-Петербурга (отделение городской поликлиники № 118).

Всего было обследовано 38 детей, занимающихся лыжным спортом (рис. 1). Среди обследуемых – 18 детей занимались в форме адаптивной физической культуры (АФК). Из них 15 детей имели диагноз ДЦП, у двух – были врожденные пороки развития (ВПР), у одного – фенилкетонурия. И 20 человек – дети без ограничений физического развития – спортсмены.

Таким образом, были сформированы 4 группы детей:

➢ 1 группа АФК (начальная подготовка) – 7 детей в возрасте 10 лет (m ± 1,7). Из них: 5 детей с ДЦП (у 4-х – спастическая форма ДЦП, у 1-го – атоническая); 2 ребенка с ВПР (у 1-го – ВПР позвоночника и спинного мозга, установочный сколиоз с переносом таза, у 1-го – ВПР – врожденные культи нижних конечностей).

➢ 2 группа АФК (тренировочный этап) –11 детей в возрасте 14,4 года (m ± 1,2). Из них: 9 детей с ДЦП (спастическая форма); один ребенок – с фенилкетонурей и один – с врожденной патологией развития позвоночника и спинного мозга – нижний вялый парапарез; диспластичный сколиоз 2 ст.

Тренировки 1 и 2 групп проходили от 2,5 до 6 ч в неделю.

➢ 3 группа – здоровые дети – 9 чел. в возрасте 8,3 года (m ± 1,5); тренировки лыжным спортом 2–3 раза в неделю по 1,5–2 ч.

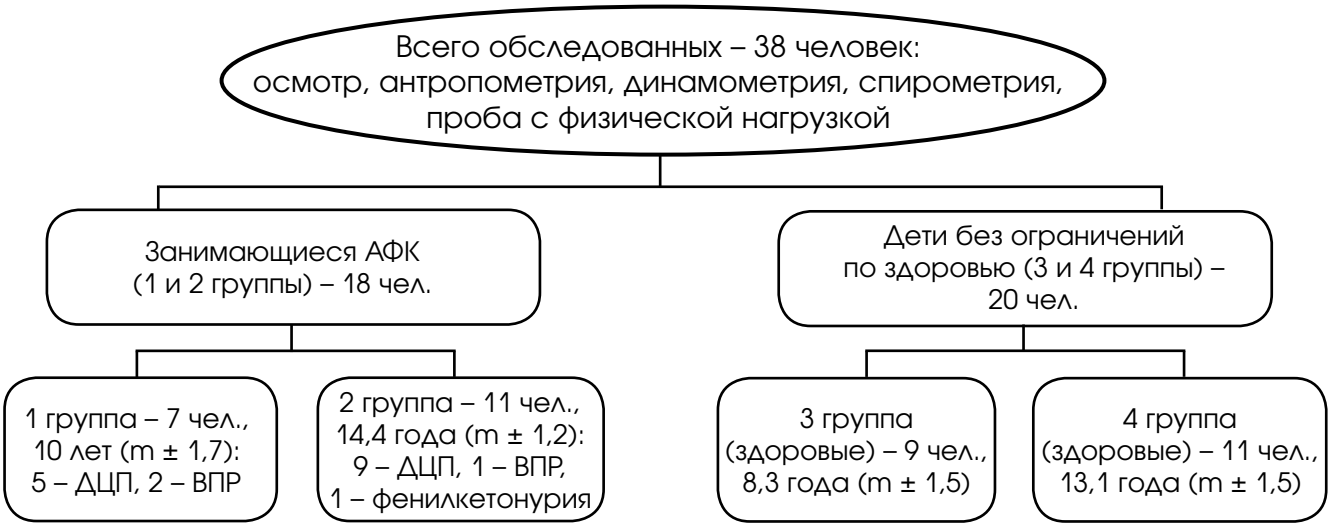


Рис. 1. *Схема организации обследованных групп детей и подростков*

➢ 4 группа – здоровые дети – 11 чел. в возрасте 13,1 года (m ± 1,3); тренировки лыжным спортом 3–4 раза в неделю по 1,5–2 ч.

В рамках исследования был проведен медосмотр всех детей, в т.ч. антропометрические измерения, динамометрия, спирометрия; проводилась проба с физической нагрузкой (проба Мартине Кушелевсого – 20 приседаний за 30 с); проба Штанге (задержка дыхания на вдохе). Осмотр детей с ограниченными возможностями здоровья включал оценку степени поражения двигательных расстройств центрального генеза, комбинированных деформаций ОДА, психоневрологических изменений (задержки речевого и умственного развития). Проба с физической нагрузкой для групп АФК проводилась, исходя из возможностей каждого ребенка. Из полученных данных были произведены расчеты индексов: Кетле – вес тела (г) / рост (см); Робинсона – ЧСС в покое × АДс в покое /100; показателя развития мышц кисти с помощью кистевого индекса – динамометрия (кг) / масса тела (кг). Всеми участниками исследования (их родителями или доверенными лицами, в случае недостижения 15 лет) было подписано информированное согласие. Протокол исследования был одобрен этическим комитетом.

Расчеты проводились с помощью программы Statistica 10 по критерию *T-Student*. Различия считались достоверными при $P < 0,05$.

Результаты исследования

Анализ результатов детей младшего возраста показал достоверное увеличение систолического артериального давления в покое (АДс в покое) в 1-й группе (АФК) по сравнению с третьей группой (спортсмены) – 99,28 и 86,6 мм рт.ст. соответственно; $p < 0,05$. Показатели диастолического давления в покое (АДд в покое) также были сопоставимы (1 группа – 61,4; 3 группа – 53,33; $p > 0,05$). Соответственно выявлено достоверное увеличение индекса Робинсона в группе АФК по сравнению с 3-й группой (1 группа – 79,84, третья группа – 71,95; $p < 0,05$). Показатели пробы Штанге были достоверно выше у здоровых детей, занимающихся лыжным спортом (рис. 2). Что касается динамометрии и индекса развития мышц кисти, то младшая группа детей (1-я АФК) и 3-я спортивная показали хорошие результаты без достоверных различий. Показатели пульса, роста и веса, индекса Кетле, ЖЕЛ не имели достоверных различий. Среди детей старшего возраста было выявлено достоверно значимое увеличение АДс в группе АФК (2 группа – 108,2; 4 группа – 98,0; $p < 0,05$) и достоверно значимое увеличение АДд (2 группа – 65,9; 4 группа – 54; $p < 0,05$). У детей 4 группы (спортсмены) показатели динамометрии как правой, так и левой руки оказались в два раза выше, чем у детей 2 группы АФК (2 группа: правая – 9,5, левая – 11,39 кг; 4 группа: правая – 18,65, левая – 17,5 кг; $p < 0,05$) (рис. 3). Соответственно и индекс развития мышц кисти был достоверно выше у лиц 4 группы (2 группа – 0,23, 4 группа – 0,36; $p < 0,05$). Показатели пробы Штанге также были достоверно выше у детей-спортсменов. Показатели пульса, роста и веса, индекса Кетле, ЖЕЛ не имели достоверных различий (табл. 1, 2).

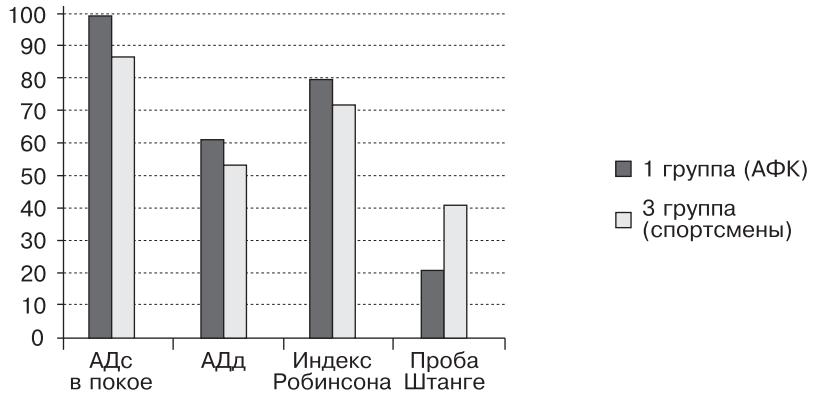


Рис. 2. *Сравнительная характеристика показателей 1 группы (АФК) и 3 группы (спортсмены)*

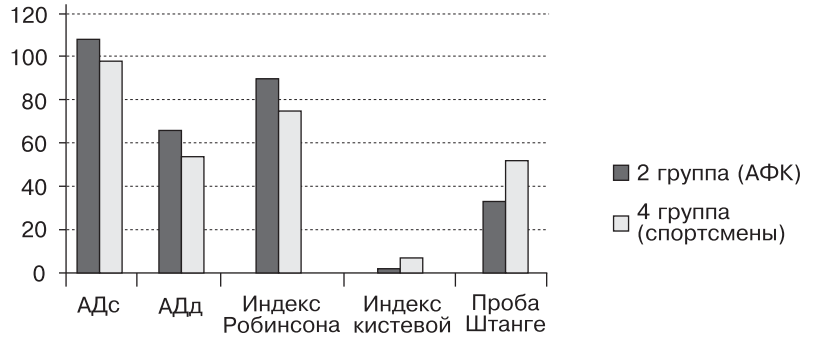


Рис. 3. *Сравнительная характеристика показателей 2 группы (АФК) и 4 группы (спортсмены)*

Таблица 1

Влияние занятий адаптивной физической культурой и спортом на функциональные показатели детей и подростков

Группа (индекс группы)	Показатель					
	Пульс (ЧСС)	АДс (мм рт. ст.)	АДд (мм рт. ст.)	Индекс Робинсона (ед.)	Индекс Кетле (г/см)	ЖЕЛ (л)
1-я, АФК (n1)	80,6	99,28	61,4	79,84	18,59	3,1
2-я, АФК (n2)	81,64	108,18	65,9	88,36	17,74	3,13
3-я, спортсмены (n3)	83,6	86,6	53,33	71,95	16,47	3,32
4-я, спортсмены (n4)	76,8	98	54	75,38	19,27	3,52
Достоверность различий	(n1 – n3) нд	(n1 – n3) < 0,05*	(n1 – n3) нд	(n1 – n3) < 0,05*	(n1 – n3) нд	(n1 – n3) нд
	(n2 – n4) нд	(n2 – n4) < 0,05*	(n2– n4) < 0,05*	(n2 – n4) < 0,05*	(n2 – n4) нд	(n2 – n4) нд
	(n1 – n2) нд	(n1 – n2) нд	(n1 – n2) нд	(n1 – n2) нд	(n1 – n2) нд	(n1 – n2) нд

Таблица 2

Показатели обследуемых детей

Группа (индекс группы)	Проба с ФН (мин)	Динамометрия (кг)		Проба Штанге (с)	Кистевой индекс (ед.)
		правая рука	левая рука		
1-я, АФК (n1)	3	12,07	10,5	21,5	0,4
2-я, АФК (n2)	3	9,5	11,39	33,56	0,23
3-я, спортсмены (n3)	2.8	12,9	12,5	41	0,37
4-я, спортсмены (n4)	2.5	18,65	17,5	52	0,36
Достоверность различий	_	(n1 – n3) нд	(n1 – n3) нд	(n1 – n3) < 0,05*	(n1 – n3) нд
	_	(n2 – n4) < 0,05* (n3 – n4) < 0,05*	(n2 – n4) < 0,05* (n3 – n4) < 0,05*	(n2 – n4) < 0,05* (n3 – n4) < 0,05*	(n2 – n4) < 0,05* (n3 – n4) нд
	_	(n1 – n2) нд	(1 – n2) нд	(n1 – n2) < 0,05	(n1 – n2) нд

Пояснение к таблицам 1 и 2:

1) нд – различия недостоверны; 2) * – различия достоверны при $P < 0,05$.

Согласно полученным данным, дети с ограниченными возможностями здоровья (1 и 2 группа) по данным антропометрии не уступали своим сверстникам-спортсменам (3 и 4 группа). Достоверно более высокие цифры систолического, диастолического артериального давления и показателей индекса Робинсона в группах АФК, вероятно, обусловлены влиянием сочетанной патологии ОДА и психоневрологическими изменениями. Результаты пробы Штанге были достоверно выше в старшей группе АФК (2-й) по сравнению с младшей группой АФК (1-й) и достоверно выше в группах спортсменов. Что касается динамометрии (соответственно, и кистевого индекса), то у детей 1-й группы (АФК) и 3-й (спортивной) цифры были относительно высокие, но без достоверных различий; в старшей группе эти показатели были выше у спортсменов и увеличивались соответственно длительности занятий спортом. Как показатель адаптации организма детей и подростков к физическим нагрузкам зарегистрирована хорошая реакция и время восстановления на пробу с физической нагрузкой во всех исследуемых группах.

Выводы

1. Дети с ограниченными возможностями здоровья, занимающиеся лыжным спортом по программе АФК, не отставали в физическом развитии от детей-спортсменов.

2. Показатели тренированности в группах АФК нарастали параллельно длительности занятий спортом.

3. Тренировочный эффект физических нагрузок более выражен у детей-спортсменов.

4. Систематические тренировки в виде занятий адаптивной физической культурой детей с ограниченными возможностями здоровья положительно влияли на функциональное состояние и уровень адаптации к занятиям лыжным спортом.

Литература

1. Федеральные клинические рекомендации по оказанию медицинской помощи детям с детским церебральным параличом. – М.: Союз педиатров России, 2015. – 28 с.

2. *Гросс, Н.А.* Развитие двигательных навыков у детей с ДЦП // Курортное дело. – 2007. – № 3. – С. 13–15.

3. *Латчук, В.Н., Бурлакина, О.В., Бурлакин, М.Ю.* Роль туризма в реабилитации детей-инвалидов и детей с ограниченными возможностями // Коррекционная педагогика. – 2006. – № 3 (15). – С. 22–26.

4. *Carlon, S.L., Taylor, N.F., Dodd, K.J., Shields, N.* Differences in habitual physical activity levels of young people with cerebral palsy and their typically developing peers: a systematic review // Disabil. Rehabil. – 2013. – 35 (8). – Pp. 647–655.

5. *Carroll, K., Leiser, J., Paisley, T.* Cerebral palsy: physical activity and sport // Curr. Sports Med. Rep. – 2006. – 5 (6). – Pp. 319–322.

6. *Majnemer, A., Shevell, M., Law, M., Birnbaum, R., Chilingaryan, G., Rosenbaum, P., Poulin, C.* Participation and enjoyment of leisure activities in school-aged children with cerebral palsy // Dev. Med. Child Neurol. – 2008. – 50 (10). – Pp. 751–758.

7. *Miller, L., Ziviani, J., Ware, R., Boyd, R.* Does context matter? Mastery motivation and therapy engagement of children with cerebral palsy // Phys. Occup. Ther. Pediatr. – 2016. – 36 (2). – Pp. 155–170.

8. *Thomas, R., Johnston, L., Sakzewski, L., Kentish, M., Boyd, R.* Evaluation of group versus individual physiotherapy following lower limb intra-muscular Botulinum toxin-type an injections for ambulant children with cerebral palsy: a single-blind randomized comparison trial // Res. Dev. Disabil. – 2016. – No. 53–54. – Pp. 267–278.

9. *Van Brussel, M., Van Der Net, J., Hulzebos, E., Helders, P., Takken, T.* The Utrecht approach to exercise in chronic childhood conditions: the decade in review // Pediatr., Phys., Ther. – 2011. – No. 23 (1). – Pp. 2–14.

10. *Wind, W.M., Schwend, R.M., Larson, J.* Sports for the physically challenged child // J. Am. Acad. Orthop. Surg. – 2004. – 12 (2). – P. 126.

References

1. Union of pediatricians of Russia (2015), *Federal clinical recommendations for providing medical care to children with cerebral palsy*, Moscow: Union of pediatricians of Russia, 20 p.

2. Gross N.A. (2007), Development of motor skills in children with cerebral palsy, *Kurortnoe delo*, no. 3, pp. 13–15.

3. Latchuk, V.N., Burlakina., O.V and Burlakin, M.Yu. (2006), Role of tourism in the rehabilitation of disabled children and children with disabilities, *Korrekcionnaya pedagogika*, no. 3 (15), pp. 22–26.

4. Carlon, S.L., Taylor, N.F., Dodd, K.J. and Shields, N. (2013), Differences in habitual physical activity levels of young people with cerebral palsy and their typically developing peers: a systematic review, *Disabil. Rehabil.*, no. 35 (8), pp. 647–655.

5. Carroll, K., Leiser, J. and Paisley, T. (2006) Cerebral palsy: physical activity and sport, *Curr. Sports Med. Rep.*, no. 5 (6), pp. 319–322.

6. Majnemer, A., Shevell, M., Law, M., Birnbaum, R., Chilingaryan, G., Rosenbaum, P. and Poulin, C. (2008), Participation and enjoyment of leisure activities in school-aged children with cerebral palsy, *De. Med. Child Neurol.*, no. 50 (10), pp. 751–758.

7. Miller, L., Ziviani, J., Ware, R. and Boyd, R. (2016), Does context matter? Mastery motivation and therapy engagement of children with cerebral palsy, *Phys. Occup. Ther. Pediatr.*, no. 36 (2), pp. 155–170.

8. Thomas, R., Johnston, L., Sakzewski, L., Kentish, M. and Boyd, R. (2016), Evaluation of group versus individual physiotherapy following lower limb intra-muscular Botulinum toxin-type a injections for ambulant children with cerebral palsy: a single-blind randomized comparison trial, *Res. Dev. Disabil.*, no. 53–54, pp. 267–278.

9. Van Brussel, M., Van Der Net, J., Hulzebos, E., Helders, P. and Takken, T. (2011), The Utrecht approach to exercise in chronic childhood conditions: the decade in review, *Pediatr. Phys. Ther.*, no. 23 (1), pp. 2–14.

10. Wind, W.M., Schwend, R.M. and Larson, J. (2004), Sports for the physically challenged child, *J. Am. Acad. Orthop. Surg.*, no. 12 (2), p. 126.

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ВНЕДРЕНИЮ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ПРОГРАММ В ОБЛАСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Н.А. ТИТОВА, Е.Ю. ПОНОМАРЕВА,
ФЦПСР, г. Москва

Аннотация
В статье рассматривается необходимость обновления содержания физкультурно-спортивной направленности дополнительного образования в зависимости от современных условий и потребностей государственной политики в системе подготовки спортивного резерва, а также вносимых соответствующих изменений в нормативно-правовые акты, а именно изменений в федеральном законодательстве в части утверждения Приказа Министерства спорта Российской Федерации от 15.11.2018 № 939 «Об утверждении федеральных государственных требований к минимуму содержания, структуре, условиям реализации дополнительных предпрофессиональных программ в области физической культуры и спорта и к срокам обучения по этим программам» («новые» ФГТ). Автор также выражает позицию по разъяснению положений управленческих решений, реализация которых необходима на федеральном уровне, и которые будут способствовать успешному внедрению дополнительных предпрофессиональных программ в области физической культуры и спорта в соответствии с «новыми» ФГТ.

Ключевые слова: дополнительное образование детей, спортивная подготовка, дополнительные предпрофессиональные программы, область физической культуры и спорта, «новые» ФГТ.

MAIN APPROACHES TO THE IMPLEMENTATION OF ADDITIONAL PRE-PROFESSIONAL PROGRAMS IN THE FIELD OF PHYSICAL CULTURE AND SPORT

N.A. TITOVA, E.Yu. PONOMAREVA,
FTCSR, Moscow

Abstract
This article deals with the necessity of content renovation for physical culture in additional education in correspondence with modern conditions and demands of the state policy in the system of sport reserve training as well as new changes of normative-legal acts, precisely the changes in the federal legislation concerning the approval of the Order of Ministry of Sport of Russian Federation as of 15.11.2018 No. 939 "On approval of the federal state demands to the minimum of content, structure, realization conditions of additional pre-professional programs in the field of physical culture and sport and to the teaching terms on these programs" ("new" FSD).The author also explains her position to clarify the managing decisions, that are to be realized on the federal level, and are supposed to support successful implementation of additional pre-professional programs in the field of physical culture and sport in correspondence with the "new" FSD.

Keywords: additional education of children, sport training, additional pre-professional programs, field of physical culture and sport, "new" FSD.

Актуальность темы обусловлена тем, что за последнее десятилетие произошли значительные изменения в федеральном законодательстве, которые были направлены в том числе на формирование самостоятельной отрасли физической культуры и спорта и сети организаций, осуществляющих спортивную подготовку, развитие системы дополнительного образования, обновление его содержания.

Содержание образовательной деятельности организаций дополнительного образования детей находится в состоянии постоянного обновления с учетом интересов детей, потребностей общества и государства [1]. В связи с чем обновление содержания и технологий физкультурно-спортивной направленности дополнительного образования будет зависеть и от современных условий и потребностей государственной политики в системе подготовки спортивного резерва, а также вносимых соответствующих изменений в нормативно-правовые акты.

В свою очередь дополнительные предпрофессиональные программы в области физической культуры и спорта на основании п. 4, ст. 84 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» регламентируются федеральными государственными требованиями (далее – ФГТ), утвержденными Приказом

Минспорта России от 15.11.18 № 939 «Об утверждении федеральных государственных требований к минимуму содержания, структуре, условиям реализации дополнительных предпрофессиональных программ в области физической культуры и спорта и к срокам обучения по этим программам» (далее – Приказ № 939) и могут реализовываться для детей [3, 5].

Данный Приказ № 939 пришел на смену Приказа Минспорта России от 12.09.2013 № 730 «Об утверждении федеральных государственных требований к минимуму содержания, структуре, условиям реализации дополнительных предпрофессиональных программ в области физической культуры и спорта и к срокам обучения по этим программам», который содержал этапы спортивной подготовки и дублировал, по сути, программы спортивной подготовки [3, 4].

Приказом Минспорта России № 939 были утверждены новые федеральные государственные требования к минимуму содержания, структуре, условиям реализации дополнительных предпрофессиональных программ в области физической культуры и спорта (далее – предпрофессиональные программы) и к срокам обучения по этим программам» (далее – «новые» ФГТ) [3]:

- установлены уровни сложности (базовый и углубленный) предпрофессиональных программ;
- синхронизирована реализация предпрофессиональных программ с основными целями дополнительного образования, а именно: удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в нравственном и физическом совершенствовании, профессиональном самоопределении, выявление и отбор спортивно одаренных детей;
- исключена возможность осуществления спортивной подготовки под видом дополнительных предпрофессиональных программ и дублирование наименований этапов спортивной подготовки в дополнительных предпрофессиональных программах.

Тем не менее организации дополнительного образования, в силу привычки и сформировавшегося менталитета, продолжают готовить спортсменов по предпрофессиональным программам без учета необходимого обновления их содержания в соответствии с «новыми» ФГТ.

Таким образом, проблема внедрения предпрофессиональных программ в соответствии с «новыми» ФГТ связана с решением следующих противоречий между:

– федеральными государственными требованиями и фактическим содержанием предпрофессиональных программ;

– необходимостью перехода на реализацию «новых» ФГТ и отсутствием организационно-педагогических условий внедрения вышеуказанных программ в соответствии с «новыми» ФГТ в регионах Российской Федерации.

По мнению Е.А. Савенковой, «...физическая культура и спорт как система управления предполагает использование различных способов получения информации для дальнейшей оценки, анализа и принятия соответствующих управленческих решений» [2].

На основании данных Формы федерального статистического наблюдения 5-ФК (сводная) «Сведения по организациям, осуществляющим спортивную подготовку», утвержденной Приказом Росстата от 24.12.2019 № 798» (далее – статистическая форма 5-ФК) [7], был проведен анализ внедрения организациями предпрофессиональных программ в соответствии с «новыми» ФГТ, в ходе которого были определены факторы риска, препятствующие этому процессу.

Выявлены данные о количестве организаций дополнительного образования различной ведомственной принадлежности (далее – Организации), реализующих предпрофессиональные программы. Эти данные позволяют сформировать общее представление о том, какие программы реализуются в системе дополнительного образования и в каком соотношении по Организациям.

Общее количество Организаций различной ведомственной принадлежности, реализующих дополнительные предпрофессиональные программы, – 1371, из них:

- 256 Организаций реализуют общеразвивающие и предпрофессиональные программы, а также программы спортивной подготовки;
- 831 Организация реализует только программы дополнительного образования (и общеразвивающие, и предпрофессиональные);
- 90 Организаций реализуют предпрофессиональные программы и программы спортивной подготовки;
- 194 Организации реализуют только предпрофессиональные программы.

Представленные данные позволяют произвести предварительную оценку внедрения Организациями дополнительных предпрофессиональных программ (на основе 5-ФК за 2019 г.).

12,3% Организаций продолжают осуществлять спортивную подготовку под видом дополнительного образования, т.к. воспитанники этих Организаций демонстрируют высокие спортивные результаты (при этом в этих Организациях нет спортивной подготовки).

Предположительно 12,7% Организаций приступили к внедрению и реализации предпрофессиональных программ с обновленным содержанием, т.к. не отражают в статистической форме 5-ФК высокие спортивные результаты.

Остальные 75% Организаций реализуют предпрофессиональные программы, содержание которых не представляется возможным определить на основании данных 5-ФК.

Но есть основания предполагать, что большая часть этих Организаций продолжает реализацию предпрофессиональных программ в соответствии с уже утратившими силу ФГТ в нарушение законодательства в области образования.

Таким образом, низкий показатель перехода Организаций на реализацию предпрофессиональных программ согласно «новым» ФГТ тормозит развитие системы дополнительного образования физкультурно-спортивной направленности, а необходимость принятия *управленческих решений, реализация которых необходима на федеральном уровне, и которые будут способствовать успешному внедрению* дополнительных предпрофессиональных программ в области физической культуры и спорта в соответствии с «новыми» ФГТ, не вызывает сомнений.

Какие управленческие решения необходимы?

Прежде всего, необходимо:

1. Определить и нормативно закрепить организационно-педагогические условия для внедрения и реализации дополнительных предпрофессиональных программ, в том числе:

➢ **установить общие требования к определению нормативных затрат** на оказание государственных (муниципальных) услуг по реализации дополнительных предпрофессиональных и общеразвивающих программ;

➢ **включить в общероссийский базовый (отраслевой) перечень** (классификатор) государственных и муниципальных услуг, оказываемых физическим лицам, **услуги, отражающие уровни сложности предпрофессиональной программы (базовый и углубленный);**

➢ **провести курсы повышения для всех тренеров-преподавателей** по обновленному содержанию предпрофессиональных программ;

➢ **установить перечень стимулирующих выплат тренерам-преподавателям**, реализующим дополнительные предпрофессиональные и общеразвивающие программы.

2. Разработать и внедрить механизм экспертизы готовности организаций к реализации предпрофессиональных программ, которая должна носить организационно-методический характер.

Сама экспертиза должна подразделяться на техническую и профессиональную (рис. 1).

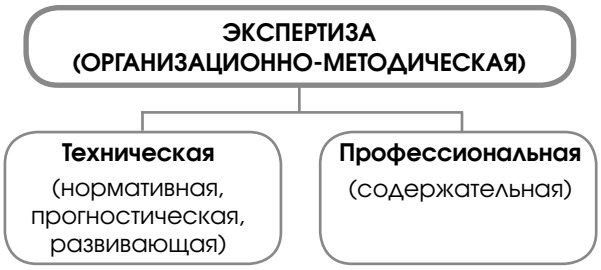


Рис. 1. *Типы экспертизы готовности организаций к реализации предпрофессиональных программ*

Таким образом, *первый этап технической экспертизы* будет определять параметры, фиксирующие обеспечение внедрения организационно-педагогических условий в образовательный процесс организаций дополнительного образования:

• нормативно-правовые – через совершенствование региональной нормативной правовой базы, обеспечивающей реализацию дополнительных предпрофессиональных программ в области физической культуры и спорта в соответствии с ФГТ;

• организационно-управленческие – через эффективность межведомственного взаимодействия, сетевого взаимодействия различных типов учреждений и организаций, в том числе посредством совместного использования объектов спорта для реализации дополнительных предпрофессиональных программ в области физической культуры и спорта и программ спортивной подготовки;

• финансово-экономические – через целевое финансирование реализации дополнительных предпрофессиональных программ в области физической культуры и спорта, обеспечивающее исполнение государственного (муниципального) задания;

• программно-методические – через обновление содержания дополнительных предпрофессиональных программ в области физической культуры и спорта в соответствии с ФГТ, обеспечивающего выявление и отбор спортивно одаренных детей с последующим их переводом на освоение программ спортивной подготовки;

• кадровые – через повышение профессионального уровня специалистов путем организации курсов повышения квалификации, привлечение высококвалифицированных специалистов разного уровня из различных отраслей науки, искусства и спорта для реализации дополнительных предпрофессиональных программ в области физической культуры и спорта;

• педагогические – через введение специальных курсов, расширяющих знания обучающихся о многообразии спектра профессий в области физической культуры и спорта, представлении о специфике видов профессиональной деятельности, связанной с физкультурно-спортивной деятельностью; использование форм организации учебных занятий, позволяющих включить каждого обучающегося в различные виды учебно-профессиональной деятельности для приобретения первоначального профессионального опыта; применение на учебных занятиях методов, способствующих введению обучающихся в процесс целеполагания, планирования, рефлексии собственной учебно-творческой деятельности для формирования адекватной самооценки уровня личностных профессионально-значимых качеств и их соответствия требованиям профессий в области физической культуры и спорта.

Второй этап технической экспертизы должен предусматривать оценку прежде всего *региональных* условий гармонизации законодательства в области общего/дополнительного образования, а также отрасли физической культуры и спорта с учетом взаимосвязи, последовательности, преемственности и единого методического сопровождения программ спортивной подготовки и дополнительных общеобразовательных программ.

Таким образом, параметры проведения профессиональной экспертизы целесообразно сформулировать следующим образом:

► наличие в организации предпрофессиональных программ в области физической культуры и спорта в соответствии с «новыми» ФГТ;

► определение степени соответствия («обновления») содержания дополнительной предпрофессиональной программы в области физической культуры и спорта «новым» ФГТ;

► степень материально-технического обеспечения предпрофессиональных программ в области физической культуры и спорта в соответствии с «новыми» ФГТ;

► обеспечение последовательности и преемственности перехода обучающихся на программы спортивной подготовки;

► возможность рекомендовать предпрофессиональные программы в области физической культуры и спорта, разработанные в соответствии с «новыми» ФГТ, для использования в других организациях и транслирования опыта на федеральном уровне.

Качественное исполнение заявленных позиций может быть обеспечено при наличии в предпрофессиональных программах в соответствии с «новыми» ФГТ следующих условий:

■ методической целостности, выражающейся в соответствии с «новыми» ФГТ;

■ преемственности, выражающейся в возможности перехода обучающихся в дальнейшем на программы спортивной подготовки;

■ наличия «профориентационно значимой истории»;

■ интегрированности в программы другого уровня образования;

■ гибкости, обеспечивающей корректировку «отклонений» в реализации.

Использование механизма организационно-методической экспертизы готовности организаций к реализации предпрофессиональных программ в области физической культуры и спорта позволит структурировать эту работу и оказать действенную помощь организациям.

Из вышеизложенных обстоятельств следует, что на сегодняшний день федеральное законодательство двух ведомств максимально обеспечивает «взаимосвязь и преемственность» реализации дополнительных общеобразовательных программ в области физической культуры и спорта и этапов спортивной подготовки с учетом целей и задач, определенных законодательством (рис. 2).

Рис. 2. *Схема взаимосвязи образовательных программ и программ спортивной подготовки*

Реализация совместно проводимой политики двух ведомств позволяет сформировать единое спортивное пространство, в котором на ранних этапах физического развития ребенок будет иметь возможность с базового уровня предпрофессиональной программы переходить на спортивную подготовку. А по мере взросления, изменения приоритетов и выбывания из системы подготовки спортивного резерва сможет вернуться на углубленный уровень предпрофессиональной программы с целью определения своей дальнейшей профессиональной траектории и поступления в профильный вуз. Такая модель позволит сохранить максимальное количество детей и молодежи в спортивном пространстве, позволит им осуществлять систематические занятия физической культурой и спортом в соответствии со своими способностями и возможностями, а также гарантированно обеспечит исполнения Указа Президента по 55%-му охвату населения занятиями физической культурой и спортом.

Таким образом, принятые и реализованные управленческие решения, а также внедрение механизма организационно-методической экспертизы позволят вывести систему дополнительного образования детей на качественно новый уровень в соответствии с современными потребностями российского общества и в интересах государства, а главное – в интересах детей и их родителей (официальных представителей).

Литература

1. *Медынский, Е.Н.* Методы внешкольной просветительской работы. 2-е изд. – М.: Наука, 1918.

2. *Савенкова, Е.А.* Оценка эффективности управления физической культурой и спортом в регионах Российской Федерации на основе анализа взаимосвязей между отраслевыми статистическими показателями: дис. ... канд. пед. наук.: 13.00.04 / Савенкова Елена Алексеевна; Рос. гос. унив. физ. культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК). – Москва, 2017. – 15 с.

3. Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 15.11.18 № 939 «Об утверждении федеральных государственных требований к минимуму содержания, структуре, условиям реализации дополнительных.

4. Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 12.09.2013 № 730 «Об утверждении федеральных государственных требований к минимуму содержания, структуре, условиям реализации дополнительных предпрофессиональных программ в области физической культуры и спорта и к срокам обучения по этим программам».

5. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 с изменениями и дополнениями от 25 декабря 2018 г. «Об образовании в Российской Федерации».

6. Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации».

7. Форма федерального статистического наблюдения 5-ФК (сводная) «Сведения по организациям, осуществляющим спортивную подготовку», утвержденная Приказом Росстата от 24.12.2019 № 798.

References

1. Medynskiy, E.N. (1918), *Methods of out-of-school educational activity. 2nd edition,* Moscow: Nauka.

2. Savenkova, E.A. (2017), Estimation of management efficiency in the field of physical culture and sport in the regions of the Russian Federation on the basis of analysis of cross-relations between statistical data of branches: *Dissertation of Candidate in pedagogical sciences,* Moscow: GZOLIFK, 15 p.

3. Ministry of Sport of Russian Federation (2018), *Order of the Ministry of Sport of Russian Federation as of 15.11.18 No. 939 "On approval of the federal state demands to the minimum of content, structure, realization conditions of additional pre-professional programs in the field of physical culture and sport and to the teaching terms on these programs".*

4. Ministry of Sport of Russian Federation (2013), *Order of the Ministry of Sport of Russian Federation as of 12.09.2013 No. 730 "On approval of the federal state demands to the minimum of content, structure, realization conditions of additional pre-professional programs in the field of physical culture and sport and to the teaching terms on these programs".*

5. Government of Russian Federation (2012), *Federal Law "Of education in Russian Federation" as of 29.12.2012 No. 273 with changes and additions of 25 December, 2018.*

6. Government of Russian Federation (2007), *Federal Law "Of physical culture and sport in Russian Federation" as of 04.12.2007 No. 329-FL.*

7. Russian agency of statistics (2019), *Forms of federal statistical monitoring 5-FK (consolidated) "Data on organizations that deal with sport training", approved by the Order of Rosstat as of 24.12.2019 No. 798.*

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМАТИКИ НАУЧНЫХ РАБОТ ПО МЕТОДАМ ТРЕНИРОВКИ В ТЕННИСЕ
(анализ зарубежной литературы)

М.В. АРАНСОН, Э.С. ОЗОЛИН,
О.В. ТУПОНОГОВА, Л.Н. ОВЧАРЕНКО,
ФГБУ ФНЦ ВНИИФК

Аннотация
Проанализирована современная зарубежная научная литература по теннису. Исследовалась тематика научных работ (статей из журналов, рефератов статей, монографий, диссертаций, материалов из сети «Интернет») по различным аспектам НМО в теннисе за период 2016–2020 гг. Выявлено, что одним из основных направлений исследований (12,2% всех работ) является изучение особенностей построения тренировочного процесса для обеспечения специфической работоспособности. Кроме того, изучаются аспекты, непосредственно связанные с результативностью тренировочного процесса. Наибольшее количество работ выполнялось в странах, которые являются лидерами в мировом теннисе, и тех, где этот вид спорта интенсивно развивается.

Ключевые слова: теннис, научные исследования, подготовка спортсменов, тенденции, анализ.

RESEARCH OF THE PROBLEM OF SCIENTIFIC WORKS ON TENNIS TRAINING METHODS
(analysis of foreign literature)

M.V. ARANSON, E.S. OZOLIN,
O.V. TUPONOGOVA, L.N. OVCHARENKO,
FSBI FSC VNIIFK

Abstract
The modern foreign scientific literature on tennis is analyzed. The subject of research was studied (articles from magazines, abstracts of articles, monographs, dissertations, materials from the Internet) on various aspects of tennis in the period of 2016–2020. It was revealed that one of the main areas of research (12.2% of all works) is the study of the features of the construction of the training process to ensure specific performance. In addition, aspects that are directly related to the effectiveness of the training process are being studied. Most of the work was carried out in countries that are leaders in world tennis, and those where this sport is developing rapidly.

Keywords: tennis, research, training athletes, trends, analysis.

Введение

Актуальность исследований, посвященных анализу современных тенденций научных работ, определяется растущим объемом информации в области спортивной науки. Информационные потоки не позволяют большинству научных работников следить за появляющимися работами даже в близких областях. Известно, что данные таких аналитических исследований востребованы научным сообществом и практическими специалистами.

В предыдущем исследовании, выполненном по данному направлению [1], мы рассматривали специфику научной работы, проводимой в области игровых видов спорта. Интерес, проявленный к результатам исследования со стороны специалистов, свидетельствует об актуальности и значимости анализа зарубежной литературы. В данном исследовании мы продолжаем обзор наиболее актуальных направлений научных работ в области тенниса за рубежом.

Материалы и методы исследования. Проанализированы научные и научно-методические публикации по различным аспектам подготовки спортсменов в теннисе (статьи, рефераты статей, книги, методические руководства, интернет-материалы) за период 2015–2020 гг.

Результаты исследования

Выявлено, что организация тренировочного процесса является одним из наиболее актуальных направлений научных исследований в теннисе. Статьи, посвященные общим вопросам построения тренировочного процесса, составляют 12,2% общего объема научных публикаций. В частности, интенсивно обсуждаются методики тренировок, специфичные для профессионального тенниса. Кроме того, имеется значительный пул работ, посвященных вопросам, так или иначе связанных с тренировками (инвентарь, оборудование и спортивные сооружения – 17,4%; восстановление и оптимизация работоспособности – 5,8%; профилактика травматизма и заболеваемости – 18,9%). Полученные данные согласуются с результатами исследования, проведенного в 2019 г. (11,7%; 4,8%; 19,3% соответственно), что свидетельствует об устойчивости выявленных тенденций.

Авторами работ являются ученые из стран, лидирующих в теннисе или активно развивающих этот вид спорта – США, Южной Кореи, Великобритании, Швейцарии, Австралии, Германии, Венгрии, Бразилии. Данное наблюдение свидетельствует о том, что научно-методическое обеспечение в указанном виде спорта оказывает существенное влияние на результативность выступлений спортсменов.

Краткое описание ряда зарубежных научных работ в исследуемой области

Способность многократно выполнять действия на высокой скорости имеет очень четкую связь с проявлением выносливости в видах спорта с вариативной нагрузкой, таких как теннис. Тренировки, в которых есть перемежающиеся периоды работы высокой и низкой интенсивности, оказывают более конкретное действие, чем непрерывная работа. Прерывистая тренировка высокой интенсивности *(Intermittent Training, IT)* предполагает адекватный метод улучшения аэробной и анаэробной выносливости. В обзоре [2] авторы попытались показать интерес к прерывистой тренировке как к основному инструменту, способствующему улучшению различных факторов подготовки теннисистов. Этот метод позволяет оптимизировать процессы адаптации, связанные с восстановлением между игровыми ситуациями, которые напрямую связаны с результативностью. Кроме того, высокая интенсивность и низкий объем тренировок позволяет оптимально развивать такие качества, как взрывная сила и скорость, которые важны в видах спорта, где чередуются периоды работы и восстановления. Показано, что теннис имеет некоторые специфические особенности, которые отличают его от других видов спорта. В программу занятий входят восстановление, техника перемещений и удары по мячу, поэтому используются прерывистые тренировки с использованием движений, специфичных для тенниса *(Specific Intermittent Training, SIT)*. Выбор интенсивности усилий, то есть соотношение времени интенсивной работы и восстановления, а также степень мастерства игрока являются определяющими факторами при специальной подготовке с высокой интенсивностью.

Цель исследования [3] состояла в том, чтобы проанализировать влияние 8-недельного периода (по 8 сеансов в неделю) плиометрических тренировок *(PT)* в сочетании с обычными тренировками на характеристики верхней и нижней части тела у спортсменов. Юные теннисисты в количестве 60 чел. (возраст 12,5 ± 0,3 года, вес 44,2 ± 7,0 кг, рост 156,6 ± 7,1 см) были разделены на две группы: контрольную (КГ – стандартная схема; $n = 30$) и экспериментальную (ЭГ, дополнительная *PT* в течение 30–60 мин из 90 вместо некоторых упражнений; $n = 30$). Тестирование до и после эксперимента включало: антропометрические измерения; вертикальный прыжок *(CMJ)*; прыжки в длину с места *(SLJ)*; время спринта на 20 м (отрезками по 5 и 10 м), модифицированный тест на ловкость; бросок мяча и тест на быстроту. После эксперимента в ЭГ обнаружено значительное улучшение всех анализируемых параметров в диапазоне от 3,1 до 10,1% с «размером эффекта» (характеризует достоверность изменения результатов) от 0,4 (маленький) до 1,3 (средний) соответственно. В КГ после тренировочного сезона никаких существенных изменений не наблюдалось. Соответственно, *PT* является важным стимулом усиления взрывных действий у юных спортсменов.

Академия тенниса Санчес-Казаль (ASC) в Неаполе (Флорида) является центром обучения теннису, в котором также есть собственная Международная школа Эмилио Санчес [4]. В настоящее время в ней круглый год находятся до 65 игроков со всего мира в основном в возрасте от 12 до 18 лет. Имеется два уровня обучения: для выступлений на уровне университета и выступлений на профессиональном уровне. Каждый из игроков получает комплексную подготовку – техническую, тактическую, физическую и психическую. Психическое обучение является одним из четырех столпов системы обучения наряду с технической, тактической и физической подготовкой. Для этой цели Академия содержит команду профессионалов для каждого вида подготовки – тренеры по теннису, общефизической подготовке, психологи. То, что все параметры взаимосвязаны, является одной из сильных сторон системы.

Теннисный матч характеризуется прерывистыми движениями, чередующимися с короткими (4–10 с) действиями высокой интенсивности и 10–20-секундными периодами восстановления, перемежающимися с несколькими периодами отдыха большей продолжительности (60–90 с). Таким образом, теннис может классифицироваться как преимущественно анаэробная деятельность, требующая высокого уровня аэробной подготовленности. Аэробный статус игроков может во многом определять их способность выдерживать нагрузки высокой интенсивности во время матча и даже влиять на технические и тактические характеристики игрока, позволяя им делать

лучший выбор при усталости. Минимальным стандартом для квалифицированных спортсменов считается VO_2max > 50 мл/кг×мин – у мужчин; > 42 мл/кг×мин – у женщин. В последние годы наблюдается растущий интерес к разработке протоколов тестирования, позволяющих определять значение аэробного порога.

Цель статьи [5] – обоснование аэробной подготовки игроков. Наиболее популярным косвенным методом оценки интенсивности упражнений является мониторинг сердечного ритма (ЧСС), дающий также информацию о психофизиологическом стрессе в ходе соревнований. Во время соревновательных матчей среднее ЧСС колеблется в пределах 60–80% от максимального (ЧСС*max*) с интенсивными всплесками до 95% и более от максимального. Анализ относительной интенсивности на основе эффективного игрового времени, проведенный в трех зонах интенсивности во время игры в теннис, показал, что игроки проводят более 75% времени в зоне низкой интенсивности и менее 25% – в зонах средней и высокой интенсивности. Эффективное время игры составляет примерно 20–30% на грунтовых кортах и 10–15% на твердых кортах. Кроме того, на показатели ЧСС могут влиять другие факторы. Например, показано, что пассивная стратегия может предъявлять более высокие требования к сердечно-сосудистой системе по сравнению с активной из-за большего времени, проведенного при повышенной ЧСС. Аналогично время игры на глиняных кортах дольше, чем на жестких, из-за более низких отношений длительности работы к длительности отдыха. Кроме того, доля времени, проведенная в зоне умеренного и высокого ЧСС, у элитных игроков после каждого сета повышалась, что усиливает стресс.

Когда юные игроки переходят на профессиональный уровень, они должны адаптироваться к более сложным условиям соревнований. Показано, что игроки с лучшей аэробной подготовленностью играли на относительно низких интенсивностях и, следовательно, на низком уровне напряжения и усталости. Это может дать преимущество, когда требуется сыграть несколько матчей за короткий период времени, поскольку утомление ухудшает точность удара. Наконец, обнаружено, что значения VO_2 как при субмаксимальной, так и при максимальной нагрузке позволяют предсказать рейтинг игроков, а высокий уровень аэробной подготовленности теннисистов мужского пола на международном уровне связан с лучшей технической эффективностью при интенсивной нагрузке по сравнению со спортсменами национального уровня.

Научные исследования показали, что высокоинтенсивная интервальная тренировка *(HIIT)*, в зависимости от этапа обучения, является эффективным способом улучшения аэробной подготовленности. Интенсивность тренировок может быть индивидуализирована в зависимости от достигнутой конечной скорости по данным прерывистого фитнес-теста. Во второй части исследования ученого из Франции [6] рассматривается конкретное применение *HIIT* и тренировки на корте *(OTT)*. Интервальная тренировка высокой интенсивности состоит из повторных упражнений, разделенных пассивным или активным восстановлением (интервалы работы и отдыха – от 10 с до 4 мин, 90–100% скорости на уровне VO_2max; ЧСС ≥ 90% от максимальной; отношение работы к отдыху от 4:1 до 1:1). Это эффективная альтернатива непрерывным упражнениям умеренной или низкой интенсивности для развития выносливости и анаэробных показателей как для молодых, так и взрослых игроков. *HIIT* имитирует прерывистый характер игры в теннис на более высокой интенсивности, т.к. интервалы отдыха между периодами интенсивной работы могут способствовать уменьшению дискомфорта и стимулированию ответа. Так как время тренировок очень дорого, тренеры по теннису часто применяют комплексный подход и используют методы *HIIT* и во время *OTT*. Основная цель *OTT* состоит в том, чтобы сочетать улучшение физического состояния с сохранением технических навыков. Исследования, сравнивающие *OTT* и *HIIT* в теннисе, обнаружили, что средняя ЧСС была выше в течение игры по сравнению с неигровой тренировкой. Это может быть связано с различным вовлечением мышц конечностей при ударе по мячу. Основным важным фактором при планировании *HIIT* или *OTT* является достижение требуемой интенсивности для улучшения подготовленности. В *HIIT* активность рассчитывается в процентах от максимальной результативности по данным фитнес-теста; для *OTT* – по данным специфичного теннисного фитнес-теста.

Повторная спринтерская тренировка *(RST)* основана на повторении предельных коротких усилий продолжительностью ≤ 10 секунд с неполным восстановлением (соотношение «работа – отдых» = 1:4–1:6). Этот метод отличается от традиционного *HIIT*, т.к. интенсивность упражнений максимальна, тем самым включается большое число быстро сокращающихся волокон. В теннисе показана значительная корреляция между тестами повторного спринта и VO_2max. Аэробное энергообеспечение определяет скорость восстановления после интенсивной деятельности и способствует поддержанию высокой мощности при *RST* (повышение VO_2peak на 4,9%). Более того, эффекты повторных спринтерских тренировок при гипоксии *(RSH)* показали большее улучшение некоторых специфических для тенниса параметров по сравнению с аналогичными тренировками в нормоксии. Специальные тесты по теннису с учетом технической эффективности должны быть подтверждены с научной точки зрения. Но эти тесты предназначены исключительно для применения в специализированных центрах из-за сложной методики выполнения. Долгое время национальные федерации для оценки аэробной работоспособности использовали многоступенчатый фитнес-тест из-за простоты использования. Однако непрерывный тест не отражает прерывистую работу в теннисе. Таким образом, лучший вариант для оценки аэробной подготовленности и лучшего планирования *HIIT* – прерывистый фитнес-тест «30–15» (30–15 *IFT*) – 30 с бега с увеличением скорости и 15-секундный период пассивного восстановления. Модифицированная версия с челночными

пробежками по 28 м доступна теперь для таких видов, как баскетбол, нетбол, теннис. Скорость, достигнутая в конце теста *(VIFT)*, является мерой максимальной аэробной мощности, резерва анаэробной скорости – качеств, которые важны в теннисе. Было доказано, что «30–15 *IFT*» надежно прогнозирует VO_2max по сравнению со стандартным непрерывным тестом. Скорость, достигнутая во время последней завершенной пробежки *(VIFT)*, является эталонной для индивидуализации скорости на основе HIIT. Однако результат *VIFT* не является прямым отражением максимальной аэробной скорости, а представляет т.н. «анаэробный запас скорости», т.е. в среднем он выше максимальной аэробной скорости *(VMA)* на 15–20% (2–4,5 км/ч).

На этапе подготовительного периода (≈ 6 недель) цель состоит в том, чтобы оптимизировать тренировку для развития VO_2max – рабочие нагрузки от 15 до 30 мин, 2 сеанса в неделю, разделенных перерывом не менее 48 ч. Дистанция пробега рассчитывается на основании процента *VIFT*. Интенсивность работы должна быть немного ниже, чем обычного бега по прямой линии. Действительно, изменение направления вызывает усиление анаэробного метаболизма и, следовательно, другой ответ по сравнению с традиционным бегом по прямой. Хотя *VIFT* является основой для расчета расстояния, могут быть сделаны коррективы в соответствии с состоянием игрока. Чтобы компенсировать возможное повышение физической формы игроков на этапе подготовки, интенсивность тренировки (%*VIFT)* следует увеличивать на 2,5% каждые 2 недели.

Специальная фаза подготовки (≈ 3–6 недель) предназначена для подготовки игроков к конкретным требованиям матча. Основная цель – способность повторять рывки с высокой интенсивностью за счет повторных спринтерских тренировок (1 сессия) и специфической *HIIT* (1 сеанс). На этом этапе выполняются *RST* и специфичные упражнения *HIIT* не менее чем за 48 ч до силовых или скоростных тренировок, чтобы спортсмен не переутомлялся. В соревновательном периоде необходимо поддерживать уровень подготовленности, достигнутый ранее. При мониторинге тренировочной нагрузки обращается внимание на специфические приоритетные компоненты подготовленности, такие как мощность. Один сеанс в неделю с использованием теннисного корта *HIIT*, пожалуй, наиболее рационален. Однако когда тренировки силы / мощности на конкретной неделе не запрограммированы, предпочтительнее ввести еще один сеанс, чтобы компенсировать отсутствие нервно-мышечной нагрузки.

Изменчивость – это термин, который подразумевает прежде всего индивидуализацию процесса тренировки. Традиционные подходы, которые используют один тип универсальной тренировки «из учебника», неприменимы к игрокам высокого класса. Статья британского исследователя [7] суммирует некоторые типы изменчивости, существующие в теннисной практике, и дает рекомендации для тренеров. Необходимо разработать обобщенную программу, но постоянно обновлять правила. Предполагается, что путем переключения навыков в случайном порядке (и, возможно, перехода к различным вариантам навыков или другим ситуациям) используется сознательное усилие для восстановления навыков, и в результате качество и надежность их освоения повышаются. Соответственно, тренировка должна носить переменный, разнообразный и случайный характер, т.к. это ускоряет процесс обучения и навыки становятся более устойчивыми, кроме того она имитирует условия матча. Изменчивость в теннисной практике поможет развить навыки игроков, которые имеют эффективные и действенные технические навыки, возможно персонализированные и адаптируемые, что, вероятно, принесет удовольствие, больший успех, а также более долгую карьеру. Существует много теорий изменчивости и на практике они не являются взаимоисключающими. Это, вероятно, потому, что все они имеют сходные механизмы, концептуализированные по-разному. Тренеры должны руководствоваться здравым смыслом, используя уровень подготовленности игрока и диктовать цели, где изменчивость должна иметь место на практике. Все типы изменчивости могут быть использованы в рамках, принятых в настоящее время методологий проведения занятий, которые обычно включают разминку, оценку состояния, далее – выбор технического или тактического аспекта работы, а затем добавление уровней, пока спортсмен не достигнет готовности к соревнованию. Добавление вариантов к тренировкам с последующим анализом результата, естественно, повышает вариативность, но тренеры должны знать обо всех способах, которыми изменчивость может быть принята на практике при работе над определенным навыком. Приводятся примеры вариативного построения программы тренировок.

Заключение

Как можно видеть из приведенных материалов, направления исследований, посвященных построению тренировочного процесса в теннисе, сосредотачиваются прежде всего на методах достижения максимальной производительности в специфических для вида спорта зонах энергообеспечения. Тематика смежных исследований связана преимущественно с совершенствованием инвентаря и оборудования, а также восстановлением, повышением работоспособности, профилактикой травматизма и заболеваемости. Целое направление объединяет вопросы построения тренировочного процесса в профессиональном спорте.

Мы уже отмечали, что основной объем наиболее интересных исследований по теннису проводится в странах, где он является наиболее популярным видом спорта и видом физической активности людей разного возраста.

Полученные результаты использованы нами для формирования методических рекомендаций по основным аспектам НМО тренировочного процесса у спортсменов в теннисе.

Финансирование

Исследование выполнено в рамках темы НМО по государственному заданию Министерства спорта РФ.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят вице-президента Федерации тенниса России, доктора педагогических наук, профессора А.П. Скородумову за плодотворное обсуждение направлений работы.

Литература

1. Тематика научных исследований по теннису за рубежом / М.В. Арансон, Э.С. Озолин, Л.Н. Овчаренко, О.В. Тупоногова // Человек, здоровье, физическая культура и спорт в изменяющемся мире: материалы XXIX международной научно-практической конференции по проблемам физического воспитания учащихся. – Коломна: ГСГУ, 2019. – С. 221–228.

2. *Rodríguez, D.S., Del Valle, M.* High-intensity specific intermittent training (SIT) in the preparation of the tennis player // Arch. Med. Deporte. – 2018. – 35 (6). – Pp. 402–408.

3. *Fernandez-Fernandez, J., De Villarreal, E.S., Sanz-Rivas, D., Moya, M.* The Effects of 8-Week Plyometric Training on Physical Performance in Young Tennis Players // Pediatric Exercise Science. – 2016. – 28. – Pp. 77–86.

4. *Borras, E.* Mental training at ASC Florida // COACHING & SPORT SCIENCE REVIEW. The Official Tennis Coaching and Sport Science Publication of the International Tennis Federation. – 27th Year, Issue 77, April 2019. – Pp. 13–15.

5. *Genevois, C.* The importance of aerobic fitness for tennis: a review (part 1) // ITF Coaching and Sport Science Review. – 2019. – No. 79 (27). – Pp. 14–15.

6. *Genevois, C.* The importance of aerobic fitness for tennis: training and testing (part 2) // ITF Coaching and Sport Science Review. – 2019. – No. 79 (27). – Pp. 14–15.

7. *Davis-Higuera, M.* Different types of variability in tennis practice // ITF Coaching and Sport Science Review. – 2018. – No. 76 (26). – Pp. 29–31.

References

1. Aranson, M.V., Ozolin, E.S., Ovcharenko, L.N. and Tuponogova, O.V. (2019). Topics of scientific research on tennis, In: *Man, health, physical education and sport in a changing world: materials of the XXIX international scientific and practical conference on the problems of physical education of students. Kolomna: SSGU*, pp. 221–228.

2. Rodríguez, D.S. and Del Valle, M. (2018), High-intensity specific intermittent training (SIT) in the preparation of the tennis player, *Arch. Med. Deporte*, 35 (6), pp. 402–408.

3. Fernandez-Fernandez, J., De Villarreal, E.S., Sanz-Rivas, D. and Moya, M. (2016), The Effects of 8-Week Plyometric Training on Physical Performance in Young Tennis Players, *Pediatric Exercise Science*, 28, pp. 77–86.

4. Borras E. (2019), Mental training at ASC Florida. *COACHING & SPORT SCIENCE REVIEW. The Official Tennis Coaching and Sport Science Publication of the International Tennis Federation 27th Year, Issue 77, April*, pp. 13–15.

5. Genevois, C. (2019-1), The importance of aerobic fitness for tennis: a review (part 1), *ITF Coaching and Sport Science Review*, no. 79 (27), pp. 14–15.

6. Genevois, C. (2019-2), The importance of aerobic fitness for tennis: training and testing (part 2), *ITF Coaching and Sport Science Review*, no. 79 (27), pp. 14–15.

7. Davis-Higuera, M. (2018), Different types of variability in tennis practice, *ITF Coaching and Sport Science Review*, no. 76 (26), pp. 29–31.

ТРУДЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

ОЦЕНКА ИНТЕНСИВНОСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ В ДЕМОНСТРАЦИОННОМ ЭКЗАМЕНЕ ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА, СПОРТ И ФИТНЕС» ПО СТАНДАРТАМ WORLDSKILLS RUSSIA ПРИ ПОМОЩИ УМНЫХ БРАСЛЕТОВ ONETRAK C 320 PULSE

А.В. ЕРМАКОВ, К.А. ОБЛОГ, А.П. ЩЁГОЛЕВА,
ФГБУ ФНЦ ВНИИФК;
С.А. ЗИБОРОВА,
«Фит Лайн», г. Тольятти, Россия

Аннотация
Данное исследование посвящено возможностям оценивания интенсивности физической нагрузки в демонстрационном экзамене по компетенции «Физическая культура, спорт и фитнес» по стандартам Worldskills Russia при помощи умных браслетов ONETRAK C 320 Pulse. Рассматриваются различия в интенсивности выполнения одинакового объема нагрузки (количество движений и времени) для юношей и девушек. Сделан общий вывод о применимости технических средств получения срочной информации в судействе и формировании экзаменационных заданий по компетенции «Физическая культура, спорт и фитнес» по стандартам Worldskills Russia.

Ключевые слова: демонстрационный экзамен, Worldskills, компетенция, умный браслет, судейство, гендерное различие.

RATING OF THE INTENSITY OF PHYSICAL ACTIVITY IN THE DEMONSTRATION EXAM ON THE COMPETENCE "PHYSICAL CULTURE, SPORT AND FITNESS" ACCORDING TO THE STANDARDS OF WORLDSKILLS RUSSIA USING SMART WRISTBANDS ONETRAK C 320 PULSE

A.V. ERMAKOV, K.A. OBLOG, A.P. SHCHYOGOLEVA,
FSBI FSC VNIIFK;
S.A. ZIBOROVA,
"Fit Line", Togliatti, Russia

Abstract
This study is devoted to the possibilities of assessing the intensity of physical activity in the demonstration exam on the competence "Physical culture, sport and fitness" according to the standards of Worldskills Russia using smart wristbands ONETRAK C 320 Pulse. Differences in intensity of performance of identical volume of loading (number of movements and time) for young men and girls are considered. The General conclusion about applicability of technical means of obtaining urgent information in refereeing and formation of examination tasks on competence "Physical culture, sport and fitness" according to Worldskills Russia standards is made.

Keywords: demonstration exam, Worldskills, competence, wristbands, refereeing, gender difference.

Введение

Для проведения любого занятия физкультурной или спортивной направленности важно иметь возможность обеспечения срочного контроля. Получение срочной и объективной информации, которое может быть обеспечено применением технических средств и особенно современных цифровых технологий, позволяет оптимизировать учебно-тренировочный процесс [3, 6]. На современном этапе развития очень важно постоянно совершенствовать процесс судейства соревнований всех уровней [1, 2, 7]. Использование инновационных средств оценки

и контроля, кроме непосредственно учебно-тренировочного процесса, имеет значительное влияние на качество судейской оценки [4, 5]. Одним из важных показателей для оценки, контроля и планирования физкультурно-спортивной деятельности является оценка интенсивности физической нагрузки. Традиционным методом измерения интенсивности физической нагрузки является измерение ЧСС с последующим соотнесением полученных данных с зонами мощности физических нагрузок. Сам механизм измерения и обработки полученных данных без использования специальных технических средств может представлять собой сложный процесс, нарушающий ход занятия. Подбор и методики (технологии) использования специальных технических средств для обеспечения срочного контроля интенсивности физической нагрузки занятия физкультурной или спортивной направленности остается важным направлением теории и методики физической культуры и спорта.

Организация исследования

Работы по внедрению умных браслетов ONETRAK C 320 Pulse для оценки интенсивности физической нагрузки происходили во время проведения демонстрационного экзамена по компетенции «Физическая культура, спорт и фитнес» по стандартам Worldskills Russia [8]. Демонстрационный экзамен проходил с 22 мая по 11 июня 2019 г. в Государственном бюджетном профессиональном образовательном учреждении города Москвы «Педагогический колледж № 18 Митино». В экзамене принимали участие 105 студентов и 162 волонтера. Основу заданий демонстрационного экзамена составляли конкурсные задания финала V Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia). Умные браслеты применялись в следующих заданиях модулей B и C:

– разработка и проведение фрагмента основной части учебного занятия по физической культуре для обучающихся школьного возраста (9–11 класс);

– разработка и проведение аэробно-танцевального фрагмента как элемента спортивно-массового мероприятия;

– разработка и проведение фрагмента основной части физкультурно-оздоровительного занятия с использованием новых видов оборудования.

Результаты исследования и их обсуждение

Процесс становления компетенции «Физическая культура, спорт и фитнес» по стандартам Worldskills Russia имеет достаточно короткую историю, но за это непродолжительное время была проведена работа, значительная по своим объемам (табл. 1).

Таблица 1

История развития компетенции «Физическая культура, спорт и фитнес» по стандартам Worldskills Russia

Дата проведения	Событие	Количество представленных регионов	Вид репрезентации компетенции
Апрель 2016 г.	I Открытый региональный чемпионат WorldSkills Russia	14	Презентационно
Июль 2017 г.	Проектная сессия экспертов по компетенции	20	Проектная сессия
2016–2017 гг.	14 региональных чемпионатов по РФ	14	Презентационно
Май 2017 г.	Финал V Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia)	7	Презентационно
Июнь 2017 г.	Пилотные проекты по сдаче ГИА в формате демонстрационного экзамена	2	Пилотный проект
Август 2017 г.	Проектная сессия экспертов по компетенции	Более 30	Проектная сессия
Октябрь 2017 г.	Компетенция «Физическая культура и спорт» переведена из разряда презентационных в основной состав	–	Официальный
2017–2018 гг.	Соревнования по компетенции «Физическая культура и спорт» по стандартам WorldSkills Russia	32	Официальный
2–9 мая 2018 г.	Отборочные соревнования на право участия в финале VI Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia)	31	Официальный
Июнь 2018 г.	Пилотные проекты по сдаче ГИА в формате демонстрационного экзамена	12	Пилотный проект
2018–2019 гг.	Соревнования по компетенции «Физическая культура и спорт» по стандартам WorldSkills Russia	45	Официальный
Апрель 2019 г.	Отборочные соревнования на VII Национальный чемпионат «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia)	42 (основная категория), 16 (юниоры 14–16 лет)	Официальный
Май – июнь 2019 г.	ГИА в формате демонстрационного экзамена	25	Официальный
Август 2019 г.	Проектная сессия экспертов по компетенции	Более 40	Проектная сессия

Как видно из таблицы 1, количество регионов, участвующих в соревнованиях по компетенции «Физическая культура, спорт и спорт» по стандартам WorldSkills Russia, увеличивается и соответственно растет количество участников, это требует поисков путей оптимизации проведения оценки соревнующихся. Важной частью этой оценки необходимо признать интенсивность физической нагрузки. Для этой оценки было принято решение определять интенсивность физической нагрузки в демонстрационном экзамене по компетенции «Физическая культура, спорт и фитнес» по стандартам Worldskills Russia при помощи умных браслетов ONETRAK C 320 Pulse. Выбор был обусловлен возможностью обработки данных, получаемых с помощью браслета, в удобной форме и готовностью разработчиков к сотрудничеству с экспертным сообществом компетенции «Физическая культура, спорт и фитнес» в поиске оптимальных решений для дальнейшего применения цифровых технологий в компетенции.

Шкала интенсивности физической нагрузки в программном обеспечении умных браслетов ONETRAK C 320 Pulse имеет шесть зон мощности (табл. 2)

Таблица 2

Зоны мощности физической нагрузки в интерпретации мобильного приложения ONETRAK

№	Зона	Интенсивность физической нагрузки	% от max
1	**Покой**	Норма пульса покоя для взрослого 60–100 уд./мин	< 50
2	**Легкая**	Разминка или восстановление	50–60
3	**Жиросжигание**	Повышение выносливости и сжигание жировой массы	60–70
4	**Аэробная**	Развитие дыхательной и сердечно-сосудистой системы	70–80
5	**Анаэробная**	Развитие скорости и силы, рост мышечной массы	80–90
6	**Максимальная**	Соревновательный уровень, подходит только для спортсменов на короткое время	90–100

В качестве одного из примеров можно привести мониторинг ЧСС в дистанционном режиме (онлайн) у волонтеров во время демонстрации модуля С «Организация физкультурно-спортивной деятельности различных возрастных групп населения» (Задание: «Разработка и проведение аэробно-танцевального фрагмента как элемента спортивно-массового мероприятия». Тема: «Мама, папа, я – спортивная семья»).

В исследовании приняли участие 19 волонтеров, из них: 7 девушек в возрасте от 16 до 20 лет и 12 юношей в возрасте от 17 до 20 лет (средний возраст составил 17,7 года).

Мониторинг проходил по следующему алгоритму. За время, отведенное участнику на подготовку площадки (2 мин), экспертам, проводящим мониторинг, требовалось войти в 6 аккаунтов, соответствующих номерам волонтеров, выходящих на площадку (по одному аккаунту для каждого мобильного устройства), дождаться подключения браслета по Bluetooth к мобильному устройству и включить режим измерения ЧСС. С началом отсчета времени демонстрации КЗ (7 мин) включить режим тренировки «занятие в зале». В процессе демонстрации участником КЗ на экран мобильного устройства выводилась информация о данных ЧСС, график ЧСС по зонам, время тренировки. Далее по команде участника «Я закончил!» или по остановке времени демонстрации КЗ (по истечении 7 мин) требовалось «завершить тренировку», сохранить тренировку и выйти из аккаунта. Описанный процесс повторялся в соответствии с количеством участников.

Двигательная деятельность волонтеров заключалась в разучивании предлагаемой участниками демонстрационного экзамена (ДЭ) комбинации базовых шагов аэробики (March – «ходьба», Step Touch – «приставной шаг», Double Step Touch – «двойной приставной шаг», Basic step – «базовый шаг», V-step – «ви-степ», Mambo – «мамбо», Knee Up – «подъем колена», Open Step – «открытый шаг», Grapewine – «скрестный шаг», Curl – «захлест голени назад» и т.д.) с возможной модификацией, хореографией рук и последующим выполнением итоговой комбинации под музыкальное сопровождение. Максимальное время выполнения фрагмента по условиям задания составляло 7 мин.

В результате срочного контроля были получены данные об интенсивности физической нагрузки и распределении ее по зонам мощности в удобной для интерпретации форме. На рис. 1 и 2 представлены средние показатели распределения ЧСС по зонам мощности у юношей и девушек по данному модулю на основе данных сохранившихся карточек тренировок, количество которых составило 17 шт.: у юношей – 8, у девушек – 9.

В таблице 3 представлены средние показатели распределения ЧСС по зонам у юношей и девушек, а также среднее значение в процентах и по времени.

Рассматривая подробно полученные данные, мы можем увидеть, что абсолютно одинаковый комплекс движений (количество шагов и время их выполнения), выполняемый юношами и девушками, имеет достаточно большое различие в значениях интенсивности физической нагрузки. Такая ситуация, когда при одинаковом объеме нагрузка имеет различную интенсивность для различных гендерных групп, может служить основанием для совершенствования задания, выдаваемого для демонстрационного экзамена.

В результате проведенных наблюдений было определено, что при использовании умных браслетов ONETRAK C 320 Pulse время вынесения судейской оценки по аспекту моторной плотности фрагмента сократилось в среднем на 30%.

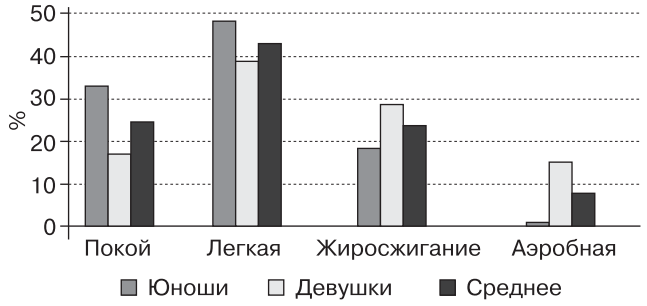


Рис. 1. *Средние показатели ЧСС юношей и девушек по модулю С согласно зонам мощности физической нагрузки*

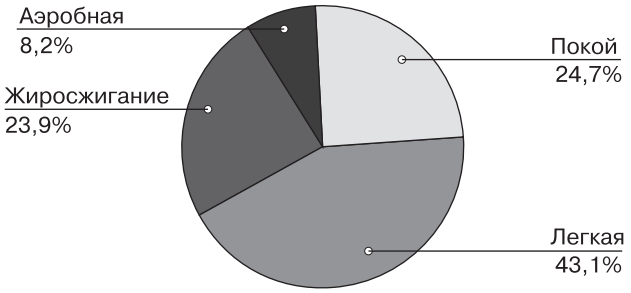


Рис. 2. *Средние показатели распределения ЧСС в процентном отношении согласно зонам мощности физической нагрузки*

Таблица 3

Средние показатели распределения ЧСС в процентном отношении согласно зонам мощности физической нагрузки

Время нахождения в зоне	Покой	Легкая	Жиросжигание	Аэробная	Анаэробная	Максимальная
Юноши (%)	33,06	47,91	18,62	0,41	0	0
Девушки (%)	17,28	38,83	28,68	15,21	0	0
Юноши (мин, с)	0:01:24	0:01:49	0:00:37	0:00:01	0:00:00	0:00:00
Девушки (мин, с)	0:00:48	0:01:55	0:01:13	0:00:18	0:00:00	0:00:00
Среднее время (%)	24,71	43,1	23,95	8,25	0	0
Среднее время (мин, с)	0:01:05	0:01:52	0:00:56	0:00:10	0:00:00	0:00:00

Выводы

Рассмотренная в исследовании оценка интенсивности физической нагрузки в демонстрационном экзамене по компетенции «Физическая культура, спорт и фитнес» по стандартам «Worldskills» при помощи умных браслетов ONETRAK C 320 Pulse позволяет:

1. Сократить время на принятие судейского решения.
2. Получить объективную и срочную оценку результата выполнения комплекса упражнений демонстрационного экзамена.
3. Вносить объективно обоснованные предложения по совершенствованию процедуры демонстрационного экзамена.

Литература

1. *Ермаков, А.В. и др.* Психолого-педагогическое обоснование использования различных систем судейской оценки на примере соревнований по правилам рукопашного боя и смешанного боевого единоборства (ММА) // Теория и практика физической культуры. – 2018. – №. 3. – С. 54.

2. *Ермаков, А.В. и др.* Педагогическое обоснование программы подготовки спортивных судей по рукопашному бою всероссийской категории // Экстремальная деятельность человека. – 2018. – № 4. – С. 50–54.

3. *Лопатников, Д.А., Скаржинская, Е.Н.* Киберспортивный танцевальный симулятор в структуре урока физической культуры. В сборнике: Студенческая наука. Материалы Межрегиональной научной конференции. – 2019. – С. 69–72.

4. *Скаржинская, Е.Н., Суханова, Е.Ю.* Организационные аспекты киберспортивных танцевальных состязаний среди школ России // Теория и практика физической культуры. – 2018. – № 8. – С. 17.

5. *Скаржинская, Е.Н.* Нормативно-правовые аспекты поведения всероссийских состязаний по киберспортивному танцевальному симулятору JustDance среди школ России // Государственная молодежная политика в сфере физической культуры и спорта: к 100-летию ГЦОЛИФК. – 2018. – С. 144–146.

6. *Скаржинская, Е.Н., Джафаров, Д.Ф.* Инновации в образовании и интеллектуальный спорт // Компьютерный спорт (киберспорт): проблемы и перспективы. – 2014. – С. 73–76.

7. *Ermakov, A.A.* Critical review of tournament systems of the competition with appeal to the practice of traditional games and ethnosport // International Journal of Ethnosport and Traditional Games. – 2019. – No. 1. – Pp. 11–17.

8. Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)»: [сайт]. – URL: https://worldskills.ru//nashi-proektyi/demonstraczionnyij-ekzamen/demonstraczionnyij-ekzamen-2019/documents/ (дата обращения: 22.10.19).

References

1. Ermakov, A.V., et al. (2018), Psychological and pedagogical substantiation of the use of different systems of judicial evaluation on the example of competitions by the rules of hand-to-hand combat and mixed martial arts (MMA), *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*, no. 3, p. 54.

2. Ermakov, A.V., et al. (2018), Pedagogical substantiation of the program of training of sports judges on hand-to-hand fight of the all-Russian category, *Ekstremal'naya deyatel'nost' cheloveka*, no. 4, pp. 50–54.

3. Lopatnikov, D.A. and Skarzhynskaya, E.N. (2019), Cyber dance simulator in the structure of the lesson of physical culture, In: *Student science Materials of the Interregional scientific conference*, pp. 69–72.

4. Skarzhynskaya, E.N. and Sukhanova, E.J. (2018), Organizational aspects of cyber dance competitions among the schools of Russia, *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*, no. 8, p. 17.

5. Skarzhinskaya, E.N. (2018), Normative-legal aspects of the all-Russian competitions in eSports dance simulator JustDance among schools of Russia, In: *State youth policy in the field of physical culture and sports: to the 100th anniversary of the SCOLIFC*, pp. 144–146.

6. Skarzhinskaya, E.N. and Jafarov, D.F. (2014), Innovations in education and intellectual sport, *Komp'yuterniy sport (kibersport): problemy i perspektivy*, pp. 73–76.

7. Ermakov, A.V. (2019), A critical review of tournament systems of the competition with appeal to the practice of traditional games and ethnosport, *International Journal of Ethnosport and Traditional Games*, no. 1, pp. 11–17.

8. *Union "Young professionals (Worldskills Russia)"*: [Online], URL: /nashi-proektyi/demonstraczionnyij-ekzamen/demonstraczionnyij-ekzamen-2019/documents/ (date of access: 22.10.19).

ИСТОРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭВОЛЮЦИИ ОЛИМПИЗМА В СИСТЕМЕ МЕЖДУНАРОДНОГО ОЛИМПИЙСКОГО ДВИЖЕНИЯ

И.И. КРУГЛИК,
АУ при Президенте Республики Беларусь,
Филиал РГСУ, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация
В статье дана характеристика историческим особенностям эволюции олимпийской идеи в системе Международного олимпийского движения. Показано столкновение идей олимпизма с вызовами олимпийскому движению, изменению идеологии олимпизма под влиянием истории и различных олимпийских событий.

Ключевые слова: олимпийская идея, олимпизм, Олимпийские игры, олимпийское движение.

HISTORICAL FEATURES EVOLUTIONS OF OLYMPISM IN THE SYSTEM INTERNATIONAL OLYMPIC MOVEMENT

I.I. KRUGLIK,
AM under the President of the Republic of Belarus,
Branch of the RSSU, Minsk, Republic of Belarus

Abstract
The article describes the historical features of the evolution of the Olympic idea in the system of the International Olympic movement. The clash of the ideas of Olympism with the challenges of the Olympic movement, a change in the ideology of Olympism under the influence of history and various Olympic events is shown.

Keywords: Olympic idea, Olympism, Olympic Games, Olympic movement.

Введение

Сегодня **Олимпийские игры** являются крупнейшими международными соревнованиями, важным событием в жизни профессиональных спортсменов и мирового культурного сообщества, являются частью **мировой культуры.** Олимпийское движение, в которое вовлечены спортсмены, судьи, зрители со всех частей земли, является самым массовым социокультурным феноменом современности. В период проведения Олимпийских игр тысячи людей со всех уголков нашей планеты съезжаются в город, где их проводят, миллионы людей следят за олимпийскими соревнованиями из различных средств массовой информации (СМИ). Сегодня слово «спорт» имеет массу различных формаций: олимпийский, любительский и профессиональный; массовый и спорт высших достижений; детско-юношеский, большой, элитный, «спорт для всех», дворовый, региональный, международный, экстремальный, школьный, студенческий, армейский, рекреативно-оздоровительный, профессионально-прикладной, компенсаторный, «супердостиженческий», коммерческий, виртуальный, «пассивный». Как понятно из этих многочисленных формаций трактовок определения, спорт, олимпийский спорт – это одна формация, которой свойственна особая философия олимпизма, которую разработал родоначальник олимпийского движения Пьер де Кубертен. Олимпийский спорт привлекает внимание огромного числа международных СМИ, которые создают образ олимпийскому движению, об Олимпийских играх пишут журналисты, историки, писатели, ученые. Миллиарды людей собираются у телеэкранов и следят за выступлениями спортсменов, газеты и журналы миллионными тиражами освещают «борьбу» спортсменов-олимпийцев на беговых дорожках и велотреках, в плавательных бассейнах и гимнастических залах. Олимпиады становятся грандиозным спортивным событием и приобретают все большее значение в системе ценностей мировой культуры. Однако **философское** понимание происходящего остается за пределами сознания многих людей. Мало кто из этого массивного социального слоя зрителей знает эволюционно-исторические особенности Олимпийских игр, их истинные цели и задачи, философский и мировоззренческий смыл олимпийских идей. Все это идет в разрез основ Международного олимпийского движения, концепции олимпизма. Исходя из этого, Олимпийские игры как социокультурное явление не в полной мере могут реализовывать социально-воспитательную функцию на основе идеологии олимпизма – идея мира и объединения людей различных культур, национальностей, вероисповеданий в духе дружбы и мира, а также гуманизацию общества посредством воспитательного спорта. Под влиянием событий олимпийской истории и различных внешних факторов произошла трансформация основных олимпийских идеалов. В связи с этим

возникает противоречие, описанное многими известными учеными в научных трудах (Агеевец В.У., Платонов В.Н., Бубка С.Н., Булатова М.М., Столяров В.И., Мельникова Н.Ю., Визитей Н.Н., Круглик И.И. и др.): между положениями концепции олимпизма (некоторые ее положения изложены в Олимпийской хартии) и реалиями современного олимпийского спорта.

Античные Олимпийские игры

Олимпийские игры зародились в Древней Греции. Доподлинно неизвестно, с какого года они начали свой эволюционный путь. Существуют различные точки зрения ученых по году их зарождения, хотя и считается их отсчет в античное время с 776 г. до н.э. Задача настоящей статьи не устанавливать точные сроки начала проведения Игр, а понять, на чем основывалась их философско-социологическая идея, постичь ее философию. Все легенды и мифы о возникновении (зарождении) идеи Олимпийских игр связаны с тем, что они проводились в честь различных побед и подвигов **богов** (Зевса, Геракла, Пелопса), либо являлись альтернативой войнам (идея царя Ифита). Как мы знаем по одной из легенд, сын Зевса Геракл в честь одного из своих подвигов отмерил дистанцию в виде 600 своих стоп, затем эта дистанция являлась видом состязания и вошла в программу Античных (Древних) Олимпийских игр как бег на одну стадию, и в дальнейшем от слова «стадий» пошло название слова стадион [2, 3, 5, 8, 9]. Исходя из вышеизложенного, можно заключить, что легенды о возникновении Олимпийских игр повлияли на формирование программы Игр и внесли свой вклад в общую культурную среду при их проведении.

В преддверии самих Античных Олимпийских игр объявлялось священное перемирие (экехерия), выражающееся в прекращении всех войн между враждующими сторонами. Были предусмотрены суровые наказания (денежные и физические) для тех, кто нарушит данное правило, которое, на наш взгляд, являлось сдерживающим фактором. Была и вера в насланное от богов проклятие за нарушение перемирия. Судьи Игр (элланодики) обладали неограниченными правами, они выбирались из самых почетных жителей полисов Греции. Во время Игр элланодики обязаны были следить за соблюдением ритуалов и правил состязаний. Для соблюдения идейно-нравственного принципа Олимпийских игр – состязаться честно, храбро, бескорыстно, в духе Античного олимпизма – атлетов наказывали за подкуп, трусость, измену своему городу, вплоть до их изгнания из священного места Олимпии, где справедливость при состязательной деятельности ценилась превыше всего. Это были первые проявления философии Честной игры, сейчас называемой «Фейр плей» [3, 5].

Сами Античные Олимпийские игры являлись важной частью эллинской цивилизации. Следует отметить основные особенности Античных Олимпийских игр – они проводились в честь богов; считалось, что Олимпиоником может стать человек, который получил признание свыше; могли участвовать только свободнорожденные греки; на время Игр заключалось священное перемирие (экехерия); женщины и рабы не могли участвовать и наблюдать за играми под страхом смертной казни; готовились к играм в течение 10 месяцев и еще один месяц велась подготовка в Олимпии; элланодики строго следили за нравственными принципами соблюдения ритуалов и правил.

Если рассматривать программу Античных игр, то первое время в нее входил только один «стадиодром» (бег на одну стадию), придуманный по легенде Геракла (600 стоп), затем число олимпийских дисциплин возросло. В связи с постоянными войнами между греческими полисами олимпийские дисциплины имели и прикладной характер (допустим, бег в полном вооружении и др.). Философский смысл метания копья греки видели как подготовку к охоте и метали его на точность, а не как сейчас – на дальность. Метание диска развивало руку, которой воин должен был держать тяжелый щит, и метали его по направлению к солнцу, отдавая честь богам. Кулачные поединки проводились до полной победы над соперником. В 394 г. уже нашей эры декретом римского императора Феодосия I Олимпийские игры были запрещены (существует и другая точка зрения – Кыласова А.В., Нестерова П.В.) [8]. Его наследник Феодосий II через несколько десятилетий издал декрет о разрушении языческих храмов.

Эпоха возрождения Олимпийских игр

Прошло немало времени, когда появились сподвижники, которые смогли возродить Олимпийские игры. Возрождению Олимпийских игр способствовали следующие **предпосылки:**

- Античные Олимпийские игры, за исключением периода средневековья, никогда не забывались, к ним интерес был всегда, они завораживали своей философской олимпийской идеей;
- существовали системы физического воспитания: шведская (Линг П.Х., Линг Я.), чешская (Тырш М.), немецкая (Гутс-Мутс И., Фит Г., Шписс А., Ян Ф. и др.), английская (Локк Д., Арнольд Т., Спенсер Г.), французская (Руссо Ж.-.Ж., Аморос Д.Ф., Демени Ж.); русская (Лесгафт П.Ф., Покровский Е.А., Дементьев Е.М.);
- археологические раскопки: монах-бенедиктинец француз Дон Бернар де Монфокон в своей книге «Палеография Греции» ратовал за раскопки олимпийского городка; Лорд Станхов, английский археолог (1824 г.);
- в это время начались широкие спортивные контакты, стали появляться национальные и первые Международные спортивные объединения: 1863 г. – в Англии была создана футбольная лига; 1864 г. – состоялась встреча студенческих команд Кембриджского и Оксфордского университетов по легкой атлетике – бег на 440 ярдов, 200 и 120 ярдов с барьерами, стипль-чез, прыжки в длину и высоту; 1881 г. – создана Европейская ассоциация гимнастики; 1888 г. – в Америке был создан любительский легкоатлетический союз и т.д. [3, 7].

Неизвестно, когда впервые **Пьер де Кубертен** задумался о возрождении Олимпийских игр, но есть факт (цитата Кубертена, когда он узнал о раскопках): *«Германия раскопала то, что осталось от Древней Олимпии. Почему Франция не может восстановить старое величие?»*

Кубертен взялся за дело, у него было действительно олимпийское беспокойство. Он изучает опыт организации физического воспитания в разных странах, находит преемников олимпийской идеи. Человек необычайно деятельный, обладавший незаурядными организаторскими способностями, Кубертен предпринимает поездку по Европе, где сразу же находит горячих приверженцев олимпийской идеи. В 19 лет Кубертен создает спортивный клуб, впоследствии им был создан спортивный союз для детей, а в 26 лет он высказал идею о возрождении Олимпийских игр и всю жизнь посвятил этому благородному делу. 25 ноября 1892 г. Кубертен выступил в Сорбонне с докладом «Олимпийский ренессанс». Именно тогда он произнес свою знаменитую фразу: «Нужно сделать спорт интернациональным, нужно возродить Олимпийские игры!» Международный атлетический конгресс открылся 16 июня 1894 г., и неделю спустя конгресс принял решение о возрождении Олимпийских игр, делегаты сформировали постоянно действующий комитет, который должен был организовать и провести Игры. Первые Олимпийские игры было решено провести в 1896 г. в столице Греции Афинах [3, 5, 6, 9, 10].

Эпоха Кубертеновской олимпийской мысли

Пьер де Кубертен – это целая эпоха в развитии философской олимпийской мысли. Как известно, Кубертен любил историю, он, безусловно, знал не только о раскопках, проводимых в Олимпии, но он знал и основные идеи эллинов. С его именем связано возрождение Олимпийских игр современности, реформирование системы образования и воспитания с помощью спорта. Кубертеном были сформулированы положения, которые можно считать «Кубертеновской моделью идеала олимпийца», т.е. те качества характера и основы поведения, которыми он должен обладать. Кубертен видел спорт и спортсмена глазами творца. Он ратовал за объединение духовного и физического в одной личности, видел спортсмена-любителя, не получающего гонорар за свое выступление, видел объединение спорта с наукой, культурой, образованием. Принцип любительства в спорте был ключевым в концепции Кубертеновского олимпизма. Кубертен не поддерживал поощрений занятий спортом, он поддерживал только бескорыстный спорт. Пьер де Кубертен считал, что спортсмен не должен стремиться к достижению рекордного результата, к победе любым способом, он должен соревноваться честно, проявлять благородное поведение в соперничестве в духе честного соревнования. Ключевой идеей Кубертена и наиболее важной, по мнению автора статьи, было использование спорта как средства укрепления мира между нациями и установления международного взаимопонимания [3–5; 8, 9, 11].

Современные Олимпийские игры

Сегодня, и во многом благодаря Кубертену, Олимпийские игры интернациональны, они говорят на всех языках мира, участвуют спортсмены со всех континентов нашей планеты. Олимпийский огонь как один из символов Олимпийских игр побывал в космосе и на глубине океана, но зажигается он до сих пор в Олимпии как дань уважения прошлому. Начиная с Игр II Олимпиады (1900 г., Париж, Франция), установлено гендерное равенство – женщины тоже стали принимать участие в Олимпийских играх. У Олимпийских игр появилась своя символика. Однако многие ключевые идеи Кубертена потеряли свою актуальность в современных реалиях олимпийского спорта. В соответствии с современными социокультурными условиями жизни происходит переосмысление ценностей, принципов и идеалов, разработанных Пьером де Кубертеном. В связи с этим напрашивается вопрос: «Олимпийское движение движется по гуманитарному пути?» К сожалению, в настоящее время олимпийское движение утрачивает свою гуманистическую направленность – Международный олимпийский комитет отказался от целого ряда тех идеалов и ценностей олимпийской концепции, которые были разработаны Пьером де Кубертеном в конце XIX – начале XX века.

Олимпийский спорт профессионализирован, о любительстве и речи быть не может. Спортсмены зарабатывают огромные гонорары. Встречается масса примеров, идущих вразрез с Олимпийской хартией [10] и основными принципами честного соперничества. Из различных социокультурных течений появились «вызовы» олимпийскому движению. Ведущими из них можно считать: политизацию, национализм, расизм и дискриминацию, коммерциализацию и профессионализацию, допинг, маскулинизацию женского спорта, насилие, коррупцию, терроризм, СМИ и др. Они находятся за пределами олимпийского движения и всегда в противоборстве с идеями и принципами олимпизма [1, 3, 5, 9, 11].

«Зеркало» олимпизма. Прошлое, настоящее и будущее Олимпийских игр

История – это свидетель прошлого. Без истории не будет будущего. История зарождения, становления и развития олимпизма многовековая и уходит корнями во времена античности. Античные Олимпийские игры это уникальное явление, которое досталось нам как наследие из прошлых веков. Много всего с того времени изменилось. Кроме греков, стали участвовать в Олимпийских играх все нации, без какой-либо дискриминации. Женщины стали полноправными участниками Олимпийских игр. Существенно расширилась программа Олимпийских игр. СМИ связывают информационно все страны мира, на олимпийцев смотрят, за олимпийцами следят во всех уголках планеты. Да, многие идеи Кубертена преданы забвению, однако спорт захватил умы миллиардов людей – это уникальное явление, их объединяющее, несмотря на национальность, религию, пол и прочие отличия [2, 3, 4].

Заключение

В данной статье Олимпийские игры рассмотрены с использованием эволюционно-исторического подхода. Олимпийские игры были, они есть и они будут! А что мы в них вложим, как будем использовать свои возможности, чтобы их улучшить, то и получим от них.

Литература

1. *Агеевец, В.У.* Эволюция основных идей олимпизма от античности к современности / В.У. Агеевец, Ю.Ф. Курамшин, И.П. Круглик, И.И. Круглик // Олимпийский спорт и спорт для всех. XX Международный конгресс. 16–18 декабря 2016 г., Санкт-Петербург, Россия: Материалы конгресса: [в 2-х ч.] – Ч. 1. – СПб, Издательско-полиграфический центр Политехнического университета, 2016. – С. 233–237.

2. *Базунов, Б.А.* Кумиры стадионов Эллады / Б.А. Базунов // М.: Советский спорт, 2004. – 372 с.

3. *Бубка, С.Н.* Олимпийский спорт: древнегреческое наследие и современное состояние: дис. ... д-ра наук по физ. воспит. и спорту / С.Н. Бубка // К., 2013. – 498 с.

4. *Визитей, Н.Н.* Идея олимпизма и реалии современного мира / Н.Н. Визитей, В.Г. Манолаки // Теория и практика физической культуры. – 2011. – № 1. – С. 43–47.

5. *Круглик, И.И.* Олимпизм под влиянием времени / И.И. Круглик // материалы Всероссийской научно-практической конференции «Студенческая наука в системе инновационных технологий физической культуры и спорта», 2–3 октября 2014 г. Санкт-Петербург. – С. 52–56.

6. *Кубертен, П. де.* Олимпийские мемуары / Пьер де Кубертен // Киев: Олимпийская литература, 1997. – 180 с.

7. *Мельникова, Н.Ю.* Олимпийские традиции: история и современность / Н.Ю. Мельникова // Монография. – 2014. – 120 с.

8. *Нестеров, П.В.* Античные олимпийские игры в период упадка Олимпии как отражение древнегреческой идеологии и педагогики / П.В. Нестеров // автореф. дис. ... канд. пед. наук, Малаховка, 2010. – 21 с.

9. Олимпийский спорт [В.Н. Платонов, С.Н. Бубка, М.М. Булатова и др.]; под ред. В.Н. Платонова. – К.: Олимп. лит., 2009. – Т. 2. – 696 с.

10. *Столяров, В.И.* Идеи Кубертена, имеют ли они ценность в настоящее время? / В.И. Столяров // Наука в олимп. спорте. – 2013. – № 3. – С. 16–21.

11. *Diem, C.* The Olympic Idea: discourses and essays / C. Diem. – Köln: Carl-Diem-Institute, 1970. – 121 p.

References

1. Ageevets, V.U. Kuramshin, Yu.F. Kruglik, I.P. and Kruglik I.I. (2016), The evolution of the basic ideas of Olympism from antiquity to modernity, In: *Olympic sports and sports for all. XX International Congress. December 16–18, 2016, St. Petersburg, Russia: Materials of the Congress: [in 2 parts], Part 1*, Saint-Peterburg; Publishing and Printing Center of the Polytechnic University, pp. 233–237.

2. Bazunov, B.A. (2004), *Idols of the stadiums of Hellas*, Moscow: Sovetskiy Sport, 372 p.

3. Bubka, S.N. (2013), *Olympic Sports: Ancient Greek Heritage and Current Status: Dis. ... Doctor of Science in Phys. Education and Sports*, Kiev, 498 p.

4. Visitey, N.N. and Manolaki, V.G. (2011), The idea of Olympism and the realities of the modern world, *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*, no. 1, pp. 43–47.

5. Kruglik, I.I. (2014), Olympism under the influence of time, In: *Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference "Student Science in the System of Innovative Technologies of Physical Culture and Sports", October 2–3, St. Petersburg*, pp. 52–56.

6. Coubertin, P. de. (1997), *Olympic memoirs*, Kiev: Olympiyskaya literatura, 180 p.

7. Melnikova, N.Yu. (2014), *Olympic traditions: history and modernity: Monograph*, Moscow, 120 p.

8. Nesterov, P.V. (2010), Antique Olympic Games during the decline of Olympia as a reflection of ancient Greek ideology and pedagogy, *Abstract of thesis ... Candidate of Pedagogical Sciences*, Malakhovka, 21 p.

9. Platonov V.N., Bubka, S.N., Bulatov, M.M., et al. (2009), *Olympic sports*, Kiev: Olympiyskaya literatura, vol. 2, 696 p.

10. Stolyarov, V.I. (2013), Coubertin's ideas, do they have value now? *Nauka v Olympiyskom sporte*, no. 3, pp. 16–21.

11. Diem, C. (1970), *The Olympic Idea: discourses and essays*, Köln: Carl-Diem-Institute, 121 p.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕРЕСА НАСЕЛЕНИЯ КИТАЯ В ВОЗРАСТЕ ОТ 18 ДО 35 ЛЕТ К ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ: СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

М. ЧАНЦИН,
РГУФКСМиТ, г. Москва

Аннотация
В статье рассматриваются проблемы формирования интереса к физической культуре и спорту населения Китая в контексте подготовки к XXIV Олимпийским зимним играм в Пекине в 2022 году. В исследовании применялся количественный метод – массовый опрос населения в форме анкетирования. Всего было опрошено 2600 человек в возрасте от 18 до 35 лет для определения основных уровней формирования интереса к занятиям физической культурой и спортом на практике и рассмотрения основных характерных черт выявленных уровней. В результате интерпретации полученных результатов социологического исследования определено, что формирование интереса к физкультурно-спортивной деятельности начинается на чувственно-эмоциональном уровне, который включает следующие компоненты: эмоционально-зрелищное восприятие спортивных соревнований, получение удовольствия и удовлетворения от занятий физической культурой, чувство патриотизма и гордости, а продолжается на рационально-деятельностном уровне – осознание необходимости заботы о собственном здоровье.

Ключевые слова: физическая культура и спорт, формирование интереса к физической культуре и спорту, чувственно-эмоциональный и рационально-деятельностный уровни формирования интереса.

THE MAIN DIRECTIONS OF FORMING THE INTEREST OF THE CHINESE POPULATION AGED 18 TO 35 YEARS IN PHYSICAL CULTURE AND SPORTS: SOCIOLOGICAL ANALYSIS

M. CHANTSIN,
RSUPCSY&T, Moscow

Abstract
The article deals with the problems of formation of interest in physical culture and sports of the Chinese population in the context of preparation for the XXIV Olympic winter games in Beijing in 2022. The study used a quantitative method-a mass survey of the population in the form of a questionnaire, a total of 2,600 people aged 18 to 35 years were interviewed to determine the main levels of interest in physical culture and sports in practice and to consider the main characteristics of the identified levels. The result of interpreting the results of a sociological study determined that the formation of interest in physical activity begins at the emotional level, which includes the following components: emotional perception of spectacular sports competitions, getting pleasure and satisfaction from activities, sense of patriotism and pride, and continues on rationally-an activity level that includes a master component: awareness of the need to care for their own health.

Keywords: physical culture and sport, formation of interest in physical culture and sport, sensory-emotional and rational-activity levels of interest formation.

За первые два десятилетия XXI столетия Китайская Народная Республика захватила лидирующие позиции во всех сферах жизни общества. Огромный прогресс в экономике Китая, политические реформы, не отстают духовная и культурная сферы. Прогресс затронул и сферу физической культуры и спорта. Отправной точкой стало принятие Международным олимпийским комитетом решения о проведении Игр XXIX Олимпиады в 2008 г. именно в столице Китайской Народной Республики – Пекине. Началась тотальная подготовка, сопровождавшаяся многочисленными реформами в этой сфере. Проведенные реформы имели свои особенности, которые связаны с устоявшимися в ходе исторического развития общества национальными формами физической культуры. Но, тем не менее, на государственном уровне всё больше стало уделяться внимания различным видам спорта как в дошкольных учебных заведениях, так в школах и университетах. Конечно же, такое событие, как проведение в стране Олимпиады нашло отражение в направлениях развития массовой физической культуры в стране. Несомненно, что Игры XXIX Олимпиады в Пекине оказали огромное влияние на развитие спорта

и физической культуры в целом и на вовлечение населения КНР в физкультурно-спортивную деятельность, в частности. Так, по результатам исследований, проведенных Ван Чжэньчжоу, было выявлено, что «за период олимпийского цикла численность занимающихся физической культурой и спортом возросла на 24% во всех провинциях страны, что является показателем существенного изменения отношения населения к занятиям физической культурой и спортом» [1].

В Китае всегда считалось, что могущество государства связано в первую очередь со здоровьем всего населения страны, поэтому на государственном уровне поддерживается программа воспитания здорового молодого поколения – здоровье стоит в приоритете. И государство продолжает прилагать усилия по формированию здорового образа жизни своих граждан. В связи с этим становятся очевидны причины, по которым Китай снова подал заявку на проведение теперь уже Олимпийских зимних игр, и в 2015 г. Пекин был вновь избран столицей XXIV Олимпийских зимних игр. Сложилась беспрецедентная ситуация, когда город оказался готов принять как Игры Олимпиады, так и зимние Игры. Очевидно, что такие соревнования являются самыми масштабными и популярными, и, соответственно, играют важную роль в продвижении и пропаганде идеалов и ценностей олимпизма, здорового образа жизни, в приобщении к физкультурно-спортивной деятельности через формирование интереса к данному виду активности.

Проведенный ранее анализ научной литературы показал, что формирование интереса может происходить на двух уровнях: чувственно-эмоциональном и рационально-деятельностном. Теоретический анализ не позволил точно определить основные компоненты этих уровней, которые могут быть задействованы при формировании целенаправленного интереса к физкультурно-спортивной деятельности.

Таким образом, проблемная ситуация социологического исследования обусловлена существующим противоречием между потребностями в научно-обоснованных знаниях о формировании интереса к физкультурно-спортивной деятельности (в контексте подготовки к XXIV Олимпийским зимним играм в Пекине в 2022 г.) и отсутствием исследований как теоретических, так и эмпирических, проведенных по данной тематике.

Объект исследования: жители Китайской Народной Республики в возрасте от 18 до 35 лет.

Предмет исследования: формирование и развитие интереса жителей Китайской Народной Республики в возрасте от 18 до 35 лет к физической культуре и спорту в контексте подготовки к XXIV Олимпийским зимним играм в Пекине в 2022 г.

Цель исследования: выявить основные направления формирования интереса населения Китая к физической культуре и спорту в контексте XXIV Олимпийских зимних игр.

Метод исследования: массовый опрос (количественный метод) проводился в формате анкетирования. Была разработана анкета, включающая социально-демографический блок и блок основных вопросов. Полученные в ходе исследования данные были закодированы и обработаны с помощью программы анализа социологических данных SPSS Statistics и представлены в виде диаграмм Excel с их аналитическим описанием.

Результаты исследования

В рамках конкретного социологического исследования была разработана анкета для проведения массового опроса жителей Китая в возрасте от 18 до 35 лет. Все данные использовались только в обобщенном виде и при полной конфиденциальности респондентов.

Всего в опросе приняли участие 2600 человек Первый блок вопросов анкеты касался социально-демографических характеристик респондентов. Все участники анкетирования были распределены на 3 возрастные группы (рис. 1).

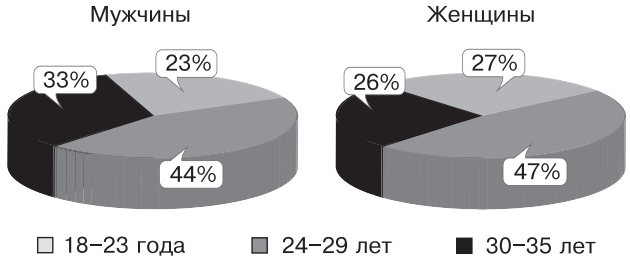


Рис. 1. *Возрастное распределение респондентов*

Во второй блок анкеты были включены вопросы, позволяющие подтвердить итоги анализа научной литературы о том, что формирование интереса начинается на чувственно-эмоциональном уровне. Результаты ответов показали, что большинство респондентов следят за происходящими спортивными событиями: смотрят соревнования, при возможности посещают их, то есть проявляют целенаправленный интерес.

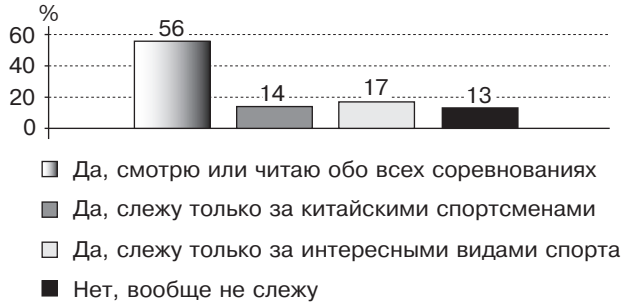


Рис. 2. *Результаты ответов на вопрос: «Следите ли Вы за спортивными соревнованиями?»*

На рисунке 2 наглядно показано, что всего лишь 13% опрошенных совсем не следят за спортивными соревнованиями. Остальные 87% респондентов следят за спортивными событиями, кто-то в большей, кто-то в меньшей степени. Именно проявление желания быть сопричастным к происходящим событиям, получать положительные,

а иногда и отрицательные эмоции от спортивных зрелищ, испытывать чувство азарта способствует формированию интереса-любопытства.

По открытому вопросу: «Соревнования по каким зимним видам спорта Вы предпочитаете смотреть и отслеживать их результаты?» мы выяснили, что из программы зимних видов спорта наибольшей популярностью пользуются фигурное катание, конькобежный спорт и шорт-трек. Это именно те виды спорта, в которых спортсменам из Китая удалось завоевать награды на мировых соревнованиях. Например, Пан Цин и Тун Цзян заняли 2 место, а Пэн Чэн и Чжан Хао – 3 место на чемпионате мира в 2015 г. среди спортивных пар.

С целью определения эмоционального восприятия предстоящих в 2022 г. XXIV Олимпийских зимних игр был задан вопрос: «Какие чувства Вы испытали, когда узнали, что XXIV Олимпийские зимние игры в 2022 г. пройдут в Китае?» Полученные результаты опроса позволяют сделать вывод о том, что большинство респондентов положительно отзываются о предстоящих играх и испытывают чувство гордости за свою страну (рис. 3).

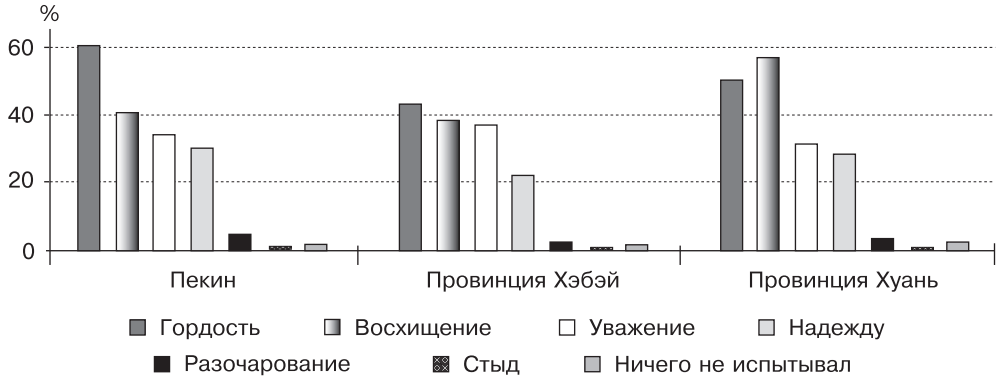


Рис. 3. *Распределение ответов на вопрос: «Какие чувства Вы испытали, когда узнали, что XXIV Олимпийские зимние игры в 2022 г. пройдут в Китае?»*

Участникам опроса было предложено описать чувства, испытываемые ими на занятиях физкультурно-спортивной деятельностью. При ответе на вопрос: «Какие эмоции и чувства Вы испытываете во время и после занятий физической культурой и спортом?» респонденты, которые занимаются физкультурно-спортивной деятельностью, могли выбрать не более трех вариантов ответа. Большинство мужчин и женщин испытывают чувство азарта и морального удовлетворения. Более 30% опрошенных женщин говорит о чувстве умиротворения.

Таким образом, формирование интереса на эмоциональном уровне сопровождается воздействием на эмоции как во время занятий, так и во время просмотра спортивных соревнований. Если у человека появляется интерес к занятиям физической культурой, то это всегда сопровождается чувством удовлетворенности или неудовлетворенности, получением положительных или отрицательных эмоций.

В третий блок анкеты были включены вопросы, позволяющие подтвердить сделанные выводы о том, что формирование интереса продолжается на рационально-деятельностном уровне. В рамках исследования были проанализированы результаты ответов на вопрос о включенности респондентов в какой-либо вид физкультурно-спортивной деятельности.

Под систематическими занятиями в контексте данной работы понимаются еженедельные занятия избранным видом спорта или общей физической подготовкой в следующем временном объеме: 18–23 года – 125 мин; 24–29 лет – 120 мин; 30–35 лет – 115 мин.

По данным диаграммы (рис. 4) всего 18% опрошенных вообще не занимаются физической культурой или спортом, 82% – занимаются систематически или время от времени. Данный показатель говорит о достаточно высоком уровне вовлеченности населения Китая в физкультурно-спортивную деятельность.

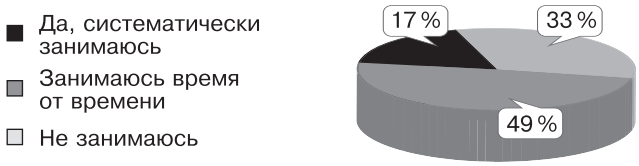


Рис. 4. *Распределение ответов на вопрос: «Занимаетесь ли Вы в настоящее время физической культурой и спортом?»*

При ответе на вопрос: «Что мотивирует Вас к занятиям физической культурой и спортом?» большинство респондентов (67%) ответили, что таким образом заботятся о своем здоровье. Этот факт говорит об осознанном отношении к себе и своему физическому состоянию. Респонденты также выбирали мотив общения, взаимодействия с окружающими, возможность участия в соревнованиях, что способствует реализации личных потребностей в достижении поставленной цели.

Занятия спортом для поддержания собственного здоровья – это еще и шаг к пониманию своего организма. Помимо вопросов о спорте и физической культуре, респондентам были заданы и другие вопросы – изучают ли они дополнительно информацию о здоровом образе жизни, правильном питании и тому подобное. И, как удалось выяснить, 38% респондентов тщательно следят за состоянием своего организма, 27% – придерживаются здорового правильного питания, 15% – соблюдают четкий режим сна и бодрствования. Все перечисленные факты говорят о сформированном и осознанном отношении респондентов к собственному здоровью и образу жизни.

Выводы

Результаты, полученные на основаии анализа ответов респондентов, говорят о том, что формирование интереса к физкультурно-спортивной деятельности начинается на чувственно-эмоциональном уровне и включает следующие направления: эмоционально зрелищное восприятие спортивных соревнований, получение удовольствия и удовлетворения от физкультурно-спортивных занятий, чувство патриотизма и гордости. Формирование интереса продолжается на рационально-деятельностном уровне через осознание человеком необходимости заботы о собственном здоровье.

Литература

1. *Ван, Ч.* Влияние Игр XXIX Олимпиады в Пекине (2008 г.) на развитие физической культуры и спорта в Китайской Народной Республике // автореф. канд. пед. наук // М., 2014. – 24 с.

2. *Мельникова, Н.Ю.* История Олимпийских зимних игр (1924–2014 гг.): монография / Н.Ю. Мельникова. – М.: ЗАО «Олимпийская панорама», 2014 г. – 126 с.

3. *Столяров, В.И.* Теория и методология современного физического воспитания: состояние разработки и авторская концепция: монография / В.И. Столяров. – К.: НУФВСУ, Изд-во Олимп. лит., 2015. – 704 с.

References

1. Wang, C.H. (2014), The Influence of the Games of the XXIX Olympiad in Beijing (2008) on the development of physical culture and sports in the People's Republic of China: *Author. Diss. Ph.D.,* Moscow, 24 p.

2. Melnikova, N.Yu. (2014), *History of the Olympic winter games (1924–2014):* monograph, Moscow: ZAO "Olympiyskaya panorama", 126 p.

3. Stolyarov, V.I. (2015), *Theory and methodology of modern physical education: state of development and author's concept*: monograph, Kiev: NUFVSU, Olimpiyskaya literatura, 704 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Арансон Максим Всеволодович – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории проблем спортивной подготовки ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.
E-mail: aranson@yandex.ru ; aranson@vniifk.ru

Артикулова Ирина Николаевна – кандидат медицинских наук, ученый секретарь, Государственное автономное учреждение здравоохранения «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы».
E-mail: artikulova@list.ru

Бадтиева Виктория Асланбековна – член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, заведующий филиалом № 1, руководитель отдела спортивной медицины и клинической фармакологии Государственного автономного учреждения здравоохранения «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы».
E-mail: maratik2@yandex.ru

Вишняков Алексей Викторович – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой теории и методики физической культуры ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет им. П.П. Семенова-Тян-Шанского». Тренер спортивной сборной команды России по тхэквондо ФГБУ «ЦСП».
E-mail: avvks@yandex.ru

Владимиров Вадим Викторович – старший научный сотрудник лаборатории физиологической оценки и медицинской коррекции ФГУП «Научно-исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России, п.г.т. Кузьмоловский, Всеволожский район, Ленинградская обл., Россия.
E-mail: gpech@fmbamail.ru ; vladimiroffvv@mail.ru

Воробьёв Вадим Сергеевич – кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории психогенетики Психологического института РАО, г. Москва.
E-mail: vorob_vs@mail.ru

Выборная Ксения Валерьевна – научный сотрудник лаборатории спортивной антропологии и нутрициологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва.
E-mail: dombim@mail.ru

Головач Альбина Вячеславовна – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела спортивной медицины и клинической фармакологии Государственного автономного учреждения здравоохранения «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы».
E-mail: diesel1200@yandex.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Aranson Maksim Vsevolodovich – Ph.D. (Biology), Leading Researcher of the Laboratory of Sports Training Problems of the FSBI FSC VNIIFK.
E-mail: aranson @ yandex.ru ; aranson@vniifk.ru

Artikulova Irina Nikolaevna – Ph.D. (Medicine), Academic Secretary, State Autonomous Health Care Institution “Moscow Scientific and Practical Center of Medical Rehabilitation, Rehabilitation and Sports Medicine of Moscow Health Department”.
E-mail: artikulova@list.ru

Badtieva Victoriya Aslanbekovna – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medicine, Professor, Head of Branch No. 1, Head of Sports Medicine and Clinical Pharmacology autonomous State Health Institution “Moscow Scientific and Practical Center of Medical Rehabilitation, rehabilitation and sports medicine of Moscow Health Department”.
E-mail: maratik2@yandex.ru

Vishnyakov Aleksey Viktorovich – Ph.D. (Pedagogics), Associate Professor, Head of the Department of Theory and Methods of Physical Culture of the FSBEI HE “Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky”. Coach of the Russian National Taekvondo team of the FSBI “CST”, Lipetsk, Russia.
E-mail: avvks@yandex.ru

Vladimirov Vadim Viktorovich – Senior Researcher of the Laboratory of Physiological Assessment and Medical Correction of the Federal State Unitary Enterprise “Research Institute of Hygiene, Occupational Pathology and Human Ecology” of the Federal Medical and Biological Agency of Russia, Kuzmolovskiy, Vsevolozhskiy District, Leningrad Region, Russia.
E-mail: gpech@fmbamail.ru ; vladimiroffvv@ mail.ru

Vorobyov Vadim Sergeevich – Ph.D. (Medicine), Researcher of the Laboratory of Psychogenetics of the Psychological Institute REA, Moscow.
E-mail: vorob_vs@mail.ru

Vybornaya Kseniya Valeryevna – Researcher of the Laboratory of Anthropology and sports Nutrition FGBUN “FIZ Food and Biotechnology”, Moscow.
E-mail: dombim@mail.ru

Golovach Albina Vyacheslavovna – Ph.D. (Medicine), Senior Researcher at the Department of Sports Medicine and Clinical Pharmacology, State Autonomous Health Care Institution “Moscow Scientific and Practical Center of Medical Rehabilitation, Rehabilitation and Sports Medicine of Moscow Health Department”.
E-mail: diesel1200@yandex.ru

Губанов Алексей Михайлович – специалист в сфере физической культуры и спорта, тренер-преподаватель МУДО ДЮСШ гор. округа Павловский Посад, судья одиночного катания, технический специалист, менеджер по информационным технологиям ООО «Скайлис», г. Павловский Посад, Московская обл., Россия.
E-mail: pgigurist@gmail.com

Гуревич Татьяна Станиславовна – доктор медицинских наук, профессор кафедры физических методов лечения и спортивной медицины ФПО «Первый Санкт-Петербургский Государственный Медицинский Университет им. акад. И.П. Павлова», г. Санкт-Петербург.
E-mail: tatyana_gurevich@mail.ru

Евтух Александр Владимирович – кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории цифровых технологий и совершенствования спортивного оборудования, инвентаря ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.

Ермаков Алексей Валерьевич – кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой теории и методики спортивной тренировки, восстановительной и спортивной медицины ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.

Зиборова Светлана Александровна – директор, менеджер компетенции «Физическая культура, спорт и фитнес», сеть спортивных клубов «Фит Лайн», г. Тольятти, Россия.

Кашкаров Виктор Алексеевич – кандидат педагогических наук, профессор, старший научный сотрудник ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», директор института физической культуры и спорта РГУФКСМиТ, НИИ спорта и спортивной медицины, руководитель комплексной научной группы спортивной сборной команды России по тхэквондо, г. Липецк, Россия.

Киселёв Артём Дмитриевич – научный сотрудник лаборатории физиологической оценки и медицинской коррекции ФГУП «Научно-исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России, п.г.т. Кузьмоловский, Всеволожский район, Ленинградская обл., Россия.
E-mail: gpech@fmbamail.ru ; artem.kiselev.1988@bk.ru

Клочкова Светлана Валерьевна – доктор медицинских наук, профессор кафедры анатомии Российского государственного университета дружбы народов, г. Москва.
E-mail: swetlana.chava@yandex.ru

Кобелькова Ирина Витальевна – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории спортивной нутрициологии и антропологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва.
E-mail: irinavit66@mail.ru

Gubanov Aleksey Mikhaylovich – specialist in the field of physical culture and sports, trainer-teacher of the MUDO CYSS County Pavlovskiy Posad, single skating judge, technician, manager of Information Technology Ltd. Skaylis, Pavlovskiy Posad, Moscow Region, Russia.
E-mail: pgigurist@gmail.com

Gurevich Tatyana Stanislavovna – Doctor of Medicine, Professor of the Department Physical Methods of Treatment and Sports Medicine FPO “First St. Petersburg State Medical University named after Acad. I.P. Pavlov”, Saint-Petersburg.
E-mail: tatyana_gurevich@mail.ru

Evtukh Aleksandr Vladimirovich – Ph.D. (Pedagogics), Leaiding Researcher of the Laboratory of Digital Technology and Improvement of Sports Equipment, Inventory of the FSBI FSC VNIIFK.

Ermakov Aleksey Valeryevich – Candidate of Pedagogical Sciences, Head of the Department of Theory and Methods of Sports Training, Rehabilitation and Sports Medicine of the FSBI FSC VNIIFK.

Ziborova Svetlana Aleksandrovna – Director, Competence Manager “Physical Culture, Sports and Fitness”, Network of sports clubs “Fit Line”, Togliatti, Russia.

Kashkarov Viktor Alekseevich – Ph.D. (Pedagogics), Professor, Senior Researcher of the FSBEI HE “Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky”, Director of the Institute of Physical Culture and Sports RGUFKSMiT, Research Institute of Sports and Sports Medicine, Head of the Complex Scientific Group of the Russian Taekvondo Sports Team, Lipetsk, Russia.

Kiselyov Artyom Dmitrievich – Researcher of the Laboratory of Physiological Assessment and Medical Correction of the Federal State Unitary Enterprise “Research Institute of Hygiene, Occupational Pathology and Human Ecology” FMBA of Russia, Kuzmolovskiy, Vsevolozhskiy District, Leningrad Region, Russia.
E-mail: gpech@fmbamail.ru ; artem.kiselev.1988@bk.ru

Klochkova Svetlana Valeryevna – Doctor of Medicine, Professor at the Department of Anatomy of the Russian State University of Peoples’ Friendship, Moscow.
E-mail: swetlana.chava@yandex.ru

Kobelkova Irina Vitalyevna – Ph.D. (Medicine), Leading Researcher of the Laboratory of Sports Nutrition and Anthropology FGBUN “FIZ Food and Biotechnology”, Moscow.
E-mail: irinavit66@mail.ru

Круглик Иван Иванович – кандидат педагогических наук, доцент филиала Российского государственного социального университета в г. Минске, сотрудник УО «Академия управления при Президенте Республики Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь.
E-mail: kruglik.ivan@mail.ru

Крючков Андрей Сергеевич – кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории проблем спортивной подготовки ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.
E-mail: kruchkova_an@mail.ru

Кряжев Валерий Дмитриевич – доктор педагогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории проблем спортивной подготовки ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.
E-mail: Kryzev@mail.ru

Кубеев Александр Владимирович – кандидат педагогических наук, и.о. заместителя генерального директора ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.
E-mail: 1574373@ mail.ru

Лавриненко Семен Валерьевич – младший научный сотрудник лаборатории спортивной антропологии и нутрициологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва.
E-mail: lavrinenko.sem@yandex.ru

Левушкин Сергей Петрович – доктор биологических наук, профессор, и.о. директора ФГБНУ «Институт возрастной физиологии Российской академии образования» Министерства просвещения Российской Федерации, директор Научно-исследовательского института спорта и спортивной медицины ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, г. Москва.
E-mail: ivfrao@yandex.ru

Маринина Наталья Николаевна – доцент кафедры физвоспитания Российского государственного социального университета, г. Москва.

Медведев Дмитрий Станиславович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом физиологической оценки и медицинской коррекции ФГУП «Научно-исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России, п.г.т. Кузьмоловский, Всеволожский район, Ленинградская обл., Россия. Профессор кафедры лечебной физкультуры и спортивной медицины Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова, г. Санкт-Петербург.
E-mail: gpech@fmbamail.ru ; rsc-ide@yandex.ru

Миссина Светлана Сергеевна – аспирант ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.

Мочалова Марина Сергеевна – научный сотрудник лаборатории цифровых технологий и совершенствования спортивного оборудования, инвентаря ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.

Kruglik Ivan Ivanovich – Ph.D. (Pedagogics), Associate Professor in Branch of the Russian State Social University in Minsk, a member of the Educational Establishment “Academy of Management under the President of the Republic of Belarus”, Minsk, Republic of Belarus.
E-mail: kruglik.ivan@mail.ru

Kryuckov Andrey Sergeevich – Ph.D. (Pedagogics), Senior Researcher of the Laboratory of Sports Preparation of the FSBI FSC VNIIFK.
E-mail: kruchkova_an@mail.ru

Kryazhev Valeriy Dmitrievich – Doctor of Pedagogics, Leading Researcher of the Laboratory of Problems of Sports Training of the FSBI FSC VNIIFK.
E-mail: Kryzev@mail.ru

Kubeev Aleksandr Vladimirovich – Ph.D. (Pedagogics), Deputy Director General of the FSBI FSC VNIIFK.
E-mail: 1574373@ mail.ru

Lavrinenko Semyon Valeryevich – Junior Researcher of the Laboratory of Anthropology and sports Nutrition FGBUN “FIZ Food and Biotechnology”, Moscow.
E-mail: lavrinenko.sem@yandex.ru

Levushkin Sergey Petrovich – Doctor of Biology, Professor, Acting Director of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Institute of Developmental Physiology of the Russian Academy of Education” of the Ministry of Education of the Russian Federation. Direktor of Research Institute of Sports and Sports Medicine Federal State Educational Institution of Higher Education “Russian State University of Physical Culture, Sport, Youth and Tourism”, Moscow.
E-mail: ivfrao@yandex.ru.

Marinina Natalya Nikolaevna – Associate Professor of the Department of Physical Education of the Russian State Social University, Moscow.

Medvedev Dmitriy Stanislavovich – Doctor of Medicine, Professor, Head of the Department of Physiological Assessment and Medical Correction of the Federal State Unitary Enterprise “Research Institute of Hygiene, Occupational Pathology and Human Ecology” FMBA of Russia, Kuzmolovskiy, Vsevolozhskiy District, Leningrad Region, Russia. Professor the Department of Physiotherapy and Sports Medicine Northwestern State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg.
E-mail: gpech@fmbamail.ru ; rsc-ide@yandex.ru

Missina Svetlana Sergeevna – postgraduate student, FSBI FSC VNIIFK.

Mochalova Marina Sergeevna – Researcher, Laboratory of Digital Technologies and Improvement of Sports Equipment, Inventory of the FSBI FSC VNIIFK.

Мякинченко Евгений Борисович – доктор педагогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории проблем спортивной подготовки ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.
E-mail: eugst@yandex.ru

Чанцин Мяо – аспирант 3-го курса Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма, кафедра истории физической культуры, спорта и олимпийского образования, г. Москва.
E-mail: qing511015400@yandex.ru

Никитюк Дмитрий Борисович – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий лабораторией спортивной антропологии и нутрициологии, директор ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва.
E-mail: nikitjuk@ion.ru

Облог Кристина Андреевна – аспирант ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.

Овчаренко Лариса Николаевна – старший научный сотрудник лаборатории проблем спортивной подготовки ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.

Озолин Эдвин Сигизмундович – кандидат педагогических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории проблем спортивной подготовки ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.
E-mail: edoz1002@mail.ru

Пономарева Елена Юрьевна – кандидат педагогических наук, начальник отдела координационно-методической работы ФГБУ «Федеральный центр подготовки спортивного резерва», г. Москва.
E-mail: ponomar22@mail.ru

Раджабкадиев Раджабкади Магомедович – младший научный сотрудник лаборатории спортивной антропологии и нутрициологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва.
E-mail: 89886999800@mail.ru

Савенкова Елена Алексеевна – кандидат педагогических наук, научный сотрудник ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.
E-mail: savelen925@gmail.com

Семенов Мурадин Мудалифович – научный сотрудник лаборатории спортивной антропологии и нутрициологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва.
E-mail: muradin-81@mail.ru

Соколов Александр Игоревич – кандидат медицинских наук, инженер-исследователь лаборатории спортивной антропологии и нутрициологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва.
E-mail: sokolov@ion.ru

Myakinchenko Evgeniy Borisovich – Doctor of Pedagogics, Leading Researcher of the Laboratory of Sports Preparation of the FSBI FSC VNIIFK.
E-mail: eugst@yandex.ru

Chantsin Myao – 3rd-year graduate student, Russian State University of Physical Education, Sports, Youth and Tourism, Department of History of physical culture, sports and Olympic education, Moscow.
E-mail: qing511015400@yandex.ru

Nikityuk Dmitriy Borisovich – Doctor of Medicine, Professor, Corresponding Member of RAS, Head of the Laboratory of Anthropology and sports Nutrition, Director FGBUN “FIZ Food and Biotechnology”, Moscow.
E-mail: nikitjuk@ion.ru

Oblog Kristina Andreevna – post-graduate student of the FSBI FSC VNIIFK.

Ovcharenko Larisa Nikolaevna – Senior Researcher of the Laboratory of Sports Training Problems of the FSBI FSC VNIIFK.

Ozolin Edvin Sigizmundovich – Ph.D. (Pedagogics), Associate Professor, Leading Researcher of the Laboratory of Sports Training Problems of the FSBI FSC VNIIFK.
E-mail: edoz1002@mail.ru

Ponomareva Elena Yuryevna – Ph.D. (Pedagogics), Head of Coordination and methodical work of the FGBU “Federal Training Center of Sports Reserve”, Moscow.
E-mail: ponomar22@mail.ru

Radzhabkadiev Radzhabkadi Magomedovich – Junior Researcher of the Laboratory of Anthropology and sports Nutrition of the FGBUN “FIZ food and biotechnology”, Moscow.
E-mail: 89886999800@mail.ru

Savenkova Elena Alekseevna – Ph.D. (Pedagogics), Researcher of the FSBI FSC VNIIFK.
E-mail: savelen925@gmail.com

Semenov Muradin Mudalifovich – Researcher of the Laboratory of Anthropology and Sports Nutrition of the FGBUN “FIZ Food and Biotechnology”, Moscow.
E-mail: muradin-81@mail.ru

Sokolov Aleksandr Igorevich – Ph.D. (Medicine), Research Engineer Laboratory of Anthropology and sports Nutrition of the FGBUN “FIZ Food and Biotechnology”, Moscow.
E-mail: sokolov@ion.ru

Сопов Владимир Федорович – кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма», г. Москва.
E-mail: vladimirsopov@mail.ru

Сото Селада Хорхе – кандидат медицинских наук, инженер-исследователь лаборатории метаболомного и протеомного анализа ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва.

Теняева Елена Анатольевна – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела спортивной медицины и клинической фармакологии Государственного автономного учреждения здравоохранения «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы».
E-mail: teniaeva@mail.ru

Тимофеев Владимир Дмитриевич – кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник ФГБУ «ЦСП сборных команд России», руководитель комплексных научных групп сборных команд России по дзюдо, г. Санкт-Петербург.
E-mail: kng-judo@mail.ru

Титова Наталья Александровна – заместитель директора Центра методического обеспечения спортивной подготовки ФГБУ «Федеральный центр подготовки спортивного резерва», г. Москва.
E-mail: 5natit@mail.ru

Толстой Евгений Васильевич – кандидат технических наук, доцент кафедры физвоспитания Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана.

Тупоногова Ольга Васильевна – кандидат педагогических наук, научный сотрудник лаборатории проблем спортивной подготовки ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.
E-mail olga.tuponogova@yandex.ru

Турова Елена Арнольдовна – доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научной работе Государственного автономного учреждения здравоохранения «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы».
E-mail: aturova55@gmail.com

Тутов Александр Викторович – главный врач профессионального футбольного клуба «Авангард», г. Курск, Россия.
E-mail: alex.tutov26@gmail.com

Фролова Татьяна Станиславовна – кандидат педагогических наук, доцент ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», специалист комплексной научной группы спортивной сборной команды России по тхэквондо, г. Липецк, Россия.
E-mail: sportf@yandex.ru

Sopov Vladimir Fedorovich – Ph.D. (Psychology), Assistant Professor of Psychology of the FGBOU VO “Russian State University of Physical Culture, Sport, Youth and Tourism”, Moscow.
E-mail: vladimirsopov@mail.ru

Soto Selada Horkhe – Ph.D. (Medicine), Research Engineer of the Laboratory of Metabolomic and Proteomic Analysis of the FGBUN “FIZ Food and Biotechnology”, Moscow.

Tenyaeva Elena Anatolyevna – Ph.D. (Medicine), Leading Researcher at the Department of Sports Medicine and Clinical Pharmacology, State Autonomous Health Care Institution “Moscow Scientific and Practical Center of Medical Rehabilitation, Rehabilitation and Sports Medicine of Moscow Health Department”.
E-mail: teniaeva@mail.ru

Timofeev Vladimir Dmitrievich – Ph.D., Senior Researcher of the FGBU “CSP of teams of Russia”, Head of the Complex Scientific Groups of Russian National Judo team, Saint-Petersburg.
E-mail: kng-judo@mail.ru

Titova Nataliya Aleksandrovna – Deputy Director, Center for Methodological Support of Sports Training of the FGBU “Federal Training Center of Sports Reserve, Moscow.
E-mail: 5natit@mail.ru

Tolstoy Evgeniy Vasilyevich – Ph.D. (Technics), Associate Professor of the Department of Physical Education, Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, Moscow.

Tuponogova Olga Vasilyevna – Ph.D. (Pedagogics), Researcher of the Laboratory for Problems of Sports Training of the FSBI FSC VNIIFK.
E-mail olga.tuponogova@yandex.ru

Turova Elena Arnoldovna – Doctor of Medicine, Professor, Deputy Director for Science, State Autonomous Health Care Institution “Moscow Scientific and Practical Center of Medical Rehabilitation, rehabilitation and sports medicine of Moscow Health Department”.
E-mail: aturova55@gmail.com

Tutov Aleksandr Viktorovich – Head Physician of the Professional Football Club “Avangard”, Kursk, Russia.
E-mail: alex.tutov26@gmail.com

Frolova Tatyana Stanislavovna – Ph.D. (Pedagogics), Associate Professor of FGBOU VO “Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semyonov-Tyan-Shansky”, Specialist of the Complex Scientific Group of the Russian National Sports Team in Taekvondo, Lipetsk, Russia.
E-mail: sportf@yandex.ru

Чайковская Ольга Олеговна – старший научный сотрудник лаборатории проблем спортивной подготовки ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.

Шакирова Анита Васильевна – соискатель кафедры психологии ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма», главный тренер инклюзивной секции фигурного катания на коньках для детей с диагнозом «аутизм» и другими ментальными нарушениями «Хрустальные пазлы», г. Москва.
E-mail: anitashakirova@yandex.ru

Шалунова Людмила Андреевна – клинический ординатор кафедры физических методов лечения и спортивной медицины ФПО «Первый Санкт-Петербургский Государственный Медицинский Университет им. акад. И.П. Павлова», г. Санкт-Петербург.
E-mail: liudmila.shalunova@yandex.ru

Шарапова Татьяна Васильевна – врач спортивной медицины, врачебно-физкультурный диспансер Калининского района, г. Санкт-Петербург.
E-mail: 37tv@mail.ru

Щёголева Анастасия Павловна – аспирант ФГБУ ФНЦ ВНИИФК.

Эпов Олег Георгиевич – кандидат педагогических наук, профессор кафедры теории и методики единоборств ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма», г. Москва.
E-mail: neg7564@yandex.ru

Chaykovskaya Olga Olegovna – Senior Researcher of the Laboratory of Sports Training Problems of the FSBI FSC VNIIFK.

Shakirova Anita Vasilyevna – postgraduate student for the Department of Psychology of the Russian State University of Physical Culture and Sports, Head Coach of the Inclusive Section of Figure Skating for children with autism and other mental disorders “Crystal Puzzles”, Moscow.
E-mail: anitashakirova@yandex.ru

Shalunova Lyudmila Andreevna – Clinical Resident of the Department of Physical Methods of Treatment and Sports Medicine of the FPO “First Saint Petersburg State Medical University named after. Acad. I.P. Pavlov”, Saint-Petersburg.
E-mail: liudmila.shalunova@yandex.ru

Sharapova Tatyana Vasilyevna – Doctor of Sports Medicine of the Medical and Sports Clinic for Kalininskiy District, Saint-Petersburg.
E-mail: 37tv@mail.ru

Shchegoleva Anastasiya Pavlovna – postgraduate student of the FSBI FSC VNIIFK.

Epov Oleg Georgievich – Ph.D. (Pedagogics), Professor of the Department of Theory and Methods of Martial Arts of the FGBOU VO “Russian State University of Physical Culture, Sport, Youth and Tourism”, Moscow.
E-mail: neg7564@yandex.ru

Для связи с авторами, не имеющими электронной почты, просим обращаться в редакцию журнала по адресу: vniifk@yandex.ru

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «ВЕСТНИК СПОРТИВНОЙ НАУКИ»

Материал, предлагаемый для публикации, должен являться оригинальным, не опубликованным ранее в других печатных изданиях.

Принимаются к рассмотрению статьи, как на русском, так и на английском языке.

Желательно, чтобы объем передовых и обзорных статей не превышал 15 страниц машинописного текста; оригинальных сообщений — 12 страниц; работ молодых ученых – 7 страниц.

Рукописный вариант статьи (при наличии) должен быть подписан всеми авторами.

Студентам рекомендуется публиковать статьи в соавторстве с научным руководителем.

Оформление рукописи

Представляемая рукопись должна быть напечатана через 1,5 интервала на листах формата А4 с полями слева – 30 мм, остальные – 20 мм. Все страницы рукописи, включая таблицы, список литературы, рисунки и подписи к рисункам, должны быть пронумерованы. Материалы должны быть распечатаны с использованием шрифта Times New Roman размером 14 pt.

Состав рукописи:

– заголовок;

– инициалы и фамилии авторов, полные и сокращенные названия учреждений, в которых работают авторы, город, страна.

– аннотация на русском языке (до 250 слов), полностью отражающая содержание статьи. Использование формул и сокращений в аннотации нежелательно;

– ключевые слова на русском языке;

– заголовок, фамилии и место работы авторов, аннотация и ключевые слова на английском языке;

– текст статьи;

– список литературы на русском языке;

– список литературы на английском языке.

Пример оформления статьи:

СИЛОВАЯ ТРЕНИРОВКА ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ

И.И. Иванов,
РГУФКСМиТ, Москва, Россия

Аннотация. <Через 1 интервал>.
Ключевые слова: <Через 1 интервал>.

STRENGTH TRAINING OF SKI RACERS

I.I. Ivanov,
RGUFKSM&T, Moscow, Russia

Abstract. <Через 1 интервал>.
Keywords: <Через 1 интервал>.

<Текст статьи через 1,5 интервала>.

Литература

1. <Через 1 интервал>.

References

1. <Через 1 интервал>.

Оформление иллюстраций

Формат рисунка должен обеспечивать ясность передачи всех деталей (минимальный размер рисунка: 90–120 мм, максимальный: 130–200 мм). В электронном виде принимаются к обработке, как сканированные, так и рисованные на компь-ютере черно-белые иллюстрации. Графика должна быть выполнена в одном из векторных или растровых форматов: EPS, TIFF, GIF, JPEG и т.п. Выполнять рисунки с разрешением не ниже 300 dpi (точек на дюйм). Для хорошего различия тонких и толстых линий их толщины должны различаться в 2–3 раза. На рабочем поле рисунка следует использовать минимальное количество буквенных и цифровых обозначений. Текстовые пояснения желательно включать только в подрисуночные подписи.

Оформление ссылок

Пристатейный список литературы на русском языке оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003.

В тексте ссылки нумеруются в квадратных скобках. Рекомендуется использовать в оригинальных статьях до 15 литературных источников, в том числе желательно иностранных, последних 10 лет, в научных обзорах — до 30 источников. В список литературы не включаются неопубликованные работы. Ссылки располагать в порядке появления в тексте. Автор несет ответственность за правильность данных, приведенных в пристатейном списке литературы.

Список литературы на английском языке оформляется в соответствии с правилами *Harvard Reference System*. Недопустимо использование символов кириллицы, в частности знака номера (№).

Порядок рассмотрения присылаемых материалов

Для публикации статьи в журнале авторы представляют в редакцию:

– статью, оформленную в соответствии с Правилами, – 2 экз.;

– сведения об авторах (Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, специальность, должность, организация, научный руководитель (консультант – при наличии, для студентов и аспирантов), почтовый и электронный адрес). – 1 экз.;

– лазерный диск, содержащий электронные копии всех документов – 1 экз.; возможна передача на другом носителе;

– аспиранты и магистранты предоставляют дополнительно заключение кафедры о возможности опубликования статьи – 1 экз.;

– сопроводительное письмо (на фирменном бланке) из учреждения, где выполнена работа, подтверждающее передачу прав на публикацию, с указанием, что данный материал не был опубликован в других изданиях – 1 экз. (не обязательно).

Предпочтительна отправка текста статьи и всех сопроводительных документов по электронной почте.

Рецензирование

Все присылаемые статьи направляются на рецензирование независимым экспертам в соответствующей области науки, имеющим ученую степень доктора или кандидата наук, а также публикации по данному направлению в течение последних 3 лет. Решение о публикации принимается только при наличии положительной рецензии либо после исправления замечаний.

Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять принятые работы.

Статьи, направленные авторам для исправления, должны быть возвращены в редакцию с внесенными изменениями не позднее чем через месяц после получения.

Рукописи, оформленные не в соответствии с настоящими Правилами, не рассматриваются.

В случае принятия статьи, сроки и условия публикации оговариваются с ответственным редактором.

Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов.
При перепечатке ссылка на журнал обязательна