

ТЕХНОЛОГИЯ МОНИТОРИНГА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ И АЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА

Л.Г. Харитоновна, О.С. Антипова, Н.В. Павлова

Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск, Россия
Для связи с авторами: e-mail: mbofkis@mail.ru, sunway84@mail.ru, nv_pavlova@inbox.ru

Аннотация:

В статье рассматриваются возрастные особенности формирования психофизиологического состояния организма юных спортсменов циклических и ациклических видов спорта. Изложены структурные компоненты мониторинга, в частности шкалы дифференцированной оценки психофизиологического состояния юных спортсменов в виде оперативного, текущего и этапного контроля и построения индивидуального профиля, который может служить основой для коррекции учебно-тренировочного процесса.

Ключевые слова: мониторинг, психофизиологическое состояние, детско-юношеский спорт.

TECHNOLOGY OF MONITORING OF THE PSYCHOPHYSIOLOGICAL CONDITION OF THE ORGANISM OF YOUNG ATHLETES OF CYCLIC AND ACYCLIC SPORTS

Haritonova L.G., Antipova O.S., Pavlova N.V.

Siberian State University of Physical Culture and Sports, Omsk, Russia

Abstract:

In article age features of formation of a psychophysiological condition of an organism of young athletes of cyclic and acyclic sports are considered. Structural components of monitoring, in particular scales of the differentiated assessment of a psychophysiological condition of young athletes in the form of expeditious, current and landmark control and creation of an individual profile which can form a basis for correction of educational and training process are stated.

Key words: monitoring, psychophysiological state, children and youth sports.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Известно, что в детском и подростковом возрасте формируются основы здоровья и функционирования всех органов и физиологических систем. Одними из главных задач современного государства являются всестороннее развитие организма и охрана здоровья подрастающего поколения [9].

В целях совершенствования работы по укреплению здоровья населения и улучшению физического развития детей, подростков и молодежи Правительством Российской Федерации принято постановление от 29 декабря 2001 г. № 916 «Об общероссийской системе мониторинга состояния физического здоровья населения, физического развития детей, подростков и молодежи». В реализации этой концепции особую значимость, на наш взгляд, представляет изучение и раскрытие возрастных особенностей формирования

психофизиологического состояния организма юных спортсменов под воздействием учебно-тренировочных программ ДЮСШ. Решение вопроса о влиянии применяемых средств и методов педагогического воздействия в процессе физического воспитания и при занятиях спортом на формирование психофизиологического состояния организма юных спортсменов на разных этапах онтогенеза является одной из проблем детско-юношеских видов спорта [2].

Знания о возрастных особенностях формирования психофизиологического состояния организма юных спортсменов формируются под воздействием суммарных физических нагрузок, в частности в процессе физического воспитания общеобразовательной и детско-юношеской спортивных школ. Известно, что процесс физического воспитания учащихся общеобразовательных школ в жизни

растущего организма рассматривается как естественный возрастной процесс развития двигательной функции учащихся, тогда как занятия спортом значительно стимулируют развитие двигательной функции учащихся [13, 20, 14]. По мнению авторов, локомоторное развитие на протяжении первых двух десятилетий жизни способствует накоплению организмом потенциала моторики, функциональной активности различных систем и, соответственно, психофизиологического потенциала. По мнению ряда ученых, процесс физического развития сопряжен с сохранностью уровня здоровья учащихся [21]. Мнение ученых неоднозначно. Одним из основных слагаемых, способствующих сохранности здоровья детей, подростков, молодежи, можно считать использование средств физического воспитания и спорта. Вместе с тем следует признать мнение других ученых о том, что избыточное количество тренировочных нагрузок или их неадекватность по интенсивности функциональным резервам растущего организма способствуют формированию стресса, сопряженного с процессом дезадаптации психофизиологического состояния спортсменов на разных этапах онтогенеза. На современном этапе рост спортивных результатов предъявляет высокие требования к планированию, коррекции и оптимизации тренировочного процесса в структуре многолетней подготовки спортсменов. Одним из компонентов системы управления психофизиологическим состоянием спортсмена является комплексный контроль, основная задача которого состоит в оценке эффективности тренировочного процесса, включающего в диагностику психическое и психофизиологическое состояние спортсменов [17]. Ученые отмечают, что интенсивный рост физических и психических нагрузок в детско-юношеских видах спорта может значительно превышать физиологические возможности организма, снижать эффективность спортивной деятельности юных спортсменов [16, 3].

Недостаточность разработки комплексной системы скринингового мониторинга физического здоровья детей и подростков, занимающихся спортом, до настоящего времени

является проблемной ситуацией. В спортивной педагогике успех научных исследований чаще всего достигается в результате междисциплинарного подхода, мониторинг вбирает в себя все лучшие теоретические и практические наработки из других областей знаний. Мониторинговая информация в спортивной педагогике является базой для выработки и принятия управленческих решений с целью коррекции учебно-тренировочного процесса, что приобретает научно обоснованный характер. Осмысление сущности педагогического мониторинга в спортивной деятельности и решение проблем его практического применения еще не завершены. В научно-методической литературе встречаются определения педагогического мониторинга как изучения, диагностики, контроля и даже как метода, инструмента, средства. Разнообразие трактовок можно объяснить следствием – сложностью феномена мониторинга.

Понятие «состояние» является общеметодологической категорией, обозначает «характеристику существования объектов и явлений, реализации бытия в данный и все последующие моменты времени» [8].

Известно, что биоэлектрическая активность коры головного мозга отражает психофизиологическое состояние человека [4, 7]. Исследования биоэлектрической активности коры у детей и подростков, главным образом, посвящены изучению когнитивных процессов и выявлению функциональных нарушений в деятельности мозга [23, 24]. В научно-методической литературе биоэлектрическая активность коры головного мозга в процессе двигательной деятельности представлена, преимущественно, у высококвалифицированных спортсменов [1, 5, 6, 11]. В практике детско-юношеского спорта данная проблема, возрастные особенности психофизиологической адаптации организма юных спортсменов к физическим нагрузкам с учетом биоэлектрической активности коры головного мозга недостаточно изучены.

ПРОБЛЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ

До настоящего времени фрагментарно изучены возрастные особенности психофизиоло-

гической адаптации организма юных спортсменов циклических и ациклических видов спорта к физическим нагрузкам, недостаточно разработаны современные методические подходы, направленные на диагностику и оценку психофизиологического состояния спортсменов на разных этапах «спортивного» онтогенеза, что может затруднять своевременную дифференцированную коррекцию учебно-тренировочного процесса, снижать эффективность спортивной деятельности и уровень здоровья.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА НАСТОЯЩИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Применялись основные положения теории и методики физического воспитания, сформированные В. К. Бальсевичем, В. М. Запорожским, А. П. Матвеевым, Р. Нirtz и др.; общие положения теории развития физиологических систем Н. А. Бернштейна, И. М. Сеченова, И. П. Павлова, А. А. Ухтомского; основные положения теории поэтапного формирования психомоторики М. М. Боген, П. Я. Гальперина, Б. Б. Косова; основные принципы формирования психических свойств А. В. Запорожца, В. П. Озерова, К. К. Платонова, С. Л. Рубинштейна, Б. М. Теплова, концепция применения классификации В. И. Лях, Р. Нirtz и др.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Теоретическое и экспериментальное обоснование технологии мониторинга формирования психофизиологического состояния организма юных спортсменов циклических и ациклических видов спорта.

Задачи исследования:

1. Разработать комплексную программу диагностики психофизиологического состояния спортсменов 9-16 лет циклических и ациклических видов спорта.
2. Выявить возрастные особенности психофизиологического состояния организма юных спортсменов с учетом биоэлектрической активности коры головного мозга, нейродинамических характеристик и когнитивных функций на разных этапах «спортивного» онтогенеза.

3. Изучить возрастные особенности интеграции биоэлектрической активности коры головного мозга с морфофункциональными и психофизиологическими показателями у юных спортсменов циклических и ациклических видов спорта.

4. Разработать технологию мониторинга формирования психофизиологического состояния организма спортсменов 9-16 лет циклических и ациклических видов спорта.

Гипотеза исследования. Выявление возрастных особенностей психофизиологической адаптации организма юных спортсменов в процессе спортивной деятельности послужит основой для разработки технологии мониторинга формирования психофизиологического состояния организма юных спортсменов циклических и ациклических видов спорта, которая позволит целенаправленно проводить своевременную коррекцию учебно-тренировочного процесса юных спортсменов на разных этапах «спортивного» онтогенеза.

Организация, материал и методы исследования. Исследования проводились на базе НИИ деятельности в экстремальных условиях и кафедры медико-биологических основ физической культуры и спорта Сибирского государственного университета физической культуры и спорта (МБО ФКиС и НИИ ДЭУ СибГУФК). За данный период проведена серия поисковых научных исследований и основной эксперимент. Всего в исследовании приняли участие 627 человек в возрасте от 9 до 16 лет, из которых 80 человек – школьники, занимающиеся оздоровительной физической культурой в общеобразовательной школе, и 547 человек – юные спортсмены детско-юношеских школ г. Омска, занимающиеся циклическими (274 человека) и ациклическими (273 человека) видами спорта. С целью изучения возрастных особенностей психофизиологического состояния спортсмены были разделены на четыре возрастные группы с учетом УТС-4: 9 - 10 лет, 11 - 12 лет, 13 - 14 лет, 15 - 16 лет.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования: теоретический анализ и обобщение данных

научно-методической литературы, антропометрический метод, психофизиологические методы, метод контрольного тестирования в лабораторных условиях, методы математической статистики.

Для достижения поставленной цели и реализации задач исследования нами разработана программа комплексного тестирования психофизиологического состояния юных спортсменов 9-16 лет циклических и ациклических видов спорта. При подборе тестов мы использовали данные анализа научно-методической литературы об информативных методах и методиках исследования физического развития и психофизиологического состояния для спортсменов 9-16 лет. Предлагаемые тесты апробированы большим кругом исследователей в практике спортивной медицины, надежны и информативны. Использовались стандартные выверенные инструменты с точностью измерений. Соблюдалось единство требований и условий для всех детей и подростков: комплексное тестирование проводилось в первой половине дня и с согласия родителей; школьники имели допуск врача.

В начале исследования осуществлялось вычисление хронологического возраста в соответствии с требованиями Международных стандартов в десятичной системе. Для определения уровня физического развития проводились антропометрические измерения и рассчитывались индексы по общепринятым методикам. Для ускорения обработки и анализа полученных результатов исследования мы использовали авторскую компьютерную методику («Антропометрия», авторы Л.Г. Харитонов, Г.Б. Герман, С.В. Нопин; авт. св-во №2007610596).

В процессе исследования использовались психофизиологические методы: а) определение нейродинамических характеристик и когнитивных функций осуществлялось с помощью комплекса психофизиологических методик, представленных в АПК «НС-ПсихоТест» (ООО «Нейрософт»), имеющего нормативную систему оценки психофизиологического состояния практически здоровых лиц, не занимающихся спортом, с учетом возраста: (ПЗМР, СЗМР (реакции «различения»,

«выбора»), РДО, КЧСМ и с использованием общепринятых методик (пространственной ориентации (точное воспроизведение амплитуды движений рук); определение кратковременной зрительной памяти («Фигуры», «Числа»), оперативного мышления («Кубики Кооса»), определение умственной работоспособности («т.Шульте»: эффективность умственной работоспособности, степень первичной вработываемости, психическая устойчивость к выполнению заданной работы, характеристики внимания); б) мониторингирование биоэлектрической активности головного мозга с помощью аппаратно-программного комплекса «БОСЛАБ», регистрация мощности в альфа-, бета-, тета-диапазонах в условиях относительного покоя и после физической нагрузки.

Для определения уровня физической работоспособности спортсмены выполняли ступенчато возрастающую нагрузку на велоэргометре с разной интенсивностью с использованием авторской компьютерной методики «Велоэргометрия – общая и скоростно-силовая выносливость» (Л.Г. Харитонов, С.В. Нопин; авт. св-во № 2007611219). Определялись два вида выносливости; рассчитывались абсолютные и относительные величины аэробной производительности. Полученные результаты сопоставлены с данными НИИ ДЭУ СибГУФК при многолетних обследованиях юных спортсменов.

Результаты обработаны с помощью программы Microsoft Excel. Используются общепринятые методы математической статистики. Для изучения взаимосвязи между показателями проводился корреляционный анализ. Оценка достоверности различий средних значений изучаемых показателей осуществлялась по t-критерию Стьюдента. В основу разработки шкал дифференцированной оценки положен традиционный прием.

Результаты исследования и их обсуждение. Важным критерием оценки эффективности спортивной деятельности детей и подростков является изучение особенностей центральной нервной системы (ЦНС), показателей нейродинамических характеристик и когнитивных функций, характеризующих психофи-

зиологический статус. Следует отметить, что биоэлектрическая активность коры головного мозга является физиологическим маркером психофизиологического состояния, в частности психоэмоционального напряжения [7].

Для решения первой задачи нами был проведен сравнительный анализ спектрального распределения ритмов головного мозга (альфа-, бета-, тета-ритмов) в условиях относительного покоя у школьников, занимающихся и не занимающихся спортом, от 9 до 16 лет (рис. 1, 2, 3).

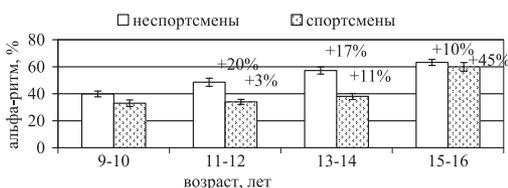


Рис. 1. Темпы прироста (в %) возрастной динамики относительной мощности альфа-ритма

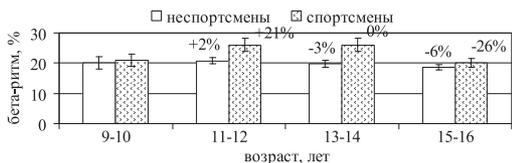


Рис. 2. Темпы прироста (в %) возрастной динамики относительной мощности бета-ритма



Рис. 3. Темпы прироста (в %) возрастной динамики относительной мощности тета-ритма

В процессе исследования отмечена неоднозначность в спектральном распределении относительных мощностей в альфа-, бета-, тета-диапазонах у детей и подростков, занимающихся и не занимающихся спортом. У юных спортсменов наблюдалось значительное преобладание в общем спектре тета-ритма. По мнению специалистов, при психоэмоциональном напряжении, в ситуациях с высокой степенью произвольной концентра-

ции внимания значительно усиливается активность тета-ритма [12, 18]. Таким образом, можно предположить, что данное состояние юных спортсменов, особенно в возрастном диапазоне от 11-12 до 13-14 лет, характеризуется психоэмоциональным напряжением, связанным, возможно, с чрезмерным объемом и интенсивностью предъявляемых нагрузок на организм, или может быть обусловлено спецификой тренировочных занятий, а также силой эмоционального переживания при соревновательной деятельности.

Проведен анализ спектрального распределения изучаемых корковых ритмов у юных спортсменов с учетом специфики мышечной деятельности. В результате исследования выявлено, что у спортсменов ациклических видов спорта в условиях относительного покоя в возрасте от 11-12 до 13-14 лет наблюдалось выраженное увеличение доли альфа-ритма в общем спектре относительно бета- и тета-ритмов, что соответствует оптимальному психоэмоциональному состоянию и может способствовать наиболее успешной срочной адаптации ЦНС к физическим нагрузкам по сравнению со спортсменами циклических видов спорта.

С целью получения полной информации о психофизиологическом статусе спортсменов 9-16 лет циклических и ациклических видов были проанализированы среднegrupповые показатели нейродинамических характеристик и когнитивных функций в условиях относительного покоя (табл. 1, 3). Подсчитаны темпы прироста (табл. 2, 4).

Динамика времени простой и сложных сенсомоторных реакций (ПЗМР, реакция различения и выбора) у спортсменов циклических и ациклических видов спорта в изучаемый нами возрастной период от 9 до 16 лет характеризуется постепенным уменьшением с возрастом времени, затрачиваемого на выполнение данных реакций, снижением внутригрупповой вариативности, что соответствует общей физиологической закономерности.

Возрастная динамика изучаемых показателей у спортсменов циклических и ациклических видов спорта свидетельствует о совершенствовании функции центральной нервной

системы, увеличении подвижности и степени уравновешенности нервных процессов в процессе спортивной деятельности. Однако выявлены различия в реализации простой сенсомоторной реакции с учетом специфики мышечной деятельности (табл. 1,2). Спортсмены 13-14 и 15-16 лет, занимающиеся циклическими видами спорта, опережают своих сверстников, занимающихся ациклическими видами спорта. Наибольшие темпы прироста времени простой зрительно-моторной реакции у спортсменов циклических и ациклических видов спорта отмечены в возрасте от 11-12 до 13-14 лет (12% и 19% соответственно). Реакция различения является разновидностью сложной сенсомоторной реакции, в которой необходимо реагировать на один определенный стимул из нескольких, в связи с чем процесс обработки сенсорной информации центральной нервной системой происходит не по наличию или отсутствию стимула, а по принципу реагирования на определенный сигнал. Известно, что в связи с усложненными условиями выполнения данной пробы время реакции в ней больше, чем в ПЗМР, в связи с необходимостью более сложного восприятия и процесса принятия решения.

Наибольший прирост времени реагирования отмечался у спортсменов ациклических видов спорта (48%) по сравнению со спортсменами циклических видов спорта (34%). Наиболее благоприятным периодом для развития данной реакции в ациклических видах спорта является период от 11-12 до 13-14 лет (20%), а в циклических видах спорта – от 13-14 до 15-16 лет (15%). Возрастная динамика времени сложной зрительно-моторной реакции («Реакция выбора») характеризуется постепенным уменьшением времени реакции, увеличением подвижности нервных процессов, снижением количества ошибок. Наибольшие различия в темпах прироста во времени реакции выбора с учетом специфики мышечной деятельности выявлены у спортсменов в возрастном диапазоне от 13-14 до 15-16 лет.

По нашему мнению, увеличение специфических тренировочных и соревновательных нагрузок у спортсменов ациклических видов спорта от возраста к возрасту, связанных с решением тактических задач в короткий промежуток времени, приводит к достоверному снижению показателей времени реакции, что свидетельствует об эффективности механизмов долговременной адаптации ЦНС

Таблица 1 – Среднегрупповые значения нейродинамических характеристик у спортсменов 9-16 лет циклических и ациклических видов спорта ($\bar{X} \pm \sigma$) $p < 0,05$

№ п/п	Показатели	Возрастные группы, лет							
		Виды спорта							
		Циклические				Ациклические			
	9-10 (n=48)	11-12 (n=73)	13-14 (n=75)	15-16 (n=78)	9-10 (n=49)	11-12 (n=71)	13-14 (n=79)	15-16 (n=74)	
1	ПЗМР, мс (бинок.)	270,3 ± 34,1	246,9 ± 20,9	217,3* ± 15,2	201,5* ± 15,4	273,0 ± 33,2	247,7 ± 24,3	233,5* ± 21,2	218,6* ± 18,9
2	СЗМР (реакция разл.), мс	421,2 ± 66,5	410,9 ± 59,9	399,8* ± 49,4	349,9* ± 34,8	419,0 ± 31,1	398,5 ± 59,0	375,2* ± 45,2	329,1* ± 33,6
3	Ошибка выб. цв., раз	1,8±0,7	1,6±1,0	1,4±0,5	1,2±0,4	1,8±0,4	1,6±0,8	1,3±0,5	1,1±0,3
4	СЗМР (реакция выб.), мс	421,1 ± 60,1	419,7 ± 57,7	373,2* ± 45,6	359,4* ± 38,9	419,8 ± 55,1	414,3 ± 47,8	365,0* ± 42,9	342,0* ± 38,1
5	Ошибка на гл. цв., раз	1,8± 0,2	1,5± 0,5	1,3± 0,3	1,2± 0,4	2,0± 0,8	1,7± 0,8	1,5± 0,8	1,3± 0,5
6	Ошибка на вт. цв, раз	1,7± 0,5	1,6± 0,4	1,4± 0,7	1,2± 0,4	1,7± 0,9	1,5± 0,7	1,3± 0,4	1,0± 0,3
7	РДО (точн.) %	46,1± 19,3	51,9± 18,4	61,0± 19,3	66,0± 21,5*	46,5± 19,3	57,4± 17,0'	66,2± 17,8	72,5± 8,5*
8	РДО (опер.) %	35,9± 0,1	20,3± 9,1	19,7± 7,6	17,3± 8,3	36,4± 17,1	30,4± 11,6»	26,4± 9,5»	21,2± 6,3
9	РДО (зап.) %	18,0± 8,6	17,8± 7,9	19,3± 5,6*	16,7± 4,9*	17,1± 6,2	12,2± 9,9	7,4± 8,8*	6,3± 5,2*
10	КЧСМ, Гц	34,2± 3,1	35,5± 2,9	37,3± 2,1	38,2± 2,5	35,4± 2,1	38,2± 4,7	38,5± 3,1	38,8± 4,2
11	Теппинг-тест, раз	174,2± 31,0	190,3± 22,5	194,2± 20,1	230,1± 18,5*	173,0± 30,0	194,8± 21,1	212,1± 20,8	264,0± 19,9*

Примечание: * - $p < 0,05$

по сравнению со спортсменами циклических видов спорта [18].

Реакция на движущийся объект (РДО) как разновидность сложной сенсомоторной реакции предполагает необходимость зрительной антиципации - пространственно-временного предвидения того, в какой точке и в какой момент окажется перемещающийся объект.

Выявлено, что у детей и подростков, занимающихся циклическими и ациклическими видами спорта, в процессе спортивного совершенствования происходит постепенное увеличение точных реакций, что согласуется с мнением ученых, которые считают, что занятия спортом улучшают возможность произвольной регуляции проявления сенсорной и двигательной функции, что является непременным условием успешности спортивной деятельности (Сологуб, 1993 и др.). Наибольшие темпы прироста отмечены у спортсменов ациклических видов спорта (55 %). В то же время спортсмены ациклических видов спорта в изучаемых возрастных периодах характеризуются значительным преобладанием процессов возбуждения над процессами торможения, то есть при сохранении определенного уровня антиципации, определяемого процессами возбуждения, и необходимого для реализации технико-тактических действий в нестандартных тренировочных и соревновательных ситуациях.

У спортсменов циклических видов спорта с

возрастом отмечается тенденция к сбалансированному варианту тормозного и возбудительного процесса, при среднем уровне точных реакций. Проведенные исследования показали, что среднегрупповые значения критической частоты световых мельканий (КЧСМ) у юных спортсменов, независимо от специфики мышечной деятельности, варьируют в пределах 35,0-38,0 Гц, что соответствует возрастной физиологической норме и свидетельствует о подвижности нервных процессов в корковом отделе зрительного анализатора, отсутствии признаков утомления на момент обследования.

Результаты проведения тепшинг-теста у спортсменов 9-16 лет циклических и ациклических видов спорта показали, что у спортсменов с возрастом увеличивается способность удерживать максимальный темп движения кистью руки в течение 30 секунд. Достоверные различия между спортсменами циклических и ациклических видов спорта выявлены в возрасте от 13-14 до 15-16 лет, что свидетельствует о повышении подвижности нервных процессов у спортсменов ациклических видов спорта.

Известно, что умственная работоспособность является интегральным показателем функций высших отделов ЦНС и информативным критерием психофизиологической зрелости [7]. Эффективность реализации способности реагировать на внешний стимул в игровой

Таблица 2 – Темпы прироста (в %) среднегрупповых значений нейродинамических характеристик у юных спортсменов

№ п/п	Показатели	Виды спорта							
		Циклические виды				Ациклические виды			
		от 9-10 до 11-12	от 11-12 до 13-14	от 13-14 до 15-16	от 9-10 до 15-16	от 9-10 до 11-12	от 11-12 до 13-14	от 13-14 до 15-16	от 9-10 до 15-16
1	ПЗМР, мс (бинокулярно)	-9%	-12%	-8%	-29%	-3%	-19%	-5%	-26%
2	СЗМР (реакция различения), мс, ведущая рука	-2%	-8%	-9%	-19%	-3%	-4%	-10%	-17%
	Ошибка на цв.	-6%	-13%	-15%	-34%	-11%	-20%	-17%	-48%
3	СЗМР (реакция выбора), мс	-2%	-6%	-7%	-17%	-4%	-9%	-6%	-19%
	Ошибка на главный цвет, раз	-18%	-14%	-8%	-40%	-16%	-13%	-14%	-42%
4	Ошибка на второстепенный цвет, раз	-6%	-13%	-15%	-34%	-13%	-7%	-24%	-43%
	РДО (точных, %)	+29%	+2%	+10%	+41%	+9%	+5%	+21%	+55%
5	(опережений, %)	-13%	-19%	-21%	-56%	-12%	-25%	-30%	-65%
	(запаздываний)	-12%	+8%	-27%	-31%	-2%	+2%	-56%	-59%
5	КЧСМ, Гц	+4%	+5%	+2%	+11%	+4%	+3%	+3%	+10%

деятельности во многом зависит от внимания спортсмена.

В процессе тестирования выявлено, что у спортсменов как циклических, так и ациклических видов спорта с возрастом (от 9 до 16 лет) время, затрачиваемое на выполнение теста «г. Шульте» уменьшалось и достигало выше среднего и высокого уровней (табл. 3, 4). У спортсменов циклических и ациклических видов спорта к возрасту 15-16 лет наблюдалась тенденция хорошей нервно-психической вработываемости и автоматизированности действий; среднее время, затраченное на одну таблицу, соответствовало верхней границе нормы для сверстников, не занимающихся спортом.

В процессе исследования выявлено, что у спортсменов изучаемых видов спорта с возрастом (от 9 до 16 лет) улучшаются характеристики кратковременной памяти. Наибольший прирост показателя кратковременной памяти в тестах «Числа» и «Фигуры» у спортсменов ациклических видов спорта наблюдался в возрасте от 13-14 до 15-16 лет, что связано с нестандартностью соревновательных ситуаций, которые способствуют совершенствованию процессов восприятия и узнавания.

В ациклических видах спорта соревновательная и тренировочная деятельность проходит на фоне постоянно возникающих проблемных ситуаций, в эффективности решения которых лежит процесс мышления.

Проанализировав результаты по методике «Кубики Косса», выявлено, что у спортсменов с возрастом уменьшалось время, затрачиваемое на общее время выполнения теста. Установлено, что у спортсменов циклических и ациклических видов спорта наибольшие темпы прироста невербального мышления отмечены в возрасте от 9-10 до 11-12 лет, что обусловлено совершенствованием аналитико-синтетической функции головного мозга, произвольности психических процессов к концу младшего школьного возраста. Однако у спортсменов, занимающихся ациклическими видами спорта, невербальное мышление совершенствуется более высокими темпами, чем у спортсменов циклических

видов спорта, начиная с 13-14 – летнего возраста.

Психомоторика проявляется в регуляции двигательного акта в пространственно-временных параметрах. Поэтому точность движений, глубинное зрение, оценка расстояний на спортивной площадке являются важными показателями для спортсменов ациклических видов спорта. Показано, что кинестетическая способность в большей степени совершенствуется у спортсменов ациклических видов спорта.

Так, ранняя спортивная специализация в циклических видах спорта, большую часть которых составляют игровые виды, приводит к тому, что уже в 9-10-летнем возрасте спортсмены ациклических видов спорта превосходят сверстников, занимающихся циклическими видами спорта, при воспроизведении пространственных параметров движения правой рукой. Наибольшие темпы прироста от 9 до 16 лет в воспроизведении пространственных параметров движения как правой, так и левой руки выявлены у спортсменов ациклических видов спорта (161% и 142% соответственно). Необходимо отметить, что в выборке детей и подростков, занимающихся ациклическими видами спорта, независимо от возраста, встречались спортсмены, воспроизводившие пространственные параметры с отклонением 0,2 градуса и меньше, что позволяет оценивать уровень развития данной способности как очень высокий.

Таким образом, можно заключить, что в ходе нашего исследования выявлено закономерное последовательное усложнение психофизиологических функций от возраста к возрасту (от 9 до 16 лет), что указывает на совершенствование моторного развития и, соответственно, создание благоприятных условий для обеспечения более успешной адаптации юных спортсменов к увеличивающимся спортивным нагрузкам.

Проведенные исследования отражают следующую закономерность: в процессе возрастного развития юных спортсменов, а также с ростом тренированности формируются и совершенствуются нейрофизиологические функции, расширяются функциональные

Таблица 3 – Среднегрупповые значения когнитивных функций у спортсменов 9-16 лет циклических и ациклических видов спорта ($X \pm \sigma$) $p < 0,05$

№ п/п	Показатели	Возрастные группы, лет							
		Циклические				Ациклические			
		9-10 (n=48)	11-12 (n=73)	13-14 (n=75)	15-16 (n=78)	9-10 (n=49)	11-12 (n=71)	13-14 (n=79)	15-16 (n=74)
Определение умственной работоспособности (т. Шульте)									
1	Эффект. умств. работос-сти (ЭР), с	57,1± 17,3	45,4± 10,2	38,5± 9,0	36,9± 7,8	59,8± 20,7	47,2± 12,9	45,3± 11,6^	38,0± 7,5
2	Ст. перв. вработ-сти (ВР), балл	1,13± 0,2	1,11± 0,1	1,10± 0,1	0,94± 0,1	1,05± 0,1	1,02± 0,2^	0,98± 0,1»	0,88± 0,05^
3	Псих. устойч. (ПУ), балл	1,05± 0,1	1,03± 0,3	0,99± 0,1	0,86± 0,1	1,13± 0,1^	1,10± 0,2	1,02± 0,1	1,00± 0,1*
4	Ур. уст. внимания (УВ), с	25,5± 11,4	18,4± 9,1	15,1± 8,0	14,9± 6,1*	24,2± 11,6	17,0± 7,9	13,8± 6,5	10,1± 4,3*
Определение пространственной ориентации и оперативного мышления									
5	Точн. воспр. ампл. движ. рук, град. (прав. рука)	4,3± 1,4	3,7± 0,8	2,4± 1,3*	1,2± 0,5	3,7± 1,9	3,0± 1,9	1,4± 0,9*	0,4± 0,1*
6	Точн. воспр. ампл. движ. рук, град. (лев. рука)	4,8± 1,2	3,3± 2,0	2,6± 1,6*	1,8± 1,0*	4,7± 1,6	3,1± 1,9	1,6± 1,0*	0,8± 0,3*
7	Кубики Косса, балл	31,9± 2,3	37,3± 4,5	41,0± 5,9	44,9± 3,9*	32,4± 1,3	38,4± 5,8	45,5± 6,2	53,3± 3,3*
Определение кратковременной зрительной памяти									
8	Память на фигуры, балл	5,4± 1,7	6,6± 1,3	7,1± 1,6	8,0± 1,0*	5,5± 1,6	6,9± 1,8	8,1± 0,6	9,6± 0,5*
9	Память на числа, балл	5,5± 1,4	6,3± 2,1	7,5± 1,5	8,3± 0,5*	5,9± 1,8	7,1± 1,3	8,2± 1,5	9,9± 0,3*

Примечание: * - $p < 0,05$

Таблица 4 – Темпы прироста (в %) среднегрупповых значений показателей психомоторных и когнитивных функций у юных спортсменов

№ п/п	Показатели	Возрастные группы, лет							
		Циклические виды				Ациклические виды			
		от 9-10 до 11-12	от 11-12 до 13-14	от 13-14 до 15-16	от 9-10 до 15-16	от 9-10 до 11-12	от 11-12 до 13-14	от 13-14 до 15-16	от 9-10 до 15-16
Определение умственной работоспособности (т. Шульте - Платонова)									
1	Эффект. умств. работосп-ти (ЭР), с	-23%	-16%	-4%	-43%	-24%	-4%	-18%	-45%
2	Ст. перв. вработ.(ВР), балл	-2%	-1%	-16%	-18%	-3%	-4%	-11%	-19%
3	Псих. устойч. (ПУ), балл	-2%	-4%	-12%	-18%	-3%	-8%	-2%	-12%
4	Ур. уст. внимания вним.(УВ), с	-32%	-20%	-8%	-59%	-32%	-24%	15%	-68%
Определение пространственной ориентации и оперативного мышления									
5	Точн. воспр. ампл. движ. рук, град. (прав. рука)	-15%	-51%	-59%	-112%	-21%	-73%	-111%	-161%
	Точн. воспр. ампл. движ. рук, град. (лев. рука)	-37%	-24%	-36%	-91%	-41%	-48%	-81%	-142%
6	Кубики Косса, балл	+16%	+9%	+9%	+34%	+17%	+15%	+8%	+39%
Определение кратковременной зрительной памяти									
7	Память на фигуры, балл	+20%	+7%	+13%	+40%	+23%	+16%	+17%	+54%
8	Память на числа, балл	+14%	+17%	+14%	+44%	+18%	+14%	+17%	+49%

возможности организма юных спортсменов, что характеризует состояние покоя как готовность к действию и свидетельствует о высокой степени развития ЦНС и успешной адаптации к чрезмерным тренировочным и соревновательным нагрузкам.

Для решения второй задачи с целью изучения и выявления особенностей психофизио-

логической адаптации к физической нагрузке организма спортсменов 9-16 лет циклических и ациклических видов спорта мы проанализировали изменения спектрального распределения корковых ритмов после физической нагрузки. Параллельно нами был выявлен уровень физической работоспособности и аэробной производительности. Показатели

ответной реакции организма спортсменов при выполнении велоэргометрической пробы соответствовали общим биологическим закономерностям реагирования целостной функциональной системы на раздражитель. С возрастом и ростом тренированности абсолютные и относительные значения физической работоспособности и аэробных возможностей увеличивались; исключением явился возрастной диапазон от 11-12 до 13-14 лет, характеризующийся снижением относительных значений, связанным с выраженным приростом массы тела спортсменов.

В процессе исследования выявлены различия в степени изменений спектрального распределения корковых ритмов в ответ на физическую нагрузку у юных спортсменов циклических и ациклических видов спорта. Характер изменений соответствовал физиологической закономерности, заключающейся в выраженном уменьшении доли альфа-ритма в общем спектре (десинхронизация) и увеличении бета-ритма [25]. Установлено, что у юных спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта, в ответ на физическую нагрузку происходит значительное снижение альфа-ритма по сравнению со спортсменами ациклических видов спорта, у которых происходит выраженное снижение тета-ритма. Можно предположить, что физическая нагрузка способствовала нормализации психоэмоционального состояния у юных спортсменов ациклических видов спорта и, соответственно, будет способствовать более успешной адаптации ЦНС.

Таким образом, можно заключить, что учебно-тренировочный процесс спортсменов в возрасте от 11-12 до 13-14 лет должен осуществляться под особым вниманием тренера при планировании и дозировании нагрузок, а также тщательным контролем психофизиологического состояния. Возрастной диапазон от 13-14 до 15-16 лет спортсменов является наиболее благоприятным для успешной спортивной деятельности, так как характеризуется оптимальным уровнем эмоционального возбуждения и позволяет обеспечить целостное адаптивное реагирование ЦНС при физических и психических нагрузках. Полученные

данные, на наш взгляд, раскрывают необходимость постоянного контроля биоэлектрической активности коры головного мозга в условиях относительного покоя и после физической нагрузки и использования в практике полученных данных как информативного критерия оценки психофизиологической адаптации к физическим нагрузкам организма юных спортсменов циклических и ациклических видов спорта.

Для решения третьей задачи нами выявлены корреляционные взаимосвязи корковых ритмов головного мозга с показателями физического развития, нейродинамическими характеристиками, когнитивными функциями и физической работоспособностью. Следует отметить, что наибольшее количество корреляционных связей отмечалось с альфа- и тета-ритмами в возрасте 11-12 и 13-14 лет; к 15-16 годам количество взаимосвязей уменьшается. Анализ показал, что с преобладанием в общем спектре тета-ритма в условиях относительного покоя у юных спортсменов отмечались низкие показатели уровня физической работоспособности и аэробных возможностей. Выявлены сильные и средние взаимосвязи ритмов коры головного мозга с показателями нейродинамических характеристик и когнитивных функций у юных спортсменов. У спортсменов с преобладанием в общем спектре тета-ритма отмечались низкие значения сенсомоторных реакций, характеристик внимания, зрительной памяти, оперативного мышления и уровня помехоустойчивости. Полученные результаты исследования позволили выделить наиболее значимые и информативные психофизиологические показатели у юных спортсменов, как циклических, так и ациклических видов спорта.

Таким образом, в процессе исследований выявлены возрастные особенности психофизиологического состояния организма спортсменов 9-16 лет, которые послужили основой для разработки дифференцированных шкал диагностики и оценки уровня развития психофизиологического состояния, сенсомоторных способностей и психических функций спортсменов. Полученные данные были использованы для построения индивиду-

ального или группового профиля психофизиологического состояния и психомоторных способностей юных спортсменов, которые были использованы для коррекции учебно-тренировочного процесса на разных этапах «спортивного» онтогенеза, что подтверждается актами внедрения. Технология мониторинга психофизиологического состояния организма юных спортсменов циклических и ациклических видов спорта была использована в виде оперативного, текущего и этапного контроля психофизиологического состояния и адаптации организма спортсменов к тренировочным нагрузкам.

Выводы:

1. Выявлено, что интенсивный рост физических нагрузок у школьников на ранних этапах «спортивного» онтогенеза оказывает отрицательное воздействие на психоэмоциональное состояние и соответствует преобладанию в общем спектре тета- и бета-ритмов относительно альфа- ритма. В условиях относительного покоя в возрасте от 11-12 до 13-14 лет у спортсменов ациклических видов спорта наблюдалось выраженное снижение психоэмоционального напряжения по сравнению с юными спортсменами циклических видов спорта.
2. Спортивная деятельность оказывает положительное воздействие на развития нейродинамических характеристик и когнитивных функций у юных спортсменов циклических и ациклических видов спорта. Выявлено, что спортсмены 13-14 и 15-16 лет, занимающиеся циклическими видами спорта, опережают своих сверстников, занимающихся ациклическими видами спорта, в реализации простой сенсомоторной

- реакции; однако показатели сложных реакций у спортсменов ациклических видов спорта значительно выше уже с возраста 11-12 и 13-14 лет. Выявлено, что спортсмены 9-16 лет ациклических видов спорта, особенно в 13-14 и 15-16 лет характеризуются значительным преобладанием процессов возбуждения над процессами торможения, что необходимо для реализации технико-тактических действий в нестандартных тренировочных и соревновательных ситуациях.
3. Установлены различия в характере ответной реакции корковых ритмов головного мозга на физическую нагрузку у юных спортсменов с учетом специфики мышечной деятельности. У спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта, отмечается выраженное снижение мощности альфа-ритма по сравнению со спортсменами ациклических видов спорта, у которых резко снижается тета-ритма, что свидетельствует о нормализации психоэмоционального состояния, обеспечивая эффективность срочной адаптации ЦНС и организма в целом к физической нагрузке у спортсменов ациклических видов спорта.
 4. На основе выявленных возрастных особенностей психофизиологического состояния и адаптации к физической нагрузке, тесных взаимосвязей корковых ритмов с показателями нейродинамических характеристик, когнитивных функций, уровнем физической работоспособности с учетом возраста и специфики мышечной деятельности организма юных спортсменов разработана технология мониторинга психофизиологического состояния организма спортсменов 9-16 лет циклических и ациклических видов спорта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Арьков, В. В. Фотостимуляция в спортивной медицине / В. В. Арьков, А. П. Козловский, Н. В. Кузнецова и др. // ЛФК и массаж. - 2011. - № 10. - С. 16-20.
2. Бальсевич, В. К. Онтокинезиология человека / В. К. Бальсевич // Теория и практика физической культуры. - М., 2000. - 275 с.
3. Беленко, И. С. Психофизиологический профиль и вегетативный статус у юных футболистов и баскетболистов 10-15 лет, занимавшихся в режиме ДЮСШОР / И. С. Беленко, А. В. Шаханова, А.А. Кузьмин // Вестник Адыгейского государственного университета. – Майкоп: Изд-во АГУ. - 2008.– № 9. - С. 75-86.
4. Бехтерева, Н. П. Исследование мозговой организации творчества. Сообщение II. Данные позитронно эмиссионной томографии / Н. П. Бехтерева и др. // Физиология человека. - 2000. - Т. 26. - №5. - С. 12-18.
5. Быков, Е. В. Оценка характера вегетативной регуляции во взаимосвязи с уровнем соматического здоровья у юных спортсменов-конькобежцев 13-15 лет / Е. В. Быков, Р. А. Долгова // Фундаментальные исследования. - 2008. - № 8 - С. 103-104.
6. Гирфатуллина, Р. Р. Модально-неспецифические вызванные потенциалы как показатель краткосрочной психофизиологической адаптации у спортсменов / Р. Р. Гирфатуллина, Р. Р. Ахмадеев, Д. И. Кошелев // Теория и практика физ. культуры. - 2009. - №4. - С. 33-35.
7. Данилова, Н. Н. Роль высокочастотных ритмов электрической активности мозга в обеспечении

- психических процессов / Н. Н. Данилова // Психология. Журнал высшей школы экономики. - 2006. - Т. 3. - № 2. - С. 62 -72.
8. Ильин Е. П. Психофизиология состояний человека / Е. П. Ильин. - СПб.: Питер, 2005. - 415 с.
 9. Казин, Э. М. Образование и здоровье : медико-биологические и психолого-педагогические аспекты : монография / Э. М. Казин. - Кемерово : Изд-во КРИПКиПРО, 2010. - 214 с.
 10. Коваленко, А. А. Эмоциональная значимость стимула и черты личности: отражение в паттерне вызванных потенциалов / А. А. Коваленко, В. Б. Павленко // Нейрофизиология / Neurophysiology. - 2009. - Т. 41. - № 4. - С. 336 - 357.
 11. Королева, Н. В. Изменение биоэлектрической активности головного мозга у детей в онтогенезе и при различных психосоматических расстройствах: дис. ... д-ра биол. наук / Н. В. Королева. - Иркутск, 2005. - 296 с.
 12. Кустубаева, А. М. Возрастная динамика ритмов электрической активности мозга. Уровень тревожности и ЭЭГ - индексы / А. М. Кустубаева // Экспериментальная психология. - 2012. - № 3. - С. 5 - 20.
 13. Лях, В. И. Двигательные способности школьников : основы теории и методики развития / В. И. Лях. М. : Терра-Спорт, 2000. - 192 с.
 14. Макарова, Л. Н. Возрастные закономерности физического развития и физической подготовленности школьников алтае-саянских тюрков и диагностика их физического состояния : монография / Л. Н. Макарова, Л. Г. Харитоновна. - Новокузнецк : КузГПА, 2003. - 320 с.
 15. Марютина, Т. М. Введение в психофизиологию : учебное пособие по курсу : «Общая и возрастная психофизиология» / Т. М. Марютина, О. Ю. Ермолаев. - М. : Московский психолого-социальный институт, Флинта, 1997. - 240 с.
 16. Носко, Н.А. Возрастные особенности подготов-
 - ки юных спортсменов в игровых видах спорта / Н. А. Носко // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. - 2002. - № 11. - С. 63 -70.
 17. Харитоновна, Л. Г. Типы адаптации в спорте : монография / Л. Г. Харитоновна. - Омск, ОГИФК, 2001. - 199 с.
 18. Харитоновна Л. Г. Динамика психофизиологических показателей у хоккеистов на физическую нагрузку субмаксимальной мощности / Л. Г. Харитоновна, Н. В. Павлова // Вестник Южноуральского государственного университета: Серия : образование, здравоохранение, физическая культура. Выпуск 33, № 42 (153), 2012. - С. 151-155.
 19. Харитоновна, Л. Г. Возрастные особенности активности ритмов головного мозга и психофизических способностей юных спортсменов / Л. Г. Харитоновна, О. С. Антипова // Вестник Южно-Уральского Государственного Университета. - Серия образование, здравоохранение, физическая культура. - 2012. - Вып. 33. - № 42. - С. 34 - 39.
 20. Шахлина, Л. Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин / Л. Г. Шахлина. - Киев : Наукова Думка, 2001. - 325 с.
 21. Щедрина, А. Г. Онтогенез и теория здоровья. Методологические аспекты / А. Г. Щедрина. - Новосибирск, СО РАМН, 2003. - 164 с.
 22. David, O. Modelling event-related responses in the brain / O. David, L. Harrison, K. J. Friston // NeuroImage. - 2005. - V. 25. - P. 756-770.
 23. Moretti, D. V. Individual analysis of EEG frequency and band power in mild Alzheimer's disease / D. V. Moretti, C. Babiloni, G. Binetti et al. // Clin. Neurophysiol. - 2004. - V. 115. - N 2. - P. 299 - 308.
 24. Thatcher, R. Intelligence and EEG phase reset: a two compartmental model of phase shift and lock / R. W. Thatcher, W. North D. M., Biver C. J. // Neuroimage. - 2008. - V. 42. - N 4. - P. 1639 - 1653.

BIBLIOGRAPHY

1. Arkov, V. V. Fotostimulyatsiy v sports medicine / V. V. Arkov, A. P. Kozlowski, N. V. Kuznetsova etc. // LFK and massage. - 2011. - N. 10. - P. 16-20.
2. Balsevich, V. K. Ontokineziology person / V. K. Balsevich // Theory and practice of physical culture. - M, 2000. - 275 pp.
3. Belenko, I. S. Psychophysiological profile and the vegetative status at young football players and basketball players of 10-15 years which were engaged in a mode of sports school / I. S. Belenko, A.V. Shakhanova, A. A. Kuzmin // The Messenger of the Adygei state university. - Maikop: AGU publishing house. - 2008. - N. 9. - P. 75-86.
4. Bekhtereva, N. P. Issledovaniye of the brain organization of creativity. Message of II. Given to positron tomography / N. P. Bekhtereva etc. // Human physiology. - 2000. - T. 26. - N. 5. - P. 12-18.
5. Bykov, E. B. Assessment of nature of vegetative regulation in interrelation with level of somatic health at young athletes-skaters of 13-15 years / E. V. Bykov, R. A. Dolgova // Basic researches. - 2008. - N. 8 - P. 103-104.
6. Girfatullina, R. R. The modal and not specific caused potentials as an indicator of short-term psychophysiological adaptation at athletes/R. R. Girfatullina, R. R. Akhmadeev, D. I. Koshelev // The Theory and practice physical cultures. - 2009. - N. 4. - P. 33-35.
7. Danilova, N.N. Role of high-frequency rhythms of electric activity of a brain in ensuring mental processes / N. N. Danilova // Psychology Magazine of the higher school of economy. - 2006. - T. 3. - N. 2. - P. 62 - 72.
8. Ilyin E. P. Psychophysiology of conditions of the person / E. P. Ilyin. - SPb.: St. Petersburg, 2005. - 415 pp.
9. Kazin, E. M. Obrazovaniye and health: medicobiological and psikhologo-pedagogical aspects: monograph / E.M. Kazin. - Kemerovo: Publishing house, 2010. - 214 pp.
10. Kovalenko, A. A. Emotional importance of incentive and line of the personality: reflection in a pattern of the caused potentials / A.A. Kovalenko, V. B. Pavlenko // Neurophysiology / Neurophysiology. - 2009. - T. 41. - N. 4. - P. 336 - 357.
11. Koroleva, N. V. Izmneniye of bioelectric activity of a brain at children in the course of age development and at various psychosomatic frustration: dissertation Dr. Sci. Biol. / N. V. Koroleva. - Irkutsk, 2005. - 296 pp.

12. Kustubayeva, A. M. Age dynamics of rhythms of electric activity of a brain. Uneasiness and EEG level - indexes / A. M. Kustubayeva // *Experimental psychology*. - 2012. - N. 3. - P. 5 - 20.
13. Lyakh, V. I. Motive abilities of school students: bases of the theory and technique of development / V. I. Lyakh. M: Terra-Sport, 2000. - 192 pp.
14. Makarova, L. N. Age regularities of physical development and physical readiness of school students Altai - Sayansk Turkic peoples and diagnostics of their physical condition: monograph / L. N. Makarova, L. G. Kharitonova. - Novokuznetsk, 2003. - 320 pp.
15. Maryutina, T. M. Vvedeniye in psychophysiology: manual at the rate: "The general and age psychophysiology" / T. M. Maryutina, O. Y. Yermolaev. - M: Moscow psikhologo-social institute, Flint, 1997. - 240 pp.
16. Nosko, N. A. Age features of preparation of young athletes in game sports / N. A. Nosko // *Pedagogics, psychology and medicobiological problems of physical training and sports*. - 2002. - N. 11. - PP 63 - 70.
17. Kharitonova, L. G. Tipy of adaptation in sports: monograph / L. G. Kharitonova. - Omsk, OGIFK, 2001. - 199 pp.
18. Kharitonova, L. G. Dinamika of psychophysiological indicators at hockey players on physical activity of the submaximum power / L. G. Kharitonova, N. V. Pavlova // *Messenger of the South Ural state university: Series: education, health care, physical culture*. - 2012. - V. 33. - N. 42 (153). - P. 151-155.
19. Kharitonova, L. G. Age features of activity of rhythms of a brain and psychophysical abilities of young athletes / L. G. Kharitonova, O. S. Antipova // *Messenger of the Southern Ural State University. - Series education, health care, physical culture*. - 2012. - V. 33. - N. 42. - P. 34 - 39.
20. Shakhlina, L. G. Medicobiological bases of sports training of women / L. G. Shakhlina. - Kiev: Naukova Dumka, 2001. - 325 pp.
21. Schedrina, A. G. Ontogenez and health theory Methodological aspects / A. G. Schedrin. - Novosibirsk, from the Russian Academy of Medical Science, 2003. - 164 pp.
22. David, O. Modelling event-related responses in the brain / O. David, L. Harrison, K. J. Friston // *NeuroImage*. - 2005. - V. 25. - P. 756-770.
23. Moretti, D. V. Individual analysis of EEG frequency and band power in mild Alzheimer's disease / D. V. Moretti, C. Babiloni, G. Binetti et al. // *Clin. Neurophysiol.* - 2004. - V. 115. - N 2. - P. 299 - 308.
24. Thatcher, R. Intelligence and EEG phase reset: a two compartmental model of phase shift and lock / R. W. Thatcher, W. North D. M., Biver C. J. // *Neuroimage*. - 2008. - V. 42. - N 4. - P. 1639 - 1653.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Харитоновна Людмила Григорьевна – доктор биологических наук, профессор Сибирского государственного университета физической культуры и спорта

Антипова Ольга Сергеевна – научный сотрудник НИИ ДЭУ Сибирского государственного университета физической культуры и спорта

Павлова Наталья Валерьевна – научный сотрудник НИИ ДЭУ Сибирского государственного университета физической культуры и спорта