

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Ежемесячный
научно-теоретический
журнал, основан в 1925 г.,
входит в:
– базу данных Scopus;
– индекс Российского
научного цитирования
(РИНЦ);
– базу данных
англоязычных
периодических изданий
EBSCO

Главный редактор
Людмила ЛУБЫШЕВА

Редколлегия:
Александр БЛЕЕР
Петр ВИНОГРАДОВ
Владимир ГУБА
Георгий ГРЕЦ
Александр КРАВЦОВ
Олег МАТЫЦИН
Вячеслав МАНОЛАКИ
(Молдова)
Сергей НЕВЕРКОВИЧ
Владимир ПЛАТОНОВ
(Украина)
Павел РОЖКОВ
Владимир ТАЙМАЗОВ
Waldemar Moska
Jerzy Sadowski
Teresa Socha (Poland)
Zhong Bingshu (China)

Ответственный секретарь
Вера САВИЦКАЯ

Шеф-редактор
Югра научно-спортивная
Сергей Косенок

Заведующие отделами
журнала
Светлана СЕВЕРИНА
Евгения СЕВЕРИНА

Переводчик
Ирина НОВОСАД

На обложке: Максим
Вылегжанин

3-х кратный вице-чемпион
зимних Олимпийских игр
2014, чемпион мира 2015,
3-х кратный вице-чемпион
мира, победитель зимней
Универсиады 2007 года,
бронзовый призер Тур-де-
Ски 2013 года, многократный
чемпион России



Теория и практика
физической культуры и спорта

Содержание

ЮБИЛЕЙ НАШИХ КОЛЛЕГ

А.Е. Алабужев, Г.Б. Северухин, Р.Х. Митриченко – К 85-летию Удмуртского государственного университета...3

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

П.К. Петров – Информатизация физкультурного образования: опыт и проблемы.....6

О.Б. Дмитриев – Особенности построения электронного учебно-методического комплекса по дисциплине

«Спортивная метрология» в системе МООДУС.....9

С.Н. Горшенина, Н.А. Маринкина – Содержательные основы формирования технологической

компетентности у будущих учителей физической культуры.....12

ФИЗИОЛОГИЯ СПОРТА

Н.И. Шлык, А.Е. Алабужев, И.И. Шумихина – Индивидуальный подход к анализу тренировочного процесса

по данным variability сердечного ритма у легкоатлетов-бегунов в условиях среднегорья.....15

А.Л. Похачевский, М.М. Лапкин, С.В. Булатецкий, А.А. Крымов, А.В. Платонов, Ю.М. Рекша,

А.Б. Петров – Закономерности формирования хронотропных резервов адаптации при физической нагрузке....19

И.П. Сивохин, В.Ф. Скотников, Мендихан Тапсир, О.Ю. Комаров, Б.М. Утегенова, А.И. Федоров –

Динамика изменения лактата крови у тяжелоатлетов высокой квалификации в восьминедельном цикле

подготовки.....21

ПСИХОЛОГИЯ СПОРТА

А.А. Баранов, С.В. Рожина – Физическая культура и спорт как факторы развития стрессоустойчивости

и превенции подросткового кибербуллинга.....24

Р.К. Махмутова, А.А. Баранов, В.П. Овечкин – Психическое выгорание и характеристики личностного

развития учителей физической культуры разного уровня профессионального мастерства.....26

В.В. Базелюк, Е.В. Романов, А.В. Романова – Факторный анализ причин конфликтов в процессе

физического воспитания молодежи школьного возраста.....29

Т.Ф. Вострокнутова, С.И. Вострокнутов, Н.Ю. Ерофеева – Смысловые ориентации студентов,

обучающихся по направлению «Физическая культура» разных профилей подготовки.....32

А.С. Сунцова, А.А. Баранов, И.Б. Ворожцова – Адаптивная физическая культура как средство

психофизического развития детей с нарушениями зрения, обучающихся в инклюзивной школе.....35

В.А. Москвин, К.В. Москвина – Целеобразование и психологическое время спортивных менеджеров.....38

ЭКОНОМИКА СПОРТА

А.В. Литвин, А.Н. Казаков, Л. Есипович – Социальный возврат инвестиций в спорт: модифицированная

модель SROI.....40

Т.В. Летаева, Е.А. Попова, А.В. Романова, Д.В. Федулов – Оценка финансирования физической

культуры и спорта в городах присутствия ГК «Росатом».....43

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

А.А. Райзих, П.К. Петров – Эффективность модели физического воспитания допризывной молодежи

по выполнению Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса ГТО.....47

А.В. Ермаков, В.А. Дамдинурунов, В.С. Пьянников, Р.Р. Муслимов – Обучение обнаружению скрытых

признаков нападения в ходе подготовки к ведению ближнего и рукопашного боя.....50

СПОРТИВНАЯ ПОДГОТОВКА

А.Ю. Барков – Повышение технико-тактической подготовленности студентов-борцов на основе анализа

количественных характеристик соревновательной деятельности.....53

Ю.А. Мельников, Е.А. Порывкина – Методика использования специальных упражнений для освоения

«топ-спин» на этапе спортивной специализации.....56

КОНСУЛЬТАЦИИ

Г.В. Мерзлякова, Л.В. Баталова – Развитие спортивного туризма в Республике Удмуртия в аспекте

исторического анализа.....59

А.А. Райзих, С.С. Максимов, Е.С. Иванова, А.Е. Алабужев – Организационно-педагогические условия

подготовки школьников к заключительному этапу Всероссийской олимпиады по предмету «Физическая

культура».....62

«ТРЕНЕР» – журнал в журнале

А.П. Князев, Л.М. Виноградов, О.О. Перевозчиков – Особенности подготовки членов сборной команды

России по лыжным гонкам к Олимпийским играм 2014 года.....66

В.Н. Шляхтов – Развитие двигательных качеств спортсменов с помощью комплекса «Миобуст».....69

Е.А. Ширковец, Б.Н. Шустин – Нормирование и классификация показателей работоспособности

спортсменов различной квалификации.....71

Н.Н. Захарьева, Е.Н. Яшкина – Прогностическое значение физиологического тестирования для спортивного

отбора перспективных гимнасток-художниц высокой квалификации.....75

Е.Б. Мякинченко, А.С. Крючково, М.В. Волков, Н.А. Храмов – «Секреты» норвежских лыжников.....78

ЮГРА НАУЧНО-СПОРТИВНАЯ

А.А. Повзун, В.В. Апокин, В.Д. Повзун, Н.Р. Усаева – Сезонные изменения структуры биоритмов

у студентов, активно занимающихся спортом.....83

В.А. Вишневский – Влияние академических занятий бильярдом на состояние студентов специальных

медицинских групп.....86

Б.П. Яковлев, Г.Д. Бабушкин, Р.Е. Рыбин, В.П. Бачин, В.В. Апокин – Предсоревновательная подготовка

высококвалифицированных пловцов-спринтеров: содержание и методика.....89

В ПОИСКАХ НОВОГО ПРОРЫВА

Л.И. Лубышева, А.И. Загребская – Контент-анализ публикаций в информационном пространстве журнала

«Теория и практика физической культуры».....94

О.М. Мирзоев – Легкоатлетический спорт на XXXI Олимпийских играх в Рио-де-Жанейро.....97

Ю.В. Корягина, С.В. Нолин, В.А. Блинов, О.А. Блинов – Нейрофизиологические предикторы управления

спортивной работоспособностью (анализ инновационных исследований зарубежных лабораторий

за 2010-2016 гг.).....102

ИЗ ПОРТФЕЛЯ РЕДАКЦИИ

А.А. Харламов – Эффективность системы подготовки студенческой команды по мини-футболу в годичном

цикле занятий.....18

В.А. Романов, С.В. Митрохина, А.Н. Привалов, В.Н. Кормакова – Двигательная подготовленность младших

школьников как средство привития интереса к систематическим занятиям физическими упражнениями.....28

С.А. Бондаренко – Влияние сгонки веса на силу удара боксера.....42

Е.А. Широбакина, М.Н. Сандирова, И.А. Подгорная – Организация самостоятельной работы студентов

физкультурных вузов в аспекте информационной компетентности.....46

Н.В. Винокурова, О.В. Мазуренко – Развитие физических способностей дошкольников посредством

организации занятий спортивными играми и упражнениями с участием родителей.....96

А.Ю. Илсцова, В.В. Коренева, Т.В. Хованская – Опыт создания интерактивных электронных учебных

курсов для спортивных вузов в редакторе iSPRING.....101

НОВЫЕ КНИГИ.....11, 31, 37, 68

ЮБИЛЕЙ УЧЕНОГО.....34

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ.....92

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ УПРАВЛЕНИЯ СПОРТИВНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТЬЮ (АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗАРУБЕЖНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ ЗА 2010–2016 ГГ.)

УДК/UDC 77.05.05+ 34.39.21

Поступила в редакцию 09.09.2016 г.



Информация для связи с автором:
koru@yandex.ru

Доктор биологических наук, профессор **Ю.В. Корягина**^{1,2}

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

Кандидат педагогических наук **В.А. Блинов**²

Кандидат экономических наук **О.А. Блинов**³

¹ Научно-методический центр Аналитик, Омск

² Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск

³ Омский государственный аграрный университет (ОмГАУ), Омск

NEUROPHYSIOLOGICAL PREDICTORS FOR PHYSICAL WORKING CAPACITY CONTROL: ANALYSIS OF INNOVATIVE STUDIES BY FOREIGN LABORATORIES IN 2010-2016 FOR 2010-2016)

Dr. Biol., Professor **J.V. Koryagina**^{1,2}

PhD **S.V. Nopin**¹

PhD **V.A. Blinov**²

PhD **O.A. Blinov**³

¹ Scientific and Methodological Center Analyst

² Siberian State University of Physical Culture and Sports, Omsk

³ Omsk State Agrarian University (OmGAU), Omsk

Аннотация

В статье представлен аналитический обзор перспективных исследований 2010–2016 гг., выполненных в ведущих университетских лабораториях зарубежных стран по нейрофизиологии и психофизиологии спорта. Анализ работ показал, что современная наука значительно продвинулась в установлении нейрофизиологических предикторов спортивной работоспособности. Уже установлено положительное влияние интенсивных физических нагрузок на нейротрофические процессы в мозге. Выявлены особенности региональной морфологии и физиологии мозга с определенными двигательными и кондиционными способностями. Описаны нейрофизиологические характеристики различных спортивных состояний. Ученые рассматривают вопросы идеомоторики, управления движением, проприорецепции. Данные сведения дают понимание механизмов, лежащих в основе производительности спортсменов при различных видах их деятельности.

Ключевые слова: спортивная работоспособность, нейрофизиология, проприорецепция, нервно-мышечная система, управление движением.

Annotation

The article gives an analytical overview of the most promising studies in athletic neurophysiology and psychophysiology for the period of 2010–2016 performed by the leading foreign university laboratories. Analysis of the study reports showed that the modern science has made notable progress in understanding the neurophysiological predictors of physical working capacity. Strenuous physical loads were found to be of positive effect on the neurotrophic processes in brain. The study identified a few specific aspects of the regional brain morphology and physiology for the regions in control of certain motor skills and conditional abilities, with neurophysiological characteristics of different athletic conditions being described. Issues of ideomotorics, movement control and proprioception are being considered by scientists. The study data gives the means to understand the mechanisms behind the athletic efficiency in different sport activities.

Keywords: physical working capacity, neurophysiology, proprioception, neuromuscular system, movement control.

Введение. Все большее число исследователей посвящают свою научную деятельность изучению воздействия физических упражнений на функции мозга. В то время как исследованиями поведения удалось показать сильную связь между физическими упражнениями, когнитивными функциями и психикой, лежащие в их основе нейрофизиологические эффекты до сих пор остаются неясными.

Основанием для выполнения настоящей работы явился Государственный контракт с Министерством спорта РФ на выполнение НИР № 484 от 25.09.2016 г.

Цель исследования – провести аналитический обзор перспективных исследований за период с 2010 г., выполняемых в ведущих университетских лабораториях зарубежных стран по нейрофизиологии и психофизиологии спорта.

Методика и организация исследования. Для обеспечения более глубокого понимания нейрофизиологических предикторов спортивной работоспособности в последние годы использовался целый ряд различных методов и подходов, включая электромиографию, магнитно-резонансную томографию и более глубокий анализ нейротрансмиттеров.

Результаты исследования и их обсуждение. *Спорт и морфология мозга.* Нейротрофический фактор головного мозга является одним из важнейших эффекторов пластичности, он действует как регулятор выживания, роста и дифференцировки нейронов. Специалисты из Бекманского института передовой науки и технологий (США) [9] отмечают, что интенсивные физические упражнения и тренировки являются основными для запуска процессов, через которые нейротрофины опосредуют энергетический метаболизм и нейронную пластичность, оказывая мощное воздействие на мозг.

Специалисты центра медицинских технологий университета Керсан (Корея) выявили взаимосвязь между региональными размерами мозжечка и статической устойчивостью у женщин, занимающихся шорт-треком [4]. Также они обнаружили значительное влияние квалификации конькобежца и гендерных факторов: женщины отличаются большим объемом мозжечка, чем мужчины.

Ученые Рурского университета в Бохуме [7] провели нейровизуализационный анализ мозга спортсменов, специализирующихся в видах спорта с разными механизмами энергообеспечения (аэробными против анаэробных). Нейровизуализационный анализ выявил большие объемы серого вещества в двигательной зоне/спинной премоторной зоне коры в обеих группах спортсменов. Также установлено, что развитие выносливости на высоком спортивном уровне влияет на структуры медиальной височной зоны, а эти области модулируют (задают ритм) аэробным упражнениям.

Ученые Иллинойского университета [1] провели нейровизуализационное исследование взаимосвязи между аэробной работоспособностью, объемом гиппокампа и производительностью памяти у детей предподросткового возраста. Полученные результаты являются первыми, показывающими, что аэробные упражнения могут отражаться на структуре и функции мозга.

Нейрофизиология спортивных состояний. Ученые Мэрилендского университета [7] исследовали стресс, регулирование эмоций и умственную работоспособность как предикторы вклада признака в состоянии лобной альфа-асимметрии ЭЭГ. Результаты показывают вовлечение в активность структур левой лобной коры, которые имеют адаптивную роль в регуляции эмоций в процессе решения когнитивной задачи, но только в условиях достаточного стресса.

Специалисты Колорадского университета в Боулдере занимаются проблемами нейрофизиологии мышечного утомления [5]. Хотя нервная система просто должна обеспечивать сигнал активации, необходимый для заданного действия мышц, изменяются количество и разнообразие синаптических входов, которые должны быть интегрированы с помощью спинальных двигательных нейронов. Во время утомительных сокращений активация мышцы нервной системой может быть поставлена под угрозу. Во время утомительных сокращений действительно существуют значительные взаимодействия между мозгом и мышцами, ограничивающие продолжительность упражнения и устойчивость выполняемого действия.

Д. М. Смиф [16] из Род-Айлендского университета (США) провел системный обзор исследований антиципации действий с использованием функциональной нейровизуализации стимулированного мозга во время спортивно-специфической задачи антиципации. Сравнения эксперты – новички обычно использовались для исследования различия в производи-

тельности, антиципации действий и нейрофизиологии. Эксперты, как правило, опережают новичков, кроме того, охват структур мозга отличается у экспертов и новичков во время антиципации действий.

Высококласные спортсмены выполняют свои спортивные действия с поразительной легкостью и точностью. Для того чтобы обеспечить понимание механизмов, лежащих в основе производительности высококвалифицированных спортсменов по сравнению с новичками, А. Кук [2] в своей статье критически рассматривает эксперименты, которые исследовали корковую активность (т.е. вызванные потенциалы, связанные с движениями) и сердечную деятельность во время подготовки к действиям в избранном виде спорта. По его данным, высокую работоспособность высококвалифицированного спортсмена можно объяснить замедлением ЧСС при выполнении конкретных задач и изменением активности ЭЭГ во время подготовки к действию. Эти реакции интерпретируются с точки зрения подготовки к обработке информации и программированию реакций.

Ученый лаборатории физической активности, работоспособности и здоровья Университета Пау и Платит де Адур (Франция) представил обзор о влиянии общего и локального утомления на постуральный контроль [13]. Постуральный контроль является сложной функцией, которая включает в себя сохранение вертикальной проекции центра тяжести. Глобальные упражнения больше влияют на сенсорные рецепторы и функции равновесия, чем локальные, которые вызывают ухудшение контроля осанки. Эффекты локального утомления на постуральный контроль различаются в зависимости от параметров физических упражнений, используемого протокола тестирования постурального контроля, характеристик испытуемых и физиологических условий, в которых проводилось тестирование. Утомление проксимальных мышц, а также мышц – разгибателей нижних конечностей ухудшают постуральный контроль больше, чем утомление дистальных мышц, а также мышц – сгибателей верхних конечностей.

Идеомоторика и спортивная работоспособность. Ученые университета Васэда (Япония) [10] проанализировали и представили в обзоре накопленные исследования по определению способности к идеомоторике, активности мозга во время идеомоторики, преимущества идеомоторной практики, а также влияние сенсорных входов на идеомоторику. Установлено, что как при выполнении движений, так и при создании образов движений активируются определенные участки мозга, в том числе дополнительной моторной зоны, премоторной коры и теменной коры. Хотя идеомоторика выполняется без движения или сокращения мышц, сенсорные сигналы с периферии взаимодействуют с моторными образами.

Для выяснения нейронного субстрата, связанного с кинестетическими двигательными образами сложных движений всего тела, ученый университета Васэда (Япония) [11] измерил активность мозга во время экспериментов с участием кинестетических двигательных образов и наблюдения действий, а также в ходе экспериментов с наблюдением одиночных действий. Живость кинестетических двигательных образов по оценке вопроса была самой высокой для подтягивания широким хватом, ниже – для подтягивания низким хватом и самой низкой – для упражнения «гигантские качели». Результаты свидетельствуют о том, что активность в первичной зрительной коре зависит от способности создавать кинестетические моторные образы для сложных движений всего тела. Так как активность в первичной зрительной коре, вероятно, связана с созданием визуального образа, авторы предполагают, что визуальные двигательные образы рекрутируются непреднамеренно для менее ярких кинестетических моторных образов сложных движений всего тела.

Управление движением. Ученые Майнцского университета (Германия) в своем исследовании оценивали как зеркало в качестве визуальной обратной связи может быть использовано в спорте для обучения конкретному навыку и как эти эффекты связаны с уровнем квалификации. После четырех дней тренировок использования только правой руки улучшилась производительность обеих рук. При использовании только левой руки улучшение работоспособности спортсменов было более выражено.

В статье ученых Технического университета в Брисбене (Австралия) и университета Шеффилд Холлэм (Великобритания) [3] обсуждаются последствия недостаточного контакта между биомеханикой и теоретическими основами биологии, психологии, поведенческой нейробиологии и управления движением. Проведенные исследования показывают, как люди, независимо от уровня квалификации, адаптируют модели координации во время выполнения задания. Эта работа демонстрирует, как неотъемлемые свойства динамических нейробиологических систем, таких как многочисленные степени свободы двигательной системы, могут быть использованы для удовлетворения взаимодействующих ограничений во время тренировок и работы.

Специалист Аризонского государственного университета [4] предложила новую интерпретацию управления движениями человека, которые включают несколько суставов, и назвала ее гипотезой ведущего сустава. Гипотеза предполагает, что суставы мультисуставной конечности играют различные роли в производстве движения в соответствии с их механическим подчинением в шарнире. Существует одно (ведущее) соединение, которое создает динамическую основу для движения всей конечности. Разгон/торможение на переднем суставе производится просто, взаимной активностью мышц таким же образом, как во время одинарного суставного движения, то есть в основном без учета эффекта других совместных движений.

При передвижении люди имеют дело с неровностями дороги, адаптируя свои движения пассивными/активными корректировками ног. Ученые Йенского университета имени Фридриха Шиллера (Германия) [12] исследовали регулирование жесткости в области голеностопного и коленного суставов и проанализировали корреляцию между ЭМГ, кинематическими и динамическими параметрами. Авторы определили контроль предварительной активации в качестве ключа для изменения позы ног при подготовке к измененным свойствам грунтов. Во время фазы опоры контроль активации играет незначительную роль, поскольку геометрия и начальные условия (например, длина ног, угол и скорость постановки ног) обеспечивают адекватную корректировку тугоподвижности суставов, а также жесткости ног.

Ученые факультета спортивных наук университета Фрайбурга (Германия) сообщили о важности центра мышечной силы для стабилизации нижних конечностей [6]. На основании биомеханических аспектов представляется важным, чтобы центр стабильности не ограничивался только стабилизацией корпуса. Функциональная подготовка на неустойчивых поверхностях производит высокую нервно-мышечную активацию мышц туловища и повышает функциональные показатели и физическую работоспособность. Представленная авторами работа концентрируется на самых функциональных определениях основной стабильности, дает представление о влиянии тренировки корпусной стабильности, стабильных и нестабильных условиях и готовит биомеханическую аргументацию о контексте стабилизации туловища и нижних конечностей и эффектах тренировки нестабильности.

Спортивные достижения и проприоцепция. Гипотеза специфичности проприоцептивной способности в многолетней спортивной тренировке относится и к конкретным

навыкам, и к уровню достигнутой квалификации. Проверая эту гипотезу, специалисты Шанхайского спортивного университета [8] исследовали проприоцептивную чувствительность при движении голеностопного сустава. Результаты тестов были выше у спортсменов, чем у лиц, не занимающихся спортом. Регрессионный анализ показал важность хорошей проприоцепции лодыжки в спортивном успехе. Тестирование проприоцепции голеностопного сустава рекомендуется при спортивной ориентации.

Следовательно, зарубежные ученые значительно продвинулись в установлении нейрофизиологических коррелятов спортивной работоспособности. Уже установлено положительное влияние интенсивных физических нагрузок на нейротрофические процессы в мозге. Выявлены особенности региональной морфологии и физиологии мозга с определенными двигательными и кондиционными способностями. Описаны нейрофизиологические характеристики различных спортивных состояний. С позиций нейрофизиологии и психофизиологии рассматриваются вопросы идеомоторики, управления движением, проприорецепции. Данные сведения позволяют ученым и специалистам понять механизмы, лежащие в основе производительности спортсменов при различных видах их деятельности.

References

1. Chaddock L. et al. A neuroimaging investigation of the association between aerobic fitness, hippocampal volume, and memory performance in preadolescent children / L. Chaddock et al. // Brain research. – 2010. – V. 1358. – P. 172-183.
2. Cooke A. Ready the head and steady the heart: a review of cortical and cardiac studies of preparation for action in sport // International Review of Sport and Exercise Psychology. – 2013. – V. 6. – № 1. – P. 122-138.
3. Davids K. Deconstructing neurobiological coordination: the role of the biomechanics-motor control nexus / K. Davids, P. Glazier // Exercise and sport sciences reviews. – 2010. – V. 38. – № 2. – P. 86-90.
4. Dounskaia N. Control of human limb movements: the leading joint hypothesis and its practical applications / N. Dounskaia // Exercise and sport sciences reviews. – 38.4 – 2010. – 201 p.
5. Enoka R.M. Unraveling the neurophysiology of muscle fatigue / R.M. Enoka et al. // Journal of Electromyography and Kinesiology. – 2011. – V. 21. – № 2. – P. 208-219.
6. Gollhofer, A. Importance of core muscle strength for lower limb stabilization / A. Gollhofer; D. Gehring; G. Mornieux // 6 International Congress on Science and Skiing 2013, St. Christoph a. Arlberg. – Austria. – P. 11.
7. Goodman R.N. Stress, emotion regulation and cognitive performance: The predictive contributions of trait and state relative frontal EEG alpha asymmetry / R.N. Goodman [et al.] // International Journal of Psychophysiology. – 2013. – V. 87, № 2. – P. 115-123.
8. Han J. Sport attainment and proprioception / J. Han, J. Anson, G. Waddington, R. Adams // International journal of Sports Science & Coaching. – 2014. – V. 9, № 1. – P. 159-170.
9. Kohman R.A. Neurogenesis, inflammation and behavior / R.A. Kohman, J.S. Rhodes // Brain, behavior, and immunity. – V. 27. – 2013. – P. 22-32.
10. Mizuguchi N. Motor imagery beyond the motor repertoire: Activity in the primary visual cortex during kinesthetic motor imagery of difficult whole body movements / N. Mizuguchi, H. Nakata, K. Kanosue // Neuroscience. – 2016. – 315. – P. 104-113.
11. Mizuguchi N. Motor imagery and sport performance / N. Mizuguchi, H. Nakata, Y. Uchida, K. Kanosue // The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine. – 2012. – 1(1). – P. 103-111.
12. Müller R. Running on uneven ground: leg adjustments by muscle pre-activation control / R. Müller, S. Grimmer, R. Blickhan // Human movement science. – 2010. – V. 29. – № 2. – P. 299-310.
13. Paillard T. Effects of general and local fatigue on postural control: A review / T. Paillard // Neuroscience and Biobehavioral Reviews. – 2012. – V. 36. – P. 162-176.
14. Park I.S. Regional cerebellar volume reflects static balance in elite female short-track speed skaters / I.S. Park, J.H. Yoon, N. Kim, I.J. Rhyu // Int J Sports Med. 2012 Nov 9. – Free access <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23143696>.
15. Schaffke L. Sports and brain morphology – a voxel-based morphometry study with endurance athletes and martial artists / L. Schaffke, S. Lissek, M. Lenz [et al.] // Neuroscience. – 2014. – 259. – P. 35-42.
16. Smith D. M. Neurophysiology of action anticipation in athletes: A systematic review / D. M. Smith // Neuroscience & Biobehavioral Reviews. – 2016. – V. 60. – P. 115-120.