ПОВЫШЕНИЕ ПНЕВМОТАХОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ С МАСКОЙ ДЛЯ БЕГА

В.Ю. Зиамбетов, ziambetov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0151-3671>
Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

Аннотация. Цель: оценить влияние физической подготовки в маске для бега на развитие пневмотахометрических показателей дыхательной системы и их влияние на развитие выносливости. **Материалы и методы.** Работа проводилась со студентами университета в двух группах по 34 человека (юноши), исследование осуществлялось в течение 7 месяцев. В контрольной и экспериментальной группе физические упражнения выполнялись одинаковые, но преимущество отдавалось применению беговых упражнений (около 55 % от всех физических упражнений). В контрольной группе студенты выполняли весь объем физической нагрузки с жилетом-утяжелителем, а студенты экспериментальной группы занимались в условиях гипоксической тренировки с маской для бега. **Результаты.** По итогам исследования в экспериментальной группе пневмотахометрические показатели при вдохе повысились на 0,9 л/с в среднем, при выдохе – на 1,1 л/с, а в контрольной группе повышение при вдохе составило только 0,2 л/с, при выдохе – на 0,3 л/с. По результатам пробы Флака в экспериментальной группе показатели улучшились на 2,5 уд/мин, а в контрольной группе только на 0,6 уд/мин. А в беге на выносливость, несмотря на более высокие показатели в развитии кардиореспираторной системы в экспериментальной группе, результаты ниже, чем у контрольной группы. В беге на 300 м улучшение в экспериментальной группе составило 3,2 с, в тесте Купера – 207 м, а в контрольной группе в беге на 300 м показатели улучшились на 4,1 с, в тесте Купера – 229 м. **Заключение.** Использование гипоксической тренировки с маской для бега значительно повышает пневмотахометрические показатели дыхательной системы за счет развития дыхательной мускулатуры. Систематическое использование маски при физических нагрузках эффективно развивает кардиореспираторную систему, но, как показало исследование, ее развитие не обязательно станет гарантией эффективного развития выносливости в беговых упражнениях.

Ключевые слова: пневмотахометрия, дыхательная система, гипоксическая тренировка, кардиореспираторная система, физические упражнения, выносливость

Для цитирования: Зиамбетов В.Ю. Повышение пневмотахометрических показателей дыхательной системы в условиях гипоксической тренировки с маской для бега // Человек. Спорт. Медицина. 2025. Т. 25, № 1. С. 145–151. DOI: 10.14529/hsm250118

Original article
DOI: 10.14529/hsm250118

ENHANCING PNEUMOTACHOMETRIC INDICATORS OF THE RESPIRATORY SYSTEM THROUGH MASK-ON HYPOXIA TRAINING

V.Yu. Ziambetov, ziambetov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0151-3671>
Orenburg State University, Orenburg, Russia

Abstract. Aim. The study aimed to evaluate the effect of mask-on hypoxia training on pneumotachometric indicators of the respiratory system and their influence on endurance development. **Materials and methods.** This 7-month study involved 68 male university students divided into two groups of 34 participants each. Both groups performed identical physical exercises, with a focus on running (approximately 55% of total exercises). The control group performed exercises with a weighted vest, while the experimental group trained under hypoxic conditions. **Results.** The experimental group demonstrated significant improvements

in pneumotachometric indicators, with inspiratory flow increasing by 0.9 L/s and expiratory flow by 1.1 L/s on average. In contrast, the control group demonstrated smaller increases of 0.2 and 0.3 L/s, respectively. The Flack test results revealed a greater increase in the experimental group (2.5 bpm) compared to the control group (0.6 bpm). However, in endurance running, despite superior cardiorespiratory development in the experimental group, performance outcomes were lower than those of the control group. The experimental group improved by 3.2 seconds in the 300-m run and by 207 meters in the Cooper test, while the control group improved by 4.1 seconds and 229 meters, respectively. **Conclusions.** Mask-on hypoxia training significantly enhances pneumotachometric indicators of the respiratory system, likely due to the strengthening of respiratory muscles. While regular mask-on hypoxia training develops the cardiorespiratory system, this does not guarantee the enhancement of running endurance.

Keywords: pneumotachometry, respiratory system, hypoxic training, cardiorespiratory system, physical exercise, endurance

For citation: Ziambetov V.Yu. Enhancing pneumotachometric indicators of the respiratory system through mask-on hypoxia training. *Human. Sport. Medicine*. 2025;25(1):145–151. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm250118

Введение. Современные особенности жизнедеятельности человека, связанные с распространением вирусных заболеваний и соответствующим негативным воздействием на дыхательную систему, предъявляют все более высокие требования к укреплению здоровья. Известно, что физические показатели здоровья и возможности иммунитета в целом имеют взаимозависимость, так же как физическая подготовленность и здоровье, физически крепкий и здоровый человек менее подвержен заболеваниям, способен в большей мере сопротивляться негативным факторам [11].

Необходимость носить медицинские маски в недавнем прошлом была обязательной и нельзя полностью исключать того, что в ближайшее время такая необходимость вновь понадобится человечеству для сохранения здоровья. Опыт использования медицинских масок в повседневной жизни и деятельности показал, что некоторые люди испытывают определенный дискомфорт в результате затрудненного дыхания. Люди со слабой дыхательной мускулатурой и неразвитыми дыхательными путями часто и в повседневной жизни испытывают отдышку, нехватку воздуха и стресс.

Высокая функциональность дыхательной системы прямо влияет на возможности человека осуществлять свою деятельность длительное время без потери производительности, на общую работоспособность. Выносливость является важным качеством для каждого гражданина-работника, показателем качества жизнедеятельности и здоровья в целом [3]. Также считаем, что работу по подготовке работников к профессиональной деятельности в данных условиях необходимо осуществлять

уже на этапе получения ими профессионального образования [12, 14]. Это будет иметь значение для совершенствования методики военно-прикладной физической подготовки в противогазе юношей допризывного возраста, что является также актуальным на современном этапе. В связи с этим автор также надеется, что данная работа будет иметь и некоторую степень социальной значимости.

Анализ современных научных публикаций указывает на то, что ведущие ученые и специалисты в области спортивной медицины, физической культуры и спорта в последнее время большое внимание уделяют развитию кардиореспираторной системы, повышению ее функциональных возможностей, которые должны влиять на показатели физической подготовленности и здоровья в целом [1, 4, 16, 17]. Результаты их работы показывают, что большие возможности для развития дыхательной системы предоставляет физкультурно-спортивная деятельность. Несмотря на большую работу ученых в данном направлении, мы считаем, что на современном этапе недостаточно внимания уделяют исследованиям, направленным на развитие пневмотахометрических показателей дыхательной системы и их влияние на работоспособность. Мы предполагаем, что применение маски для бега на занятиях по физической подготовке будет способствовать развитию дыхательных мышц и проходимости дыхательных путей, эффективность которых повысит функциональность кардиореспираторной системы, что, в свою очередь, повысит показатели общей выносливости.

Цель исследования – оценить влияние физической подготовки в маске для бега на

развитие пневмотахометрических показателей дыхательной системы и их влияние на развитие выносливости. Задачи исследования – повысить пневмотахометрические показатели дыхательной системы с помощью гипоксической тренировки с маской для бега, оценить их влияние на работу сердца и выносливость человека в целом. Мы считаем, что эти данные также позволят нам косвенно оценивать состояние здоровья.

Материалы и методы. Работа проводилась со студентами университета в двух группах по 34 человека (юноши), исходные функциональные и биометрические показатели которых были почти равными. Исследование осуществлялось в течение 7 месяцев. Со студентами контрольной группы работа велась в соответствии с принятой рабочей программой, а для развития кардиореспираторной системы и выносливости использовался жилет-утяжелитель. Вес жилета подбирался строго индивидуально в зависимости от физической подготовленности студента и составлял от 10 до 18 кг. Студенты контрольной группы выполняли такие же упражнения, которые выполнялись студентами в экспериментальной группе, но с жилетом.

В образовательный процесс экспериментальной группы внедрялись элементы гипоксической тренировки с использованием маски для бега на занятиях по физической культуре. Планирование гипоксической тренировки с маской для бега было несложным, потому что в содержание занятий экспериментальной группы входили почти те же упражнения, что и на обычных занятиях, но с использованием маски [2, 6, 7]. Главное отличие заключалось в объеме физической нагрузки непосредственно с маской и в структуре некоторых упражнений, где полноценные движения мешала сделать непосредственно маска для бега. Физические упражнения с маской (ходьба, бег, прыжки, лазания и преодоление элементов импровизированной полосы препятствий, эстафеты, общеразвивающие упражнения и упражнения с инвентарем, с массой собственного тела, на тренажерах) не занимали всего учебного времени, отведенного на занятие, их количество и длительность зависели от содержания и интенсивности физкультурно-спортивной деятельности. Также необходимо отметить и то, что применение маски было не строго обязательным в случае ухудшения самочувствия, студент четко знал, что в любой

момент он может ее снять. По результатам опроса студентов это было одним из важных условий, потому что по данным анкетного опроса около 47 % испытуемых на первоначальном этапе испытывали психоэмоциональные переживания и беспокойство при нехватке воздуха, вызываемой сопротивлением клапанных элементов маски. Занятия проводились в одинаковых условиях (стадион, легкоатлетический манеж, спортивный зал) на протяжении 7 месяцев, 2 раза в неделю. Преимущество отдавалось применению беговых упражнений (около 55 % от всех физических упражнений).

Методика пневмотахометрии с использованием пневмотахометра позволяла нам получить показатели, на основании которых мы оценивали влияние экспериментальной работы на дыхательную систему. Для определения показателей общей выносливости применялся тест Купера, а для определения показателей скоростной выносливости – бег на 300 м, чтобы оценить развитие выносливости более подробно [9, 15, 18]. На основании показателей, полученных нами по результатам применения пробы Флака, мы оценивали влияние эксперимента на развитие сердечной мышцы. При использовании пробы Флака нами использовался манометр [8, 10]. Статистический анализ показателей проводился с применением программы Microsoft Excel 2010.

Мы считаем важным отметить то, что исследователи, желающие повторить данный эксперимент или развить его, должны помнить не только о требованиях безопасности при организации гипоксической тренировки, но и о том, чтобы испытуемые обладали теоретическими знаниями в данной области и четко осознавали суть, значимость проводимой работы [5]. Также данный эксперимент противопоказан людям с ограничениями в состоянии здоровья и хроническими заболеваниями. Четкий педагогический контроль и обучения студентов навыкам самоконтроля очень важны в данной работе. Иначе это может негативно отразиться не только на всем исследовании, но и, по мнению некоторых, выйти за рамки требований к организации медико-биологических исследований и Хельсинской декларации [13].

Результаты. Пневмотахометрические показатели определялись в начале эксперимента (I этап) и в конце (II этап). Как и предполагалось, пневмотахометрические показате-

тели у студентов экспериментальной группы в результате гипоксической тренировки с маской для бега стали выше, чем у студентов в контрольной группе (см. таблицу).

По данным из таблицы видно, что в экспериментальной группе пневмотахометрические показатели при вдохе повысились на 0,9 л/с в среднем, при выдохе – на 1,1 л/с, а в контрольной группе повышение при вдохе составило только 0,2 л/с, при выдохе – на 0,3 л/с.

эффективно, как свидетельствует инструкция к маске для бега. Эксперимент показал, что для эффективного развития беговой выносливости недостаточно развития дыхательной системы и сердца с помощью маски для бега. Для эффективного развития выносливости необходимо развивать и опорно-двигательный аппарат, например, как это показали тренировки контрольной группы с жилетом-утяжелителем.

Показатели развития кардиореспираторной системы и результаты развития выносливости
(M ± m, n = 68)
Cardiorespiratory system indicators and endurance performance outcomes (M ± m, n = 68)

№	Наименование пробы Test name	Экспериментальная группа Experimental group (n = 34)		Контрольная группа Control group (n = 34)	
		I этап Stage I	II этап Stage II	I этап Stage I	II этап Stage II
1	Пневмотахометрия, л/с Pneumotachometry, L/s:				
	– вдох / <i>inhalation</i>	4,5 ± 0,02	5,4 ± 0,13	4,6 ± 0,05	4,8 ± 0,16
	– выдох / <i>exhalation</i>	4,1 ± 0,04	5,2 ± 0,32	4,0 ± 0,01	4,3 ± 0,04
2	Проба Флака, уд./мин / Flack test, bpm	9,7 ± 0,5	7,2 ± 0,2	9,5 ± 0,5	8,9 ± 0,3
3	Бег 300 м, с / 300 m run, s	50,8 ± 0,71	47,6 ± 0,56	51,4 ± 0,62	47,3 ± 0,18
4	Тест Купера, м / Cooper test, m	1889 ± 0,6	2096 ± 0,7	1908 ± 0,3	2137 ± 0,4

По результатам пробы Флака в экспериментальной группе показатели улучшились на 2,5 уд./мин, а в контрольной группе – только на 0,6 уд./мин.

А в беге на выносливость, несмотря на более высокие показатели в развитии кардиореспираторной системы в экспериментальной группе, результаты ниже, чем у контрольной группы. В беге на 300 м улучшение в экспериментальной группе составило 3,2 с, в тесте Купера – 207 м, а в контрольной группе в беге на 300 м показатели улучшились на 4,1 с, в тесте Купера – 229 м.

Повышение объемной скорости вдыхаемого и выдыхаемого воздуха мы объясняем увеличением силы дыхательной мускулатуры в результате работы легких под нагрузкой, оказываемой сопротивлением системы клапанов на маске. Повышение показателей пневмотахометрии свидетельствует о том, что гипоксическая тренировка в маске для бега способствовала развитию дыхательной системы. Также стало известно, что данный тип тренировки оказал эффективное воздействие на развитие сердечной мышцы и работу сердца.

Развитие кардиореспираторной системы положительно повлияло на показатели общей и специальной выносливости, но уже не так

Данное исследование не претендует на то, чтобы быть законченным. Развивая данное исследование, можно изучить влияние данного эксперимента на параметры кровеносной системы, измерить количество эритроцитов в крови, определить изменения показателей максимального потребления кислорода, жизненной емкости легких, влияние на нервно-психическую устойчивость человека к деятельности в условиях загрязнения воздуха (с респиратором), а также провести другие исследования.

Заключение. Таким образом, использование гипоксической тренировки с маской для бега значительно повышает пневмотахометрические показатели дыхательной системы за счет развития дыхательной мускулатуры. Систематическое использование маски при физических нагрузках эффективно развивает кардиореспираторную систему, но, как показало исследование, ее развитие не обязательно станет гарантией эффективного развития выносливости, особенно в беговых упражнениях. При соблюдении рекомендаций опыт данного исследования может эффективно применяться в сферах, где развитие системы дыхания имеет большое значение для повышения результатов деятельности

специалистов (спасатели, военнослужащие), а также при физической реабилитации, лечебной физической культуре и в медицинских

исследованиях. Исследование вносит вклад в развитие теории и методики физической культуры и спорта.

Список литературы

1. Влияние общефизической подготовки на физическое состояние студентов / И.В. Богданова, А.А. Егизарян, О.Ю. Лыкин, Г. В. Власов, М.Н. Рабаданов // Теория и практика физ. культуры. – 2020. – № 9. – С. 51–53.

2. Ганапольский, В.П. Интеграция интервальной гипоксической тренировки и фармакологической коррекции с целью повышения работоспособности альпинистов / В.П. Ганапольский, В.О. Матыцин, В.П. Родичкин // Теория и практика физ. культуры. – 2020. – № 2. – С. 38–42.

3. Карпов, А.А. Методы развития общей аэробной выносливости / А.А. Карпов // Инновац. науч. исследования. – 2021. – № 6–2 (8). – С. 152–156.

4. Кондаков, Н.С. Физиологические возможности резервных возможностей организма военнослужащего при гипоксии / Н.С. Кондаков, С.А. Авдюшенко // Изв. Рос. воен.-мед. академии. – 2019. – Т. 1, S1. – С. 221–223.

5. Кондаков, Н.С. Диагностика физиологических резервов для увеличения эффективности и безопасности тренировочного процесса спортсменов / Н.С. Кондаков, С.А. Авдюшенко // Изв. Рос. воен.-мед. академии. – 2019. – Т. 38, S3. – С. 85–88.

6. Матыцин, В.О. Гипоксические тренировки альпинистов и их физиологическое сопровождение: разработка метод. подхода / В.О. Матыцин, Е.М. Трубникова, Т.А. Кинцель // Изв. Рос. воен.-мед. академии. – 2020. – Т. 39, S3–5. – С. 82–85.

7. Методика применения дыхательных упражнений для коррекции состояния кардиореспираторной системы / В.Л. Кондаков, Л.Н. Волошина, Е.Н. Копейкина, Н.В. Бальшиева // Теория и практика физ. культуры. – 2019. – № 7. – С. 21–24.

8. Нормативы и цифровые индикаторы функционального состояния кардиореспираторной системы в технологии «Навигатор здоровья» / В.А. Орлов, О.В. Стрижакова, О.Б. Фетисов, О.И. Самусенков // Вестник новых мед. технологий. – 2021. – Т. 15, № 6. – С. 117–123.

9. Олефиренко, В.Н. Развитие общей и специальной выносливости спортсменов игровых видов спорта на этапе углубленной специализации / В.Н. Олефиренко, М.В. Проломова // Проблемы соврем. пед. образования. – 2018. – № 60–4. – С. 307–311.

10. Сегизбаева, М.О. Оценка функционального состояния дыхательных мышц: методические аспекты и интерпретация данных / М.О. Сегизбаева, Н.П. Александрова // Физиология человека. – 2019. – Т. 45, № 2. – С. 115–127.

11. Стрижакова, О.В. Динамика здоровья и работоспособности молодежи и пенсионеров в период пандемии / О.В. Стрижакова, В.А. Орлова // Культура физическая и здоровье. – 2021. – № 4 (80). – С. 121–124.

12. Функциональное тестирование обучающихся при организации безопасных для здоровья занятий физической культурой / П.И. Храмов, Н.О. Березина, Е.В. Разова и др. // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2020. – № 4. – С. 38–44.

13. Хельсинкская декларация Всемирной медицинской ассоциации об этических принципах медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта // Рос. психиатр. журнал. – 2019. – № 5. – С. 87–91.

14. Avdeeva, M.S. Indicated factors of physical development, physical readiness, functional condition and efficiency of female students in the process of adaptation to training / M.S. Avdeeva, O.V. Tulyakova // Physical Education of Students. – 2018. – No. 1. – P. 4–11.

15. Effect of Running Environment and Slope Gradient on Lower Limb Muscle Activation / T. Rousos, A. Smirniotou, A. Philippou et al. // American Journal of Sports Science and Medicine. – 2019. – No. 7.1. – P. 20–25.

16. Hart, P.D. Multivariate Analysis of Vertical Jump Predicting Health-related Physical Fitness Performance / P.D. Hart // American Journal of Sports Science and Medicine. – 2018. – No. 6 (4). – P. 99–105.

17. Hart, P.D. *Use of Loglinear Models to Investigate the Patterns of Association among Fitness Test Performances* / P.D. Hart // *American Journal of Sports Science and Medicine*. – 2018. – No. 6 (3). – P. 84–88.

18. Mitchell, R.D. *Validation of the 15 Minute Balke Field Test for Competitive, Adult 5K Runners: From Treadmill VO_{2max} Testing to Enhancing Performance* / R.D. Mitchell, C. Crandall // *American Journal of Sports Science and Medicine*. – 2017. – No. 5(3). – P. 44–47.

References

1. Bogdanova I.V., Yeghiazaryan A.A., Lykin O.Yu. et al. [The Influence of General Physical Training on the Physical Condition of Students]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kultury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2020, no. 9, pp. 51–53. (in Russ.)

2. Ganapolsky V.P., Matytsin V.O., Rodichkin V.P. [Integration of Interval Hypoxic Training and Pharmacological Correction to Improve the Performance of Climbers]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kultury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2020, no. 2, pp. 38–42. (in Russ.)

3. Karpov A.A. [Methods for Developing General Aerobic Endurance]. *Innovatsionnye nauchnye issledovaniya* [Innovative Scientific Research], 2021, no. 6–2 (8), pp. 152–156. (in Russ.)

4. Kondakov N.S., Avdyushenko S.A. [Physiological Capabilities of the Reserve Capabilities of a Serviceman's Body During Hypoxia]. *Izvestiya Rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii* [News of the Russian Military Medical Academy], 2019, vol. 1, no. S1, pp. 221–223. (in Russ.)

5. Kondakov N.S., Avdyushenko S.A. [Diagnostics of Physiological Reserves to Increase the Efficiency and Safety of the Training Process of Athletes]. *Izvestiya Rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii* [News of the Russian Military Medical Academy], 2019, vol. 38, no. S3, pp. 85–88. (in Russ.)

6. Matytsin V.O., Trubnikova E.M., Kinzel T.A. [Hypoxic Training of Climbers and Their Physiological Support. Development of a Methodological Approach]. *Izvestiya Rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii* [News of the Russian Military Medical Academy], 2020, vol. 39, no. 3–5, pp. 82–85. (in Russ.) DOI: 10.17816/rmmar64989

7. Kondakov V.L., Voloshina L.N., Kopeikina E.N., Balysheva N.V. [Methodology for Using Breathing Exercises to Correct the State of the Cardiorespiratory System]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kultury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2019, no. 7, pp. 21–24. (in Russ.)

8. Orlov V.A., Strizhakova O.V., Fetisov O.B., Samusenkov O.I. [Standards and Digital Indicators of the Functional State of the Cardiorespiratory System in the Health Navigator Technology]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy* [Bulletin of New Medical Technologies], 2021, vol. 15, no. 6, pp. 117–123. (in Russ.)

9. Olefirenko V.N., Prolomova M.V. [Development of General and Special Endurance of Game Sports Athletes at the Stage of Advanced Specialization]. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* [Problems of Modern Pedagogical Education], 2018, no. 60–4, pp. 307–311. (in Russ.)

10. Segizbaeva M.O., Alexandrova N.P. [Assessment of the Functional State of the Respiratory Muscles. Methodological Aspects and Interpretation of Data]. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology], 2019, vol. 45, no. 2, pp. 115–127. (in Russ.) DOI: 10.1134/S0362119719010110

11. Strizhakova O.V., Orlova V.A. [Dynamics of Health and Working Capacity of Young People and Pensioners During the Pandemic]. *Kultura fizicheskaya i zdorovye* [Physical Culture and Health], 2021, no. 4 (80), pp. 121–124. (in Russ.) DOI: 10.47438/1999-3455_2021_4_121

12. Khramtsov P.I., Berezina N.O., Razova E.V. et al. [Functional Testing of Students when Organizing Physical Education Classes that are Safe for Health]. *Voprosy shkolnoy i universitetskoy meditsiny i zdorovya* [Issues of School and University Medicine and Health], 2020, no. 4, pp. 38–44. (in Russ.)

13. [Declaration of Helsinki of the World Medical Association on the Ethical Principles of Medical Research Involving Human Subjects]. *Rossiyskiy psikiatricheskii zhurnal* [Russian Psychiatric Journal], 2019, no. 5, pp. 87–91. (in Russ.)

14. Avdeeva M.S., Tulyakova O.V. Indicated Factors of Physical Development, Physical Readiness, Functional Condition and Efficiency of Female Students in the Process of Adaptation to Training. *Physical Education of Students*, 2018, no. 1, pp. 4–11. DOI: 10.15561/20755279.2018.0101

15. Roussos T., Smirniotou A., Philippou A. et al. Effect of Running Environment and Slope Gradient on Lower Limb Muscle Activation. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 2019, no. 7.1, pp. 20–25. DOI: 10.11648/j.ajss.20190701.14

16. Hart P.D. Multivariate Analysis of Vertical Jump Predicting Health-related Physical Fitness Performance. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 2018, no. 6 (4), pp. 99–105. DOI: 10.12691/ajssm-6-4-1

17. Hart P.D. Use of Loglinear Models to Investigate the Patterns of Association among Fitness Test Performances. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 2018, no. 6 (3), pp. 84–88. DOI: 10.12691/ajssm-6-3-4

18. Mitchell R.D., Crandall C. Validation of the 15 Minute Balke Field Test for Competitive, Adult 5K Runners: From Treadmill VO_{2max} Testing to Enhancing Performance. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 2017, no. 5(3), pp. 44–47. DOI: 10.12691/ajssm-5-3-1

Информация об авторе

Зиамбетов Вадим Юсупович, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физического воспитания, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия.

Information about the author

Vadim Yu. Ziambetov, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Education, Orenburg State University, Orenburg, Russia.

Статья поступила в редакцию 29.11.2024

The article was submitted 29.11.2024