

ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА У ПЛОВЦОВ С ПОРАЖЕНИЕМ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В РАЗЛИЧНЫЕ ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ПЕРИОДЫ

И.И. Шумихина, shuma66@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3063-4229>

И.В. Гуштурова, gushturova_iv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7273-3663>

Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия

Аннотация. Цель: оценить уровень адаптационных возможностей кардиорегуляторной системы у спортсменов-пловцов с ПОДА в подготовительном и предсоревновательном периодах. **Материалы и методы.** В эксперименте участвовало 3 спортсмена-пловца с поражением опорно-двигательного аппарата, по международной классификации отнесенных к классам S6–8. Спортивная квалификация: один спортсмен – мастер спорта России международного класса, член сборной команды России, 1 спортсмен – мастер спорта России и еще у одного спортсмена первый спортивный разряд. Возраст спортсменов – 15–18 лет. В течение 21 дня подготовительного (3 микроцикла) и предсоревновательного (1 микроцикл) периодов утром перед тренировкой изучался анализ вариабельности сердечного ритма в положении лежа (5 мин) и стоя (6 мин) с использованием прибора «Варикард 2.51» и программы «Иским-6». **Результаты.** При анализе вариабельности сердечного ритма выявлено, что у спортсменов-пловцов с ПОДА, отмечается различное исходное состояние кардиорегуляторных систем организма в тренировочном процессе, что отражается на адаптационных возможностях организма спортсменов. **Заключение.** Выявлен различный уровень активности кардиорегуляторных систем организма, что говорит о разных функциональных возможностях организма. Определено, что наиболее квалифицированный спортсмен-пловец с ПОДА имеет оптимальное состояние кардиорегуляторных механизмов и высокие резервные возможности, что и позволило ему успешно выступить на соревнованиях.

Ключевые слова: адаптационные возможности, пловцы с поражением опорно-двигательного аппарата, тренировочные периоды

Для цитирования: Шумихина И.И., Гуштурова И.В. Оценка адаптационных возможностей организма у пловцов с поражением опорно-двигательного аппарата в различные тренировочные периоды // Человек. Спорт. Медицина. 2026. Т. 26, № S1. С. 58–64. DOI: 10.14529/hsm26s107

Original article
DOI: 10.14529/hsm26s107

ASSESSING ADAPTIVE CAPACITY IN SWIMMERS WITH MUSCULOSKELETAL IMPAIRMENTS IN DIFFERENT TRAINING PERIODS

I.I. Shumikhina, shuma66@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3063-4229>

I.V. Gushturova, gushturova_iv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7273-3663>

Udmurt State University, Izhevsk, Russia

Abstract. Aim. This paper aims to assess the adaptive capacity of the cardioregulatory system in swimmers with musculoskeletal impairments during the preparatory and pre-competitive phases. **Materials and methods.** The study involved three swimmers with musculoskeletal impairments (class S6–8 according to the international classification) aged 15–18 years. Their athletic qualifications were as follows: an International Class Master of Sport and a member of the Russian national team, a Master of Sport, and a First Sports Category athlete. Heart rate variability was assessed in the supine (5 minutes) and standing (6 minutes) positions using the Varikard 2.51 device and Iskim-6 software over a 21-day period during the preparatory (3 microcycles) and pre-competitive (1 microcycle) phases, with measurements taken in the morning

before training. **Results.** Heart rate variability analysis showed that swimmers with musculoskeletal impairments have distinct baseline cardioregulatory profiles during training, which in turn affects their adaptive capacities. **Conclusion.** The study revealed different levels of cardioregulatory performance in athletes, reflecting differences in their functional capacities. It was further established that the most highly qualified swimmer with musculoskeletal impairments exhibited an optimal state of cardioregulatory mechanisms and high reserve capacity, which enabled successful competitive performance.

Keywords: adaptive capacity, swimmers with musculoskeletal impairments, training periods

For citation: Shumikhina I.I., Gushturova I.V. Assessing adaptive capacity in swimmers with musculoskeletal impairments in different training periods. *Human. Sport. Medicine.* 2026;26(S1):58–64. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm26s107

Введение. В настоящее время в нашей стране людей с ограниченными возможностями здоровья не менее 10 % от всего населения, при этом отмечается отчетливая тенденция роста количества лиц с отклонениями в состоянии здоровья. Стоит отметить, что, несмотря на растущую инвалидизацию, наблюдается недостаточная социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями здоровья [2, 5]. По-прежнему не решены вопросы эффективного лечения с последующей коррекцией состояния организма, психологической, социальной и трудовой адаптацией лиц с отклонениями в здоровье [8, 10]. Для достижения этих задач эффективным направлением является привлечение данной группы лиц к занятиям физической культурой и спортом, что очень важно для категории лиц с поражением опорно-двигательного аппарата. Одним из эффективных средств социальной и физической адаптации, реабилитации и коррекции состояния являются занятия плаванием. Спортивное плавание спортсменов с нарушением опорно-двигательного аппарата позволяет достичь высоких результатов в спорте и быстрее социализироваться. Однако необходимо понимать, что, несмотря на то, что занятия плаванием достаточно эффективны для лечения, коррекции и повышения резервных возможностей организма, можно навредить состоянию здоровья спортсмена при использовании нерациональных нагрузок, не соответствующих функциональным резервам организма. Несоответствие дозирования тренировочной нагрузки адаптационным возможностям организма спортсменов-инвалидов может привести к еще большим патологическим изменениям в организме, что скажется на общем состоянии здоровья лиц с поражением опорно-двигательного аппарата [6, 9]. Эффективность тренировочного процесса определяется тем, как правильно тренер подобрал средства и

методы тренировки и какое воздействие они оказывают на организм [3, 7, 8]. В настоящее время специалисты в области физической культуры и спорта отмечают нехватку опыта в работе со спортсменами, имеющими стойкие отклонения здоровья. Поэтому тренеру зачастую приходится интуитивно подбирать методику тренировки, объем и интенсивность тренировочной нагрузки так, чтобы сохранить здоровье занимающегося. Данной проблеме и было посвящено это исследование.

Цель исследования: оценить уровень адаптационных возможностей кардиорегуляторной системы у спортсменов-пловцов с ПОДА в подготовительном и предсоревновательном периодах.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 3 спортсмена-пловца с поражением опорно-двигательного аппарата, по международной классификации отнесенных к классам S6–8. Спортивная квалификация: один спортсмен – мастер спорта международного класса, член сборной команды России (спортсмен К.), 1 спортсмен – мастер спорта (спортсмен Ш.) и еще у одного спортсмена 1-й взрослый спортивный разряд (спортсмен А.). Возраст спортсменов – 15–18 лет. Стаж занятий – от 5 до 10 лет. Исследования проводились в лаборатории «Функциональные методы исследования» Удмуртского государственного университета. В течение 21 дня подготовительного (3 микроцикла) и предсоревновательного (1 микроцикл) периодов утром перед тренировкой проводился анализ variability сердечного ритма в положении лежа (5 мин) и стоя (6 мин) с использованием прибора «Варикард 2.51» и программы «Иским-6». Для определения функционального состояния спортсменов использовалась классификация Н.И. Шлык, позволяющая составить индивидуальный портрет вегетативной регуляции [4].

При оценке вариабельности сердечного ритма учитывались объем и интенсивность тренировочных нагрузок, выполняемых каждым спортсменом накануне.

Результаты исследования. При динамических исследованиях показателей ВСР выявлено, что у спортсменов-пловцов с ПОДА отмечается различное исходное состояние кардиорегуляторных систем организма в тренировочном процессе, что отражается на адаптационных возможностях организма спортсменов. Поэтому для оценки адаптационных возможностей кардиорегуляторных систем снимались показатели вариабельности сердечного ритма для своевременной корректировки тренировочной нагрузки утром перед тренировкой и оценки восстановительных процессов после вчерашней тренировки.

Показатели ВСР у пловцов с ПОДА в подготовительном и предсоревновательном периоде представлены в таблице.

При динамическом контроле за индивидуальным уровнем вегетативного баланса и вегетативной реактивностью у спортсмена К. выявлено, что в большинстве случаев (76 %) в подготовительном периоде у испытуемого отмечаются высокие показатели ВСР МхDMn, TP, HF, LF, VLF, ULF и низкое значение SI, что оценивается как умеренное преобладание автономной регуляции и является оптимальным состоянием регуляторных систем организма. В 24 % случаев у данного испытуемого отмечается повышение в покое значения SI, отражающего активность симпатической нервной системы и снижение всех показателей центрального спектра управления ритмом сердца TP, HF, LF, VLF, ULF. Такое состояние вегетативного баланса отмечается у спортсмена после тренировок силовой направленности в тренажерном зале, такие нагрузки являются неспецифическими для спортсмена, занимающегося плаванием, поэтому восстановительный процесс после силовых тренировок имеет более затяжной характер.

При оценке вегетативной реактивности и резервных возможностей организма у пловца К. выявлена оптимальная реакция на ортостаз, которая характеризуется ростом активности симпатического звена нервной системы (увеличение показателя SI) и подавлением парасимпатической активности (снижение МхDMn) и центрального звена регуляции TP, HF, LF, VLF, ULF.

В предсоревновательном периоде у спортсмена К. отмечается снижение вариационного размаха МхDMn и показателей центрального контура управления ритмом сердца, снижаются значения TP, HF, LF, VLF, ULF по сравнению с подготовительным периодом, а значение SI, наоборот, начинает нарастать. По-видимому, для данного спортсмена характерен такой приспособительный механизм, при котором мобилизация функциональных резервов идет через повышение активности симпатико-адреналовой системы и напряжения центральной регуляции. У спортсмена К. на протяжении всех исследований отмечалась устойчивая регуляция, что соответствует высоким резервным возможностям организма, способствующим успешному выступлению на соревнованиях.

У второго спортсмена Ш. при анализе результатов ВСР выявлено, что на протяжении всех исследований у испытуемого сохраняется выраженная активность центральной регуляции, для которой характерны низкие значения центрального контура управления ритмом сердца TP, HF, LF, VLF, низкая активность со стороны парасимпатической регуляции МхDMn и высокое напряжение симпато-адреналовой системы, высокое значение SI. Такое состояние указывает на функциональное перенапряжение адаптационных механизмов в регуляции сердечного ритма, что мы связываем с высоким психоэмоциональным стрессовым фактором у данного спортсмена, так как он обучается в выпускном классе и помимо тренировочного процесса много времени отводится на подготовку к ЭГЕ. Полученные данные подтверждаются работами Е.А. Лаптевой, В.В. Любовцева, Л.М. Мамалыги [1], которые отмечают повышенное функциональное напряжение систем у учащихся 11-х классов. В данном случае приоритетным фактором стрессового состояния является экзаменационный стресс, так как нами была предпринята попытка снизить напряжение механизмов регуляции за счет уменьшения объема и интенсивности физической нагрузки, более длительных пауз отдыха между подходами, однако напряжение регуляторных систем не изменилось. Снижение функциональных резервов также наблюдается при выполнении ортостатического тестирования, отмечаются парадоксальные реакции на переход из исходного положения лежа в положении стоя, при этом

Динамика показателей ВСР у пловцов с ПОДА в различные тренировочные периоды ($M \pm m$, $n = 3$)
Dynamics of HRV indicators in swimmers with musculoskeletal impairments in different training periods ($M \pm m$, $n = 3$)

№	ЧСС, уд./мин Heart rate, bpm		MxDMn, мс/ms		SI, y. e. / arb. units		TP, мс ² /ms ²		HF, мс ² /ms ²		LF, мс ² /ms ²		VLF, мс ² /ms ²		ULF, мс ² /ms ²	
	Лежа position	Стой position	Лежа position	Стой position	Лежа position	Стой position	Лежа position	Стой position	Лежа position	Стой position	Лежа position	Стой position	Лежа position	Стой position	Лежа position	Стой position
Подготовительный период / Preparatory period																
1	65,2 ± 0,9	82,4 ± 1,9	278,6 ± 7,9*	195,4 ± 13,8	69,6 ± 3,4*	285,3 ± 18,2*	2505 ± 41,3*	1221,3 ± 59,6	1096,2 ± 32,1	142 ± 28,1	635,4 ± 41,	582,6 ± 64,3*	276,2 ± 34,3*	240,2 ± 32,9	497,3 ± 26,5	258,4 ± 36,4
2	75,2 ± 5,6*	92,3 ± 7,5	159,4 ± 23,3	177,7 ± 41,2	251,3 ± 23,3	347 ± 94,5	792 ± 95,6	1076 ± 101,3	320 ± 65,3	30,5 ± 19,7	128 ± 35,4	302 ± 55,7*	111 ± 46,3	282 ± 74,3	234 ± 61,5	461 ± 42,3*
3	76,9 ± 2,1*	94,0 ± 2,8*	178,0 ± 9,8	182,1 ± 19,3	238,4 ± 19,2	284,4 ± 51,9	1112,2 ± 75,4	1444,3 ± 103,2	285,1 ± 53,9	152,2 ± 29,8	414,3 ± 62,1	922,1 ± 84,5*	135,1 ± 11,4	260,0 ± 42,8	277,7 ± 52,1	109,9 ± 20,7*
Предсоревновательный период / Pre-competitive period																
1	74,2 ± 10,1	98,3 ± 13,7	211,5 ± 21,3	162,2 ± 24,5	156,3 ± 27,3	427,6 ± 44,4	1490 ± 151,2	962 ± 72,9	524 ± 45,3	73 ± 25,3	453 ± 101,2	416 ± 83,2	229 ± 44,2	239 ± 65,3	284 ± 56,3	235 ± 61,2
2	80 ± 4,2	93 ± 7,2	166 ± 43,2	145 ± 41,1	275 ± 101,1	535 ± 98,5	1049 ± 204,3	928 ± 108,4	254 ± 73,7	184 ± 92,3	216 ± 94,2	300 ± 56,3	417 ± 102,8	173 ± 52,6	417 ± 58,3	173 ± 82,3
3	64,5 ± 2,1*	83,3 ± 3,4	310,9* ± 13,9	235,5 ± 14,7*	57,3 ± 8,4*	148,7 ± 23,8*	4006,7 ± 462,4	2502 ± 311,8	1835,8 ± 356,2	264,4 ± 46,7	1163,9 ± 107,3	1606,9 ± 206,8*	352,5 ± 40,6	337 ± 44,4	654,4 ± 89,6*	293,7 ± 84,9

Примечание: * – $p < 0,05$ достоверные различия между результатами ВСР у пловцов с ПОДА.

Note: * – $p < 0.05$ significant differences in HRV between swimmers with musculoskeletal impairments.

наблюдаем поломку со стороны парасимпатического звена вегетативной регуляции, значение MxDMn вместо снижения своей активности повышается. Мощность центрального спектра управления ритмом сердца также нарастает, увеличиваются значения HF, LF, VLF.

В предсоревновательном периоде у спортсмена К. сохраняется смещение вегетативного баланса в сторону симпатической и центральной регуляции ритмом сердца. Парадоксальные реакции на ортостатическое тестирование сохраняются. Все это не позволило спортсмену показать высокий результат на соревнованиях.

У третьего спортсмена А. в большинстве случаев отмечаются так же, как и у спортсмена Ш., низкие значения MxDMn, TP, HF, LF, VLF, ULF и высокий показатель SI. Такое состояние сохраняется на протяжении всего подготовительного периода, что указывает на высокое напряжение регуляторных механизмов. При изучении вегетативной реактивности у спортсмена выявляются парадоксальные реакции на переход из положения лежа в положение стоя. Такое состояние мы связываем с тем, что спортсмен переболел вирусным заболеванием в начале подготовительного периода и восстановление функциональных резервов имело затяжной характер, несмотря на то, что объем и интенсивность тренировочной нагрузки были снижены. Спортсмен жаловался на быстрое утомление на тренировке,

плохой сон. И только к предсоревновательному периоду у спортсмена повышаются адаптационные возможности организма. На протяжении всего микроцикла выявлены умеренное преобладание автономной регуляции, высокие показатели MxDMn, HF, LF и низкое значение SI. Это оптимальное состояние регуляторных систем, для которого характерны высокие функциональные резервы организма. На соревнованиях спортсмен показал низкий для себя результат, что мы связываем со снижением тренировочной нагрузки в подготовительном периоде, так как основная задача была повысить адаптационные возможности организма.

Заключение. При изучении адаптационных возможностей у спортсменов-пловцов с поражением опорно-двигательного аппарата по результатам variability сердечного ритма, выявлен различный уровень активности кардиорегуляторных систем организма, что говорит о разных функциональных возможностях организма. По нашим данным, наиболее квалифицированный спортсмен-пловец с ПОДА имеет оптимальное состояние кардиорегуляторных механизмов и высокие резервные возможности, что и позволило ему успешно выступить на соревнованиях. Тренеру при планировании объема тренировочной нагрузки, необходимо учитывать функциональное состояние и адаптационно-резервные возможности организма.

Список литературы

1. Гуштурова, И.В. Использование программно-аппаратных комплексов диагностики для оценки адаптации к физическим нагрузкам и уровня спортивной формы у спортсменов / И.В. Гуштурова, И.И. Шумихина // Цифровая трансформация физкультурного образования и сферы физической культуры и спорта: материалы Всерос., с междунар. участием, науч.-практ. конф. (г. Ижевск, УдГУ, 19–20 окт. 2023 г.) / отв. ред. П.К. Петров. – Ижевск: Удмурт. ун-т, 2023. – С. 224–231.
2. Лаптева, Е.А. Итоговая аттестация в форме ГИА и ЕГЭ: Психофизиологические особенности состояния детей 9 и 11 классов при функциональной нагрузке, обусловленной сдачей экзаменов / Е.А. Лаптева, В.Б. Любовец, Л.М. Мамалыга // Фундамент. исследования. – 2013. – № 3. – С. 275–279.
3. Оценка физической работоспособности у спортсменов с ограничениями возможностей здоровья / К.Р. Мехдиева, А.В. Захарова, В.Э. Тимохина и др. // Человек. Спорт. Медицина. – 2024. – Т. 24, № 1. – С. 189–195. DOI: 10.14529/hsm240123
4. Шлык, Н.И. Индивидуальный подход к анализу тренировочного процесса по данным variability сердечного ритма у легкоатлетов-бегунов в условиях среднегорья / Н.И. Шлык, А.Е. Алабужев, И.И. Шумихина // Теория и практика физ. культуры. – 2017. – № 1. – С. 15–18.
5. Шумихина, И.И. Показатели вегетативного статуса студентов специальной медицинской группы / И.И. Шумихина, И.В. Гуштурова, Э.А. Дыгаев // Теория и практика физ. культуры. – 2024. – № 12. – С. 62–64.
6. Юламанова, Г.М. Физиологические особенности состояния организма спортсменов с поражением опорно-двигательного аппарата / Г.М. Юламанова // Проблемы и перспективы развития

физ. культуры и спорта в образоват. учреждениях. – Ижевск: ГОУ ВПО УГУ, 2010. – С. 303–311.

7. Exercise Loading for Cardiopulmonary Assessment and Evaluation of Endurance in Amputee Football Players / Y. Mikami, K. Fukuhara, T. Kawae et al. // *Journal of Physical Therapy Science*. – 2018. – Vol. 30, No. 8. – P. 960–965. DOI: 10.1589/jpts.30.960

8. Laboratory and Non-laboratory Assessment of Anaerobic Performance of Elite Male Wheelchair Basketball Athletes / J. Marszałek, A. Kosmol, N. Morgulec-Adamowicz et al. // *Frontiers in Psychology*. – 2019. – Vol. 13, No. 10. – P. 514. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.00514

9. Physiologic and Clinical Features of the Paralympic Athlete's Heart / Pelliccia A., Quattrini F.M., Cavarretta E. et al. // *JAMA Cardiology*. – 2021. – Vol. 1, No. 6 (1). – P. 30–39. DOI: 10.1001/jamacardio.2020.4306

10. Toward a Standardized and Individualized Laboratory-Based Protocol for Wheelchair-Specific Exercise Capacity Testing in Wheelchair Athletes: A Scoping Review / R.J.F. Janssen, S. de Groot, L.H.V. Van der Woude et al. // *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. – 2023. – Vol. 1, No. 102 (3). – P. 261–269. DOI: 10.1097/PHM.0000000000001941

References

1. Gushturova I.V., Shumikhina I.I. [Using Software and Hardware Diagnostic Systems to Assess Adaptation to Physical Activity and the Level of Athletic Fitness in Athletes]. *Cifrovaya transformatsiya fizkul'turnogo obrazovaniya i sfery fizicheskoy kul'tury i sporta: materialy Vseros., s mezhdunar. uchastiem, nauch.-prakt. konf* [Digital Transformation of Physical Education and the Sphere of Physical Education and Sports. Proc. of the All-Russian, with International Participation, Scientific and Practical Conference], 2023, pp. 224–231. (in Russ.)

2. Lapteva E.A., Lyubovtsev V.B., Mamalyga L.M. [Final Certification in the form of the State Final Attestation and the Unified State Exam. Psychophysiological Characteristics of the State of Children in Grades 9 and 11 Under the Functional Load Caused by Passing Exams]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental Research], 2013, no. 3, pp. 275–279. (in Russ.)

3. Mekhdieva K.R., Zakharova A.V., Timokhina V.E. et al. Assessment of Physical Performance in Athletes with Disabilities. *Human. Sport. Medicine*, 2024, vol. 24, no. 1, pp. 189–195. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm240123

4. Shlyk N.I., Alabuzhev A.E., Shumikhina I.I. [Individual Approach to the Analysis of the Training Process Based on Heart Rate Variability Data in Track and Field Runners in Mid-Altitude Conditions]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Education], 2017, no. 1, pp. 15–18. (in Russ.)

5. Shumikhina I.I., Gushturova I.V., Dygaev E.A. [Indicators of the Vegetative Status of Students of the Special Medical Group]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Education], 2024, no. 12, pp. 62–64. (in Russ.)

6. Yulamanova G.M. [Physiological Features of the State of the Body of Athletes with Lesions of the Musculoskeletal System]. *Problemy i perspektivy razvitiya fizicheskoy kul'tury i sporta v obrazovatel'nykh uchrezhdeniyakh* [Problems and Prospects for the Development of Physical Education and Sports in Educational Institutions], 2010, pp. 303–311. (in Russ.)

7. Mikami Y., Fukuhara K., Kawae T. et al. Exercise Loading for Cardiopulmonary Assessment and Evaluation of Endurance in Amputee Football Players. *Journal of Physical Therapy Science*, 2018, vol. 30, no. 8, pp. 960–965. DOI: 10.1589/jpts.30.960

8. Marszałek J., Kosmol A., Morgulec-Adamowicz N. et al. Laboratory and Non-laboratory Assessment of Anaerobic Performance of Elite Male Wheelchair Basketball Athletes. *Frontiers in Psychology*, 2019, vol. 13, no. 10, 514 p. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.00514

9. Pelliccia A., Quattrini F.M., Cavarretta E. et al. Physiologic and Clinical Features of the Paralympic Athlete's Heart. *JAMA Cardiology*, 2021, vol. 1, no. 6 (1), pp. 30–39. DOI: 10.1001/jamacardio.2020.4306

10. Janssen R.J.F., de Groot S., Van der Woude L.H.V. et al. Toward a Standardized and Individualized Laboratory-Based Protocol for Wheelchair-Specific Exercise Capacity Testing in Wheelchair Athletes: A Scoping Review. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 2023, vol. 1, no. 102 (3), pp. 261–269. DOI: 10.1097/PHM.0000000000001941

Информация об авторах

Шумихина Ирина Ивановна, доцент, кандидат биологических наук, доцент кафедры теории и методики физической культуры, гимнастики и безопасности жизнедеятельности, Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия.

Гуштурова Ирина Вадимовна, доцент, кандидат биологических наук, доцент кафедры теории и методики физической культуры, гимнастики и безопасности жизнедеятельности, Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия.

Information about the authors

Irina I. Shumikhina, Associate Professor, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Theory and Methods of Physical Education, Gymnastics, and Life Safety, Udmurt State University, Izhevsk, Russia.

Irina V. Gushturova, Associate Professor, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Theory and Methods of Physical Education, Gymnastics, and Life Safety, Udmurt State University, Izhevsk, Russia.

Вклад авторов:

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors:

The authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 16.12.2025

The article was submitted 16.12.2025