

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ РЕЛАКСАЦИЯ В ПОВЫШЕНИИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО И ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ В УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОЙ РАБОТЕ

В.И. Сиваков, vismaster62@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6986-8460>

В.И. Павлова, <https://orcid.org/0000-0003-1347-3408>

Ю.Г. Камскова, kamskovaug@cspu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1816-900X>

Д.А. Сарайкин, saraykind@cspu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0298-6507>

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
Челябинск, Россия

Аннотация. Цель исследования: изучение влияния средств и методов психологической релаксации на повышение восстановительного процесса студентов в учебно-тренировочной работе. **Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 17 студентов экспериментальной и 18 студентов контрольной группы Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. Методы исследования: функциональное состояние, психологическая релаксация, анализ научно-методической литературы, педагогический эксперимент, прибор пульсометр, метод математической статистики. **Результаты.** Результаты исследования констатируют, что контроль функциональной энергосистемы студентов является эффективным восстановительным действием психологической релаксации после общей физической нагрузки. У студентов рассматривали не только воздействие психологической релаксации, но и восстановительный процесс на упреждение утомления, переутомления функциональной системы. Перенапряжение функциональной системы не способствует успешной функциональной работоспособности и оперативному восстановительному процессу в учебной работе. Общая физическая нагрузка многофункциональна в восстановительном и в психологическом процессе релаксации студентов. **Заключение.** Метод психологической релаксации изменяет волнообразно восстановительный и психологический процесс в физической подготовке студентов-спортсменов. Психологическая мышечная релаксация выполняется как контактно, так и дистанционно воздействует на восстановительный процесс и на развитие функциональной работоспособности студентов-спортсменов. Психологическая мышечная релаксация применима в циклических, ациклических и в смешанных видах спорта в учебно-тренировочной и соревновательной деятельности студентов-спортсменов.

Ключевые слова: функциональная работоспособность студентов-спортсменов, восстановительный, психологический процесс, релаксация

Для цитирования: Психологическая релаксация в повышении восстановительного и оздоровительного процесса студентов-спортсменов в учебно-тренировочной работе / В.И. Сиваков, В.И. Павлова, Ю.Г. Камскова, Д.А. Сарайкин // Человек. Спорт. Медицина. 2025. Т. 25, № S2. С. 156–162. DOI: 10.14529/hsm25s220

Original article
DOI: 10.14529/hsm25s220

PSYCHOLOGICAL RELAXATION FOR ENHANCED RECOVERY AND WELLNESS IN STUDENT-ATHLETES DURING TRAINING AND ACADEMIC ACTIVITIES

V.I. Sivakov, vismaster62@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6986-8460>

V.I. Pavlova, <https://orcid.org/0000-0003-1347-3408>

Yu.G. Kamskova, kamskovaug@cspu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1816-900X>

D.A. Saraykin, saraykind@cspu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0298-6507>

South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia

Abstract. Aim. This study aims to examine the effects of psychological relaxation on student recovery during academic and training activities. **Materials and methods.** The study involved 35 students from South Ural State Humanitarian Pedagogical University (Chelyabinsk, Russia), allocated into an experimental group (n = 17) and a control group (n = 18). The research employed a mixed-methods approach, centered around a pedagogical experiment. Methods included a literature review, assessment of functional state, heart rate monitoring, evaluation of psychological relaxation, and mathematical statistics for data analysis. **Results.** The study's results confirm that the technique of controlling metabolic energy systems serves as an effective means of psychological relaxation following physical exertion. The study examined not only the impact of psychological relaxation but also the process of proactive recovery aimed at anticipating and mitigating fatigue and functional system overstrain. Such overstrain impairs functional performance and hinders the recovery process during academic work. Furthermore, general physical exertion plays a multifunctional role in both the recovery process and the psychological relaxation of students. **Conclusion.** Psychological relaxation induces a wave-like pattern in the recovery and psychological processes of student-athletes during physical training. The technique of psychological muscle relaxation can be applied through both direct-contact and remote means, positively influencing the recovery process and the development of functional performance. This form of relaxation is applicable in cyclic, acyclic, and mixed sports during both the training and competitive activities of student-athletes.

Keywords: functional performance of student-athletes, restorative, psychological process, relaxation

For citation: Sivakov V.I., Pavlova V.I., Kamskova Yu.G., Saraykin D.A. Psychological relaxation for enhanced recovery and wellness in student-athletes during training and academic activities. *Human. Sport. Medicine.* 2025;25(S2):156–162. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm25s220

Введение. Результаты анализа информационной научной литературы и учебно-тренировочной деятельности показывают, что не учитывается функциональная энергосистема восстановительного процесса студентов при воспитании общих физических качеств в различных видах спорта. Функциональная энергосистема представляет целостный физиологический процесс, отражает физическую подготовленность студентов. Специалисты физкультурно-спортивной деятельности не применяют оперативную методику восстановления функциональной работоспособности студентов. Существенный научный вклад в изучение функциональной работоспособности студентов привнесли авторы работ [1–5]. Ученые рассматривали на физиологическом уровне, а также на психологическом и биоэнергетическом уровне энергетической системы студентов [6, 7]. Эти процессы едины,

между ними имеется общая взаимосвязь. Энергосистема показывает и раскрывает психологические процессы функционального состояния студентов-спортсменов [8–10]. В работе изучали воздействие психологической релаксации на восстановление функциональной энергосистемы студентов в учебно-тренировочном процессе.

В учебный процесс студентов-спортсменов необходимо внедрение эффективных педагогических, психологических восстановительных средств, методов и форм организации занятий. Студент-спортсмен проявляет функциональное, психологическое напряжение в учебном процессе, а управление функциональным состоянием отсутствует в обучении и воспитании физических качеств. Психологическое состояние дает информационную основу развития функциональной системы студентов. Индивидуальный контроль в системе подго-

товки студентов определяют восстановительные и психологические процессы функциональной системы.

Цель исследования – изучение влияния психологической релаксации на восстановительный процесс функциональной системы студентов-спортсменов в учебно-тренировочной деятельности.

Материалы и методы. В процессе психологической релаксации аэробная физическая нагрузка выполнялась на снижение напряжения и расслабление функциональной системы. Физическая нагрузка выполнялась с учетом дыхания на счет 1–3 – вдох; 1–3 задержка дыхания; 1–3 выдох. В этом функциональном состоянии студент-спортсмен дыхание выполнял до тех пор, пока не будет снижено напряжение нервно-мышечной системы, пока не восстановится энергосистема. Для снижения функционального напряжения нервно-мышечной и функциональной системы проводилась тактильная диагностика на выявление напряжения и блоков в мышечной системе опорно-двигательного аппарата. Эффективная работа восстановительного процесса энергосистемы студентов зависит от снижения напряжения нервно-мышечной системы.

Студенты по напряженной работе нервно-мышечной системы дают оценку восстановительному процессу энергетического состоя-

ния функциональной системы. Снижение напряжения энергосистемы выполнялось концентрированно, происходит сравнение и определяется функциональное состояние функциональной работоспособности, общей физической подготовленности.

Психологическая релаксация как метод воздействия предусматривает этапы диагностики и коррекции – тактильной энергосистемы шейного, грудного, поясничного, копчикового отделов нервно-мышечной системы. Диагностика и коррекция проводится до и после выполняемой общей физической нагрузки. Энергетическая оценка функционального состояния выполнялась в учебно-тренировочной деятельности. Энергетическая диагностика телесная (тактильная) осуществляет коррекцию энергетического и функционального состояния на повышение функциональной работоспособности. Между энергетическим и функциональным состоянием существует тесная взаимосвязь.

Информационный анализ психологической релаксации студентов состоял из 9 вопросов, на которые получены ответы (см. таблицу) до и после релаксации на выполняемую физическую нагрузку: «Вами ощущался оздоровительный процесс во время дыхательной релаксации?»; «Как изменялась в динамике расслабление нервно-мышечной системы?»;

Таблица
Table

Результаты снижения релаксационного напряжения у студентов после анаэробной физической нагрузки экспериментальной (ЭГ) и контрольной группы (КГ) ($X \pm m$)
 Stress reduction following anaerobic exercise in the experimental (EG) and control (CG) groups ($X \pm m$)

Информационный анализ психологической релаксации студентов Information analysis of students' psychological relaxation	Диагностика мышечного напряжения Diagnosis of muscle tension	ЭГ / EG (n = 17)	КГ / CG (n = 18)	Прирост восстановительного процесса % Improvement in recovery process %
1. «Вами ощущался оздоровительный процесс дыхательной релаксации?» 1. “Did you perceive any beneficial effects from the breathing relaxation exercises?”	Тактильная Tactile assessment	$6,0 \pm 0,4^{**}$	$4,0 \pm 0,5$	50,0
2. «Как изменялась в динамике расслабление нервно-мышечной системы?» 2. “How did your sense of neuromuscular relaxation change over time?”	Тактильная Tactile assessment	$5,0 \pm 0,3^{**}$	$4,0 \pm 0,2$	25,0
3. «Какие ощущения функционального напряжения ощущали?» 3. “What sensations of physical tension or strain did you experience?”	Тактильная Tactile assessment	$5,0 \pm 0,2^{**}$	$4,0 \pm 0,3$	25,0

Окончание таблицы
Table (end)

Информационный анализ психологической релаксации студентов Information analysis of students' psychological relaxation	Диагностика мышечного напряжения Diagnosis of muscle tension	ЭГ / EG (n = 17)	КГ / CG (n = 18)	Прирост восстановительного процесса % Improvement in recovery process %
4. «Психологическая релаксация до и после аэробной физической нагрузки оказала благоприятное воздействие на нервно-мышечную систему?» 4. "Did the psychological relaxation performed before and after aerobic exercise have a beneficial effect on the neuromuscular system?"	Тактильная Tactile assessment	4,0 ± 0,2*	3,0 ± 0,2	33,0
5. «Аэробная физическая нагрузка наполняла нервно-мышечную систему расслаблением, и в чем это проявлялось?» 5. "Did you experience a feeling of relaxation in your muscles following the aerobic exercise? If so, how would you describe it?"	Тактильная Tactile assessment	6,0 ± 0,4**	4,0 ± 0,4	50,0
6. Психологическая релаксация необходима для оздоровительного процесса студентов?» 6. "Do you believe psychological relaxation is important for student well-being?"	Тактильная Tactile assessment	4,0 ± 0,3*	3,0 ± 0,3	33,0
7. «Что ощущал позвоночный канал нервно-мышечной системы в момент психологической релаксации после аэробной физической нагрузки?» 7. "What sensations did you feel along your spine and core muscles during the psychological relaxation session after exercise?"	Тактильная Tactile assessment	5,0 ± 0,3**	4,0 ± 0,2	25,0
8. «У Вас было напряжение в нервно-мышечной системе во время аэробной физической нагрузки?» 8. "Did you experience any muscle tension during the aerobic exercise?"	Тактильная Tactile assessment	4,0 ± 0,3*	3,0 ± 0,3	33,0
9. «Как изменялось напряжение в процессе релаксации?» 9. "How did your level of muscle tension change throughout the relaxation session?"	Тактильная Tactile assessment	5,0 ± 0,3**	4,0 ± 0,2	25,0

Примечание. *p < 0,05; **p < 0,01, изменения достоверны между началом и окончанием эксперимента.
Note. *p < 0.05; **p < 0.01 indicate a statistically significant change from pre- to post-experiment.

«Какие ощущения функционального напряжения ощущали?»; «Психологическая релаксация до и после аэробной физической нагрузки оказала благоприятное воздействие на нервно-мышечную систему?»; «Аэробная физическая нагрузка наполнила нервно-мышечную систему расслаблением, и в чем это проявлялось?»; Психологическая релаксация необходима для поддержания оздоровительного процесса студентов?»; «Что ощущала нервно-мышечная система в момент воздействия психологической релаксации после

аэробной физической нагрузки?»; «У Вас было напряжение в нервно-мышечной системе во время аэробной физической нагрузки?»; «Как изменялось напряжение, дыхание в процессе релаксации?». Студенты-спортсмены давали ответы на вопросы до и после аэробной физической нагрузки и релаксации по 7-балльной системе. Результаты информационного отчета студентов представлены в таблице. В процессе психологической релаксации студентов проанализировано 58 результатов психологической релаксации студентов.

Психологическая релаксация предназначена для решения задач, связанных с восстановительным, оздоровительным и развивающим процессом. Как показали результаты исследования: в начале релаксации функциональное напряжение нервно-мышечной системы студентов увеличивается, а в конце уменьшается. Уменьшение функционального напряжения нервно-мышечной системы свидетельствует о завершении эффективного, восстановительного процесса. Студенты снижали напряжение в мышцах за счет концентрации внимания на напряженные мышечные группы.

Психологическая релаксация на восстановление функционального состояния длилась в течение двадцати минут, где происходило полное восстановление функциональной работоспособности. Если необходимо повысить энергетическое состояние функциональной работоспособности, тогда требуется релаксационное время, не превышающее пяти минут.

Статистический анализ результатов исследования студентов-спортсменов и их достоверность определялись методом математической статистики по t-критерию Стьюдента (с уровнем значимости 0,05, 0,01). Полученные данные обрабатывали в программе Microsoft Excel.

Результаты. Представим анализ результатов исследования студентов-спортсменов о влиянии психологической релаксации на восстановительный процесс функциональной системы. Студенты после психологической релаксации отмечали снижение мышечного напряжения от шейного напряжения до копчика. Снижение мышечного напряжения у студентов-спортсменов сопровождалось тактильным покалыванием вдоль позвоночника, переходящим от холодцового напряжения до расслабления, легкости, повышения тепла в руках в стопах ног, в шейном, грудном, поясничном отделах. Студенты отмечали приятные ощущения в мышцах и полное расслабление нервно-мышечной системы, а также подтверждали прилив теплой энергии, что сказывалось на улучшении настроения при выполнении физической нагрузки.

Студенты показали высокие результаты восстановления после психологической релаксации по всем показателям функциональной, нервно-мышечной системы и позвоночного канала (см. таблицу). Студенты, отвечая на 1-й вопрос, отмечают оздоровительный эффект психологической релаксации и сни-

жение мышечного напряжения в ЭГ на уровне 6,0 балла и в КГ на уровне 4,0 балла на достоверном уровне значимости $P < 0,01$, прирост восстановительного процесса в ЭГ составил 50 %.

Студенты дают положительные ответы на уровне 7,0-балльной системы. На 6-й вопрос: «Психологическая релаксация необходима для студентов в поддержании оздоровительного процесса?» студенты отмечают оздоровительный эффект психологической релаксации и снижения мышечного напряжения в ЭГ на уровне 4,0 балла и в КГ на уровне 3,0 балла на достоверном уровне значимости $P < 0,01$, прирост восстановительного процесса в ЭГ составил 33,0 %.

На 9-й вопрос: «Как изменялось напряжение в релаксационном процессе?» студенты дали положительный результат психологической релаксации. Студенты отмечают оздоровительный эффект психологической релаксации и снижения мышечного напряжения в ЭГ на уровне 5,0 балла и в КГ на уровне 4,0 балла на достоверном уровне значимости $P < 0,01$, прирост восстановительного процесса в ЭГ составил 25,0 %.

В начале применения психологической релаксации показатели психического напряжения нервно-мышечной системы не превышали 1,0 балла, что подтверждает результативность и эффективность в повышении до 6,0 балла в завершение релаксации. Студенты на вышеперечисленные ответы выставляли высокие показатели работы психологической релаксации на достоверном уровне значимости ($P < 0,01$; 0,05).

Результаты психологической релаксации студентов представлены в таблице.

Результаты исследования психологической релаксации изменяются на достоверном уровне значимости после аэробной физической нагрузки физического упражнения и показывают, что студенты экспериментальной группы имеют более высокий восстановительный процесс функциональной работоспособности, чем студенты контрольной группы. Студенты экспериментальной группы в отличие от студентов контрольной группы, имеют адаптированную функциональную систему на достоверном уровне значимости ($P < 0,01$). При этом прирост результатов оздоровительного процесса после психологической релаксации увеличился на расслабление от 25,0 до 50,0 % функциональной системы.

В заключение отметим, что проявление напряжения в функциональной, нервно-мышечной системе студентов-спортсменов указывает на процесс утомление. У студентов переутомление отмечается в виде одновременного напряжения в шейном, грудном и в поясничном отделе нервно-мышечной системы. Психологическая мышечная релаксация для студентов необходима шейных, грудных и поясничных мышечных групп. Эффективность психологической релаксации заключается в том, что мышечное напряжение снижает результативность функциональной энерго-

системы студентов, а также не способствует успешной функциональной работоспособности и оперативному восстановительному процессу в учебно-тренировочной деятельности.

Психологическая мышечная релаксация выполняется как контактно, так и дистанционно воздействует на восстановительный процесс и на развитие функциональной работоспособности студентов-спортсменов. Психологическая мышечная релаксация применима в циклических, ациклических и в смешанных видах спорта в учебно-тренировочной и соревновательной деятельности студентов-спортсменов.

Список литературы

1. Бобрик, Ю.В. Выявление функциональных резервов внешнего дыхания и общей физической работоспособности студентов / Ю.В. Бобрик, А.Л. Корепанов // Теория и практика физ. культуры. – 2021. – № 3. – С. 33–35.
2. Денисенко, Ю.П. Повышение специальной физической работоспособности спортсменов посредством применения релаксационных упражнений / Ю.П. Денисенко // Теория и практика физ. культуры. – 2018. – № 9. – С. 69–72.
3. Доева, А.Н. Влияние постоянного магнитного поля на функции нервной вегетативной системы спортсменов с шейным остеохондрозом / А.Н. Доева, З.А. Гагиева // Теория и практика физ. культуры. – 2021. – № 5. – С. 65–66.
4. Педагогическая коррекция физического и психологического состояния студентов Китая на основе национального средства «Оздоровительный цигун» / Ужан Шаотун, В.П. Губа, Хуань Юнь, В.А. Романов // Теория и практика физ. культуры. – 2021. – № 5. – С. 67–69.
5. Повзун, В.Д. Сезонные изменения функционального состояния сердечно-сосудистой системы у студенток с различным уровнем физической активности / В.Д. Повзун, А.А. Повзун // Теория и практика физ. культуры. – 2021. – № 11. – С. 53–55.
6. Роль релаксационных характеристик скелетных мышц в повышение физической работоспособности спортсменов / С.П. Завитаев, Ю.П. Денисенко, Е.С. Набойченко, К.А. Великанов // Теория и практика физ. культуры. – 2021. – № 1. – С. 23–25.
7. Сравнение энергосистем элитных биатлонистов в соревновательной деятельности на этапе Кубка мира / В.И. Сиваков, Э.Р. Антонова, М.М. Степанова и др. // Теория и практика физ. культуры. – 2020. – № 10. – С. 41–42.
8. Яцюнь Чжан Влияние китайской гимнастики цигун бадуань цзинь на физическое состояние студентов специальной медицинской группы / Яцюнь Чжан, Т.А. Шилько, А.Б. Шарафеева // Теория и практика физ. культуры. – 2021. – № 12. – С. 76–77.
9. Influence of bioenergy on the results of the forgotten and missed of the hockey teams of Russia and the USA on the Olympic games in pyeongchang / V.I. Sivakov, V.I. Dolgova, Yu.G. Kamskova et al. // International Journal of Applied Exercise Physiology. – 2020. – Vol. 3. – P. 187–195.
10. Popel, S.L. Functional systems of students' organism depending on physical fitness to physical load / S.L. Popel, D.V. Pyatnychuk // Physical Education of Students. – 2017. – Vol. 21. – P. 302–308.

References

1. Bobrik Yu.V., Korepanov A.L. [Identification of Functional Reserves of External Respiration and General Physical Performance of Students]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2021, no. 3, pp. 33–35. (in Russ.)
2. Denisenko Yu.P. [Improving the Special Physical Performance of Athletes Through the Use of Relaxation Exercises]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2018, no. 9, pp. 69–72. (in Russ.)
3. Doeva A.N., Gagieva Z.A. [The Effect of a Constant Magnetic Field on the Functions of the Nervous Autonomic System of Athletes with Cervical Osteochondrosis]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2021, no. 5, pp. 65–66. (in Russ.)

4. Uzhan Shaotun, Guba V.P., Huan Yun, Romanova V.A. [Pedagogical Correction of Physical and Psychological State of Students in China on the Basis of the National Means Health Qigong]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2021, no. 5, pp. 67–69. (in Russ.)

5. Povzun V.D., Povzun A.A. [Seasonal Changes in the Functional State of the Cardiovascular System in Female Students with Different Levels of Physical Activity]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2021, no. 11, pp. 53–55. (in Russ.)

6. Zavitaev S.P., Denisenko Yu.P., Naboychinko E.S., Velikanov K.A. [The Role of Relaxation Characteristics of Skeletal Muscles in Improving the Physical Performance of Athletes]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2021, no. 1, pp. 23–25. (in Russ.)

7. Sivakov V.I. [Comparison of Energy Systems of Elite Biathletes in Competitive Activity at the World Cup Stage]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2020, no. 10, pp. 41–42. (in Russ.)

8. Yajun Zhang., Shilko T.A., Sharafeeva A.V. [The Influence of Chinese Gymnastics Qigong Ba-duan Jin on the Physical Condition of Students of Special Medical Group]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2021, no. 12, pp. 76–77. (in Russ.)

9. Sivakov V.I., Dolgova V.I., Kamskova Yu.G. et al. Influence of Bioenergy on the Results of the Forgotten and Missed of the Hockey Teams of Russia and the USA on the Olympic Games in Pyeong-chang. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 2020, vol. 9, no. 3, pp. 187–195.

10. Popel S.L., Pyatnichuk D.V. Functional Systems of Students' Organism Depending on Physical Fitness to Physical Load. *Physical Education of Students*, 2017, vol. 21, pp. 302–308.

Информация об авторах

Сиваков Владимир Ильич, доктор педагогических наук, профессор кафедры физического воспитания, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, Челябинск, Россия.

Павлова Вера Ивановна, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник управления научных исследований, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, Челябинск, Россия.

Камскова Юлиана Германовна, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности и медико-биологических дисциплин, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, Челябинск, Россия.

Сарайкин Дмитрий Андреевич, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и медико-биологических дисциплин, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, Челябинск, Россия.

Information about the authors

Vladimir I. Sivakov, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Physical Education, South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia.

Vera I. Pavlova, Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief Researcher of the Department of Scientific Research, South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia.

Yuliana G. Kamskova, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Life Safety and Biomedical Disciplines, South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia.

Dmitry A. Saraykin, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Life Safety and Biomedical Disciplines, South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, 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 11.08.2025

The article was submitted 11.08.2025