

ОЦЕНКА НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ И ОБЩЕЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ

Научная статья

Сарайкин Д.А.<sup>1,\*</sup>, Павлова В.И.<sup>2</sup>, Камскова Ю.Г.<sup>3</sup>, Бачериков Е.Л.<sup>4</sup>, Дятлов Д.А.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0003-0298-6507;

<sup>2</sup> ORCID : 0000-0003-1347-3408;

<sup>3</sup> ORCID : 0000-0003-1816-900X;

<sup>4</sup> ORCID : 0000-0003-0544-5765;

<sup>5</sup> ORCID : 0000-0002-5285-9111;

<sup>1,2,3</sup> Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, Челябинск, Российская Федерация

<sup>4,5</sup> Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (saraykind[at]cspu.ru)

**Аннотация**

Статья посвящена оценке нейрофизиологических процессов, показателя сердечно-сосудистой системы и общей работоспособности спортсменов. Повышение роли человеческого фактора в современном спорте определяет необходимость разработки системы мер, способствующих полному раскрытию и эффективному проявлению способностей спортсменов. Современное развитие спорта требует от организма спортсменов огромного напряжения функциональных систем. Это обусловило необходимость проведения специальной подготовки в целях повышения работоспособности и функциональных возможностей организма спортсменов. Естественно, такая подготовка (тренировка), направленная на повышение устойчивости организма к воздействию физической нагрузки, должна быть функциональной.

**Ключевые слова:** нейрофизиологические процессы, вегетативная нервная система, показатель сердечной деятельности, кориолисовое ускорение, вегетативный индекс, вегетативная устойчивость.

AN ASSESSMENT OF NEUROPHYSIOLOGICAL PROCESSES, CARDIOVASCULAR SYSTEM AND GENERAL PERFORMANCE OF ATHLETES

Research article

Saraikin D.A.<sup>1,\*</sup>, Pavlova V.I.<sup>2</sup>, Kamskova Y.G.<sup>3</sup>, Bacherikov Y.L.<sup>4</sup>, Dyatlov D.A.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0003-0298-6507;

<sup>2</sup> ORCID : 0000-0003-1347-3408;

<sup>3</sup> ORCID : 0000-0003-1816-900X;

<sup>4</sup> ORCID : 0000-0003-0544-5765;

<sup>5</sup> ORCID : 0000-0002-5285-9111;

<sup>1,2,3</sup> South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russian Federation

<sup>4,5</sup> Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, Russian Federation

\* Corresponding author (saraykind[at]cspu.ru)

**Abstract**

The article is dedicated to the assessment of neurophysiological processes, cardiovascular system index and general performance of athletes. The increasing role of the human factor in modern sport determines the necessity to develop a system of measures that promote the full disclosure and effective manifestation of athletes' abilities. Modern development of sport requires a huge tension of functional systems from the organism of athletes. This substantiated the need for special training in order to improve the performance and functional capabilities of the athletes' organism. Naturally, such preparation (training), aimed at increasing the resistance of the organism to the impact of physical load, should be functional.

**Keywords:** neurophysiological processes, autonomic nervous system, cardiac index, Coriolis acceleration, vegetative index, vegetative stability.

**Введение**

В физиологии функциональных состояний проблема адаптации к нагрузкам является одной из главных, поскольку именно процесс адаптации определяет возможности организма человека в обеспечении двигательной деятельности. Благодаря фундаментальным трудам отечественных и зарубежных ученых была сформулирована теория функциональных систем. И под функциональным состоянием человека стали понимать целевую интеграцию физиологических и психологических качеств, обеспечивающих выполнение двигательной деятельности. Согласно П.К. Анохину, функциональная система избирательно объединяет центральную нервную систему и периферические органы в целях достижения полезного приспособительного результата для организма [1].

В соответствии с методологией системного подхода оценка функционального состояния, тренировочный процесс по повышению устойчивости организма к действию физических, психических нагрузок должен осуществляться исходя из структуры спортивной деятельности. В.С. Фомин подразделяет спортивную и другие виды деятельности как слаженное взаимодействие психического, нейродинамического, двигательного и энергетического компонентов функциональных систем организма [5].

В процессе проведения исследований, с применением системного подхода, оказалось возможным получить индивидуальные характеристики функциональной подготовленности каждого из обследуемых спортсменов, и на основании полученных данных осуществить коррекцию и планирование тренировочного процесса [2].

В современных условиях требования к состоянию здоровья, функциональной устойчивости и уровню профессиональной и физической подготовленности спортсмена значительно повышается. Кроме того, при выполнении быстрых, сложно-координированных действий увеличиваются значения воздействия на тело угловых и кориолисных ускорений [2].

Функциональное состояние вестибулярной системы является одним из существенных моментов, наиболее связанных со спортивной деятельностью. Хорошая вестибулярная устойчивость позволяет успешно осуществлять выработку и поддержание спортивных навыков, нормально осваивать программу спортивного обучения [3], [9]. Это способствует повышению безопасности спортивной деятельности.

Своеобразие спортивных действий определяет особенности функционального состояния вестибулярного анализатора. Количественно и качественно изменяет характер и степень выраженности вестибуло-вегетативных, вестибуло-двигательных и вестибуло-сенсорных реакций [5], [10].

Известно, что эти реакции могут сопровождаться ухудшением общего самочувствия, снижением работоспособности и, в ряде случаев, симптомами болезни движения.

В целях определения пригодности человека к профессиям созданы различные методы отбора и разработаны критерии оценки индивидуальной вестибулярной устойчивости, тем не менее проблема предупреждения неблагоприятных вестибулярных реакций в спортивной медицине до настоящего времени является одной из наиболее актуальных.

Вестибулярная устойчивость может снижаться под влиянием внешних и внутренних факторов (заболевание, травмы, утомление и т.д.). Сохранить и повысить ее можно путем проведения активной смешанной и пассивной тренировок [8]. Тренировка по-разному влияет на соматические и вегетативные реакции. В большей степени поддаются тренировке вестибуло-сенсорные и соматические процессы, в меньшей вестибуло-вегетативные. Специалисты по данной проблеме считают, что наилучший эффект повышение вестибулярной устойчивости достигается с помощью активной и смешанной тренировок [4]. Многие авторы рекомендуют специальный комплекс физических упражнений, включающий различные вращения, наклоны, кувырки, перевороты, гимнастические упражнения, быстрые движения головой [6], [7]. Индивидуальная вестибулярная устойчивость определяется по времени предельной переносимостью кумулятивного действия ускорений Кориолиса.

Цель исследования – изучить нейрофизиологические процессы, показатель сердечно-сосудистой системы и общую работоспособность, а также эффективность влияния специальных активных тренировок на организм студентов к воздействию длительных физических и вестибулярных нагрузок.

Задача исследования:

1. Обосновать методики оценки специальных активных тренировок на вестибулярную устойчивость организма студентов и устойчивость к воздействию ускорения;
2. Провести экспериментальное исследование с участием студентов по оценке влияния активных специальных тренировок на вестибулярную устойчивость и устойчивость к воздействию ускорения;
3. Оценить тонус вегетативной нервной системы;
4. Оценить сердечную деятельность с целью определения работоспособности сердца, показателя сердечной деятельности (ПСД);
5. Определить общую работоспособность.

### **Методы и принципы исследования**

В исследованиях на добровольном начале принимали участие 50 спортсменов в возрасте от 18 до 22 лет различных специализаций. Из них 10 мастеров спорта, 30 КМС, 10 имеющие I разряд. Все спортсмены были здоровы, имели допуск к соревнованиям. Исследования проходили в утренние часы перед тренировкой, за 1,5 часа после легкого завтрака.

Для оценки нейрофизиологических процессов и общей работоспособности мы изучили: вестибулярную устойчивость, вегетативный индекс, показатели сердечной деятельности, уровень общей работоспособности.

Для определения вестибулярной устойчивости мы использовали методику НКУК. Методика НКУК – функциональная, вращательная, предназначена для выявления симптомов «болезни движения» и определению статокINETической устойчивости при действии кориолисных ускорений на вестибулярную систему [3], [5], [8].

Для определения вестибулярной устойчивости обследуемый садится в кресло и на фоне равномерного вращения при угловой скорости 180°/сек. плавно начинает выполнять наклоны головы к левому и правому плечу. Наклон выполняется за 2 сек. в крайних точках голову останавливать нельзя. Критерием теста является время переносимости пробы две минуты. Необходимо учитывать симптомы побледнения, жалобы на тошноту (при этом тест нужно прекратить немедленно), следить за состоянием обследуемого [3].

Вестибулярная устойчивость оценивается:

- 30 сек. – низкая;
- 1 мин. 30 сек. – пониженная;
- 2 мин. – удовлетворительная;
- от 3 до 4 мин. – хорошая;
- 5 мин. – отличная.

Вращение более 3 минут делается только при отличном состоянии обследуемого и под контролем за его состоянием.

Методика по определению вегетативного индекса (ВИ) предназначена для оценки тонуса вегетативной нервной системы. Обследуемому измеряют артериальное давление крови. В покое подсчитывают пульс, количество ударов за

одну минуту. Далее делим диастолическое давление (ДД) на частоту пульса (ЧП) [4], [9]. Расчеты выполняются по следующей формуле:

$$VI = (1 - ДД / ЧП) \times 100$$

Определение показателя сердечной деятельности (ПСД). С этой целью у обследуемых определяли частоту пульса за 15 сек. – P1. Затем, в течение 45 сек. обследуемый должен выполнить 30 приседаний. После окончания приседаний у обследуемого подчитывается пульс за 15 сек. – P2 первой минуты отдыха, затем за последние 15 сек. – P3 этой же минуты [4].

Подсчет ПСД проводили по следующей формуле:

$$ПСД = ((P2 - 70) + (P3 - P1)) / 10$$

Критерии оценивания ПСД:

- отличный (0-0,29);
- хороший (3-5,9);
- удовлетворительный (6-8);
- плохой (8,1-более).

Для оценки общей физической работоспособности (ОФР) использовали тест с восхождением на ступеньку 0,4 м в течение 5 минут. Испытуемый выполняет две стандартные нагрузки. Первая: вес испытуемого умножается на 12. Вторая: вес испытуемого умножается на 18 [9].

Общую работоспособность определяли по следующей формуле:

$$ОФР = И1 + (И2 - И1) \times ((170 - ЧПИ1) / (ЧПИ2 - ЧПИ1)),$$

где:

- И1 – первая мощность;
- И2 – вторая мощность;
- ЧПИ1 – частота пульса на 3ей минуте;
- ЧПИ2 – частота пульса на 5ой минуте;
- И1 = вес x 12;
- И2 = вес x 18.

Критерии оценивания показателей:

- 1050-1100 – удовлетворительный;
- 1200-1500 – хороший;
- 1600-1700 – отличный.

### Основные результаты

Вестибулярную устойчивость с применением непрерывного кумуляций ускорений Кориолиса – НКУК проводили по методике С.С. Маркаряна на автономном динамическом стенде – АДС.

Проводившееся нами исследование спортсменов показало, что наиболее слабым звеном в функциональной подготовленности является вестибулярная устойчивость. Так из 50 обследуемых спортсменов хорошую вестибулярную устойчивость имели только 5 человек, удовлетворительную – 14, пониженную – 19 и низкую – 12.

Для повышения вестибулярной устойчивости мы использовали активные тренировки со специальным комплексом физических упражнений включающих различные вращения, кувырки, перевороты, гимнастические упражнения, быстрые движения головой и смешанные тренировки с использованием методики «самостимуляции», где вращение АДС осуществляется от биопотенциалов глаз. Вестибулярный нистагм у спортсменов записывался в щадящем режиме при вращении АДС 130-150° сек.

После тренировок в течение одного месяца повторное исследование этих же спортсменов показало: из 50 обследуемых спортсменов хорошую вестибулярную устойчивость имели 7 человек, удовлетворительную – 17, пониженную – 21 и низкую – 5.

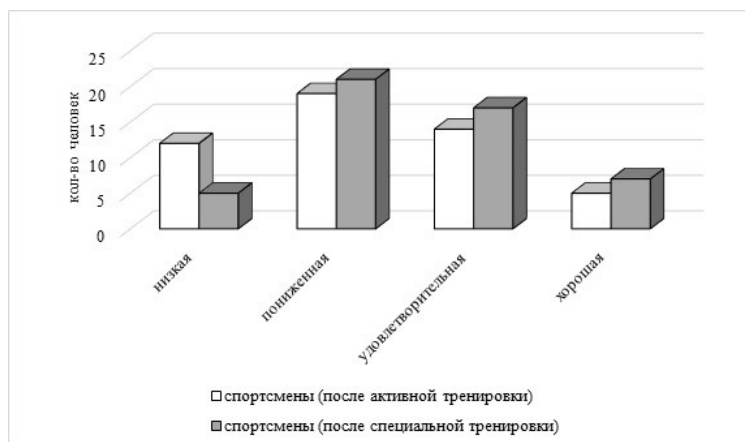


Рисунок 1 - Результаты исследования вестибулярной устойчивости

Проводившееся на этих лицах тренировки показали, что в большей степени тренировке нуждаются вестибулярные и соматические процессы, в меньшей – вегетативные. Наилучший эффект повышение вестибулярной устойчивости с применением активной и смешанной тренировок. А именно, с использованием методики «самостимуляции», где вращение АДС осуществляется от биопотенциалов глаз обследуемого. Следствием этого процесса является

возникновение неугасающего нистагма, веретёна-полупериодов, которого могут быть симметричными так и несимметричными. Восстановление симметрии в процессе тренировки является показателем улучшения вестибулярной устойчивости. Нами также установлено, что лица, имеющие переносимость теста НКУК две минуты – плохо поддаются вестибулярной тренировки. Поэтому для проведения исследований в группу спортсменов-добровольцев были отобраны здоровые спортсмены, не имеющие нарушений сердечного ритма, способные переносить пробу НКУК более двух минут.

В результате исследования оценки вегетативного индекса мы получили следующие данные: из 50 обследуемых спортсменов норму показали – 5 человек, незначительные изменения были отмечены у – 14 человек, значительные сдвиги были отмечены у – 19 человек и резко-выраженные изменения отмечались у – 12 спортсменов.

Исследование показателя сердечной деятельности выявило следующие изменения: хороший показатель отмечался у – 5 человек, удовлетворительный – у 45 спортсменов.

Оценка общей работоспособности показала следующие результаты: отличный уровень у – 5 человек; хороший уровень у – 14 человек, удовлетворительный у – 31 спортсмена.

### **Выводы**

1. Нистагм существенно зависит от функционального состояния организма обследуемого спортсмена. По-видимому, спортсмены 21 человек с пониженной и 5 человек с низкой вестибулярной устойчивостью находятся в переходных функциональных состояниях;

2. Вестибулярные реакции обследуемых 50 спортсменов при вращении с применением методики «самостимуляции» носят четко индивидуальный характер;

3. Четко выраженный нистагм был зарегистрирован у 24 спортсменов, что говорит о том, что данные спортсмены находятся в хорошем функциональном состоянии и их организм обладает достаточной вестибулярной устойчивостью к кумулятивным нагрузочным тестам;

4. Спортсменам с пониженной вестибулярной устойчивостью (21 человек) необходимы занятия по восстановлению с применением специальных активных тренировок;

5. Спортсменам с низкой вестибулярной устойчивостью (5 человек) необходимо пройти комплексное медико-педагогическое обследование с пересмотром учебно-тренировочного процесса с целью восстановления адаптационных резервов их организма;

6. Спортсменам с пониженной вестибулярной устойчивостью, удовлетворительным показателем сердечной деятельности, резко выраженными изменениями вегетативного индекса необходимы занятия по восстановлению с применением методик физического воспитания, а именно, с использованием методов специальных активных тренировок.

### **Заключение**

Оценка нейрофизиологических процессов, сердечно-сосудистой системы и общей работоспособности спортсменов имеет несколько полезных результатов:

1. Индивидуализация тренировочных программ: исследования позволяют определить индивидуальные особенности спортсмена. Это поможет тренерам и спортивным врачам разработать индивидуальные тренировочные программы, учитывающие особенности каждого спортсмена, что позволит улучшить результаты тренировок и достичь лучшей работоспособности;

2. Мониторинг состояния спортсмена: регулярное измерение психофизиологического состояния спортсмена может помочь в динамическом мониторинге его физической формы и общей работоспособности. Изменившиеся показатели могут указывать на наличие проблем или потенциальных рисков для здоровья спортсмена. Это позволяет быстро реагировать и предотвращать возможные травмы или заболевания;

3. Прогнозирование успеха и результатов: исследования могут помочь в прогнозировании его спортивного потенциала и предсказании результатов в соревнованиях. Некоторые показатели, такие как уровень активности мозга или пульс, могут быть связаны с лучшими физическими возможностями и высокими результатами. Это позволяет определить наиболее перспективных спортсменов и их потенциал для успеха.

Таким образом, полученные результаты исследования помогут расширять знания о взаимосвязи между нейрофизиологическими процессами, показателем сердечно-сосудистой системой и общей работоспособностью спортсменов. Это, в свою очередь, может привести к улучшению методов тренировки, профилактики и восстановления после травм, а также обеспечению более безопасных и эффективных условий тренировок и соревнований.

### Финансирование

Исследование выполнено при финансовой поддержке ФГБОУ ВО «МГПУ им. М.Е. Евсевьева», регистрационный номер заявки №МК-61-2023/2 от 04.05.2023 «Оценка нейрофизиологических процессов и общей работоспособности обучающихся в учебной деятельности».

### Конфликт интересов

Не указан.

### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

### Funding

The research was carried out with financial support of FSFEI HE "Moscow State Pedagogical University named after M.E. Yevseyev", registration number of the application №МК-61-2023/2 from 04.05.2023 "An Assessment of Neurophysiological Processes and General Performance of Students in Learning Activities".

### Conflict of Interest

None declared.

### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

### Список литературы / References

1. Бачериков Е.Л. Лабильность нервных процессов и их роль в комплексной оценке сенсомоторной интеграции у здоровых лиц 19-25 лет : дис. ... канд. биол. наук : 19.00.02 : защищена 2010-04-30 : утв. 2010-11-12 / Бачериков Евгений Леонидович. — Челябинск, 2010. — 140 с.
2. Сарайкин Д.А. Исследование физиологических показателей тхэквондистов при сенсорном конфликте / Д.А. Сарайкин, Е.Л. Бачериков, Ю.Г. Камскова и др. // Теория и практика физической культуры. — 2017. — № 12. — С. 62-64. — URL: <http://www.teoriya.ru/ru/node/7376> (дата обращения: 25.06.23).
3. Бачериков Е.Л. Оценка вестибулярной функции в условиях спортивной деятельности как характеристика статокINETической устойчивости организма в функциональной подготовленности спортсмена / Е.Л. Бачериков, Д.А. Сарайкин, Д.А. Дятлов и др. // Теория и практика физической культуры. — 2022. — № 3. — С. 100-102. — URL: <http://teoriya.ru/ru/node/15319> (дата обращения: 25.06.23).
4. Сарайкин Д.А. Физиологическое обоснование организации спортивной тренировки у юных тхэквондистов / Д.А. Сарайкин, М.С. Терзи // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. — 2010. — № 24(200). — С. 32-33. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15280365> (дата обращения: 25.06.23).
5. Шаров Б.Б. Основы теории функциональных систем в физиологии экспериментальных состояний / Б.Б. Шаров. — Челябинск: УралГУФК, 2006. — 102 с.
6. Saraykin D.A. Dependence of Sports Results on the Plasticity of the Central Nervous System and Brain Asymmetry / D.A. Saraykin, M.S. Terzi, N.V. Mamylna et al. // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. — 2018. — Vol. 10. — № 10. — P. 2597-2599. — URL: <http://www.jpsr.pharmainfo.in/issue.php?page=110> (accessed: 25.06.23).
7. Isaev A.P. Effects of Short- and Long-Term Adaptation to the Middle-Altitude Hypoxia on the Condition of Athletes Practicing Cyclic and Acyclic Sports / A.P. Isaev, V.V. Erlikh, A.S. Bakhareva et al. // Minerva Ortopedica e Traumatologica. — 2018. — Vol. 69. — № 3 (Suppl. 1). — P. 31-42. — URL: <https://www.minervamedica.it/en/journals/minerva-orthopedics/article.php?cod=R14Y2018S01A0031> (accessed: 25.06.23).
8. Morawiec-Bajda A. Personal Experiences with Vestibular Evoked Myogenic Potentials as a Modern Method of Diagnosing Vestibular Organ Lesion and Monitoring Treatment / A. Morawiec-Bajda // Int. Tinnitus J. — 2005. — № 11(2). — P. 150-157.
9. Pavlova V.I. Psychophysiological Determinants of Successful Training and Competitive Activity of Martial Artists / V.I. Pavlova, D.A. Saraykin, Yu.G. Kamskova et al. // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. — 2017. — Vol. 9. — № 10. — P. 1792-1796. — URL: <http://www.jpsr.pharmainfo.in/Documents/Volumes/vol9Issue10/jpsr09101730.pdf> (accessed: 25.06.23).
10. Wilson T.D. Head Position Modifies Cerebrovascular Response to Orthostatic Stress / T.D. Wilson, J.M. Serrador, J.K. Shoemaker // Bain Rec. — 2003. — № 2. — P. 261-268.

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Bacherikov E.L. Labil'nost' nervnyh protsessov i ih rol' v kompleksnoj otsenke sensomotornoj integratsii u zdorovyh lits 19-25 let [Lability of Nervous Processes and Their Role in the Integrated Assessment of Sensorimotor Integration in Healthy Individuals 19-25 Years of Age] : dis...of PhD in Biology : 19.00.02 : defense of the thesis 2010-04-30 : approved 2010-11-12 / Bacherikov Evgenij Leonidovich. — Chelyabinsk, 2010. — 140 p. [in Russian]
2. Sarajkin D.A. Issledovanie fiziologicheskikh pokazatelej thekvondistov pri sensornom konflikte [Study of Physiological Indices of Taekwondokas in Case of Sensory Conflict] / D.A. Sarajkin, E.L. Bacherikov, Ju.G. Kamskova et al. // Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury [Theory and Practice of Physical Culture]. — 2017. — № 12. — P. 62-64. — URL: <http://www.teoriya.ru/ru/node/7376> (accessed: 25.06.23). [in Russian]
3. Bacherikov E.L. Otsenka vestibuljarnoj funktsii v uslovijah sportivnoj dejatel'nosti kak harakteristika statokINETicheskoj ustojchivosti organizma v funktsional'noj podgotovlennosti sportsmena [Competitive Vestibular Balance Tests for Athlete's Statokinetic/ Physical Fitness Test] / E.L. Bacherikov, D.A. Sarajkin, D.A. Djatlov et al. // Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury [Theory and Practice of Physical Culture]. — 2022. — № 3. — P. 100-102. — URL: <http://teoriya.ru/ru/node/15319> (accessed: 25.06.23). [in Russian]
4. Sarajkin D.A. Fiziologicheskoe obosnovanie organizatsii sportivnoj trenirovki u junyh thekvondistov [Physiological Justification of Organization Sports Training by Young Taekwondo] / D.A. Sarajkin, M.S. Terzi // Vestnik Juzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. – Serija: Obrazovanie, zdavoohranenie, fizicheskaja kul'tura [Bulletin of South Ural State

University, Series: Education, Health, Physical Culture]. — 2010. — № 24(200). — P. 32-33. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15280365> (accessed: 25.06.23). [in Russian]

5. Sharov B.B. *Osnovy teorii funktsional'nyh sistem v fiziologii eksperimental'nyh sostojanija* [Fundamentals of the Theory of Functional Systems in the Physiology of Experimental States] / B.B. Sharov. — Chelyabinsk: UralSUPC, 2006. — 102 p. [in Russian]

6. Saraykin D.A. Dependence of Sports Results on the Plasticity of the Central Nervous System and Brain Asymmetry / D.A. Saraykin, M.S. Terzi, N.V. Mamylyna et al. // *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. — 2018. — Vol. 10. — № 10. — P. 2597-2599. — URL: <http://www.jpsr.pharmainfo.in/issue.php?page=110> (accessed: 25.06.23).

7. Isaev A.P. Effects of Short- and Long-Term Adaptation to the Middle-Altitude Hypoxia on the Condition of Athletes Practicing Cyclic and Acyclic Sports / A.P. Isaev, V.V. Erlikh, A.S. Bakhareva et al. // *Minerva Ortopedica e Traumatologica*. — 2018. — Vol. 69. — № 3 (Suppl. 1). — P. 31-42. — URL: <https://www.minervamedica.it/en/journals/minerva-orthopedics/article.php?cod=R14Y2018S01A0031> (accessed: 25.06.23).

8. Morawiec-Bajda A. Personal Experiences with Vestibular Evoked Myogenic Potentials as a Modern Method of Diagnosing Vestibular Organ Lesion and Monitoring Treatment / A. Morawiec-Bajda // *Int. Tinnitus J.* — 2005. — № 11(2). — P. 150-157.

9. Pavlova V.I. Psychophysiological Determinants of Successful Training and Competitive Activity of Martial Artists / V.I. Pavlova, D.A. Saraykin, Yu.G. Kamskova et al. // *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. — 2017. — Vol. 9. — № 10. — P. 1792-1796. — URL: <http://www.jpsr.pharmainfo.in/Documents/Volumes/vol9Issue10/jpsr09101730.pdf> (accessed: 25.06.23).

10. Wilson T.D. Head Position Modifies Cerebrovascular Response to Orthostatic Stress / T.D. Wilson, J.M. Serrador, J.K. Shoemaker // *Bain Rec.* — 2003. — № 2. — P. 261-268.