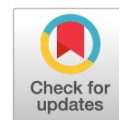


DOI: <http://doi.org/10.17816/0869-2106-2021-27-6-555-560>

Научная статья



# Влияние шумовой нагрузки при использовании аудионаушников на психофизиологическое состояние лиц молодого возраста

В.И. Мартюшева

Ижевская государственная медицинская академия, Ижевск, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Обоснование.** Каждый современный человек, особенно жители городов и мегаполисов, ежедневно подвергается воздействию большого количества негативных факторов. Одним из самых значительных факторов является шум и громкие звуки. Помимо индустриального шума, большое количество людей добровольно повышают шумовую нагрузку, негативно влияющую не только на слуховую функцию, но и на психоэмоциональное и психофизиологическое состояние прослушиванием музыки через наушники. Кроме непосредственного воздействия на орган слуха человека громкие звуки влияют на центральную нервную систему, различные отделы головного мозга, изменяют нормальные процессы высшей нервной деятельности и приводят к нарушению когнитивных функций.

**Цель** исследования — изучение влияния использования различных портативных электронных устройств, оснащенных наушниками на психофизиологическое состояние лиц молодого возраста.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось в 2018–2019 годах на базе кафедры гигиены Ижевской государственной медицинской академии. В анкетировании приняли участие 440 учащихся школ и вузов в возрасте 10–22 лет. Все респонденты были разделены на 2 группы в зависимости от использования наушников. Анкетирование проводилось с использованием разработанной анкеты-опросника, состоящей из 24 вопросов с заранее сформулированными ответами.

**Результаты.** Негативные психофизиологические проявления, а также нарушения когнитивных функций головного мозга наблюдаются среди лиц, регулярно использующих наушники, соответственно в 2,6 и 3,8 раза чаще, чем у тех учащихся, которые не используют аудионаушники в повседневной жизни. Высокий уровень негативных психофизиологических проявлений и нарушений когнитивных функций, выявленный в проведенном исследовании, объясняется использованием аудионаушников на громкости, значительно превышающей нормальные значения.

**Заключение.** Ежедневное неконтролируемое использование портативных электронных устройств, оснащенных наушниками, оказывает негативное влияние не только на психофизиологическое состояние, но и на когнитивные функции мозга лиц молодого возраста.

**Ключевые слова:** аудионаушники; шум; психофизиологическое состояние.

## Как цитировать:

Мартюшева В.И. Влияние шумовой нагрузки при использовании аудионаушников на психофизиологическое состояние лиц молодого возраста // Российский медицинский журнал. 2021. Т. 27, № 6. С. 555–560. DOI: <http://doi.org/10.17816/0869-2106-2021-27-6-555-560>

DOI: <http://doi.org/10.17816/0869-2106-2021-27-6-555-560>

Original Study Article

# Influence of noise load when using audio headphones on the psycho-physiological state of young people

Valentina I. Martysheva

Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russian Federation

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** Every modern person, especially residents of cities and metropolitan areas, is exposed daily to numerous negative factors. One of the most significant factors is noise and loud sounds. In addition to industrial noise, many people voluntarily increase the noise load through headphones, which affects negatively not only the auditory function but also the psycho-emotional and psycho-physiological state while listening to loud music. In addition to a direct effect on the ears, loud sounds affect the central nervous system, various parts of the brain, change the normal processes of higher nervous activities, and lead to impaired cognitive functions.

**AIM:** The study aimed to examine the effect of using various portable electronic devices equipped with headphones on the psycho-physiological state of young people.

**MATERIALS AND METHODS:** The study was conducted in 2018–2019 at the Department of Hygiene of the Izhevsk State Medical Academy. The survey involved 440 school and university students aged 10–22 years. All respondents were distributed into two groups depending on the use of headphones. The survey was conducted using a developed questionnaire consisting of 24 questions with pre-formulated answers.

**RESULTS:** Adverse psycho-physiological manifestations, as well as impaired cognitive functions of the brain, are registered among people who regularly use headphones 2.6 and 3.8 times more often, respectively, than those students who do not use audio headphones in everyday life. The high level of negative psycho-physiological manifestations and impairments of cognitive functions is due to the use of audio headphones at a volume significantly higher than normal values.

**CONCLUSIONS:** Daily uncontrolled use of portable electronic devices equipped with headphones has a negative effect not only on the psycho-physiological state but also on the cognitive functions of the brain of young people.

**Keywords:** audio headphones; noise; psycho-physiological state.

To cite this article:

Martysheva VI. Influence of noise load when using audio headphones on the psycho-physiological state of young people. *Rossiiskii meditsinskii zhurnal* (Medical Journal of the Russian Federation, Russian Journal). 2021;27(6):555–560. DOI: <http://doi.org/10.17816/0869-2106-2021-27-6-555-560>

Received: 21.03.21

Accepted: 11.02.2022

Published: 02.06.2022

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Каждый современный человек, особенно жители городов и мегаполисов, ежедневно подвергается воздействию значительного количества негативных факторов. Одним из самых значительных факторов является шум и громкие звуки. Это связано с наличием большого количества транспорта, работающей техники на производстве и в быту [1, 2].

Помимо индустриального шума, большое число людей добровольно повышают шумовую нагрузку, негативно влияющую не только на слуховую функцию, но и на психоэмоциональное и психофизиологическое состояние прослушиванием музыки через наушники [3–6]. Самым распространенным источником шума и громких звуков в молодежной среде являются портативные электронные устройства, оснащенные наушниками.

Негативное воздействие интенсивных звуковой и шумовой нагрузок на все отделы и структуры звуковоспринимающего и звукопроводящего аппаратов органа слуха известно давно, но этот вопрос остается актуальным и сегодня [1, 7–11]. Согласно информации отечественных авторов, нарушение слуха у молодежи приводит к снижению уровня работоспособности, снижению продуктивности труда, а иногда и к инвалидности [1, 8, 9, 11].

Следует иметь в виду, что негативные последствия воздействия интенсивного шума и громких звуков на организм человека многообразны. Кроме непосредственного воздействия на орган слуха человека громкие звуки влияют на центральную нервную систему, различные отделы головного мозга, тем самым изменяя нормальные процессы высшей нервной деятельности, вызывая стойкое торможение нервных клеток, что, в свою очередь, приводит к нарушению когнитивных функций [1, 2, 12–17].

Усиление шумового фона свыше предельно допустимых величин (80 децибел (дБ)) представляет собой опасность для физического и психического здоровья [14, 18, 19]. Шум действует угнетающе на человека: повышает психическую утомляемость, повышает раздражительность, мешает сосредоточиться, ослабляет память, вызывает общую слабость, чувство беспокойства, нарушает нормальную трудовую деятельность [2, 19].

Постоянное воздействие сильного шума не только отрицательно влияет на слух, но и вызывает другие вредные последствия: звон в ушах, головокружения, головную боль [14].

Действие шума на организм рассматривается с позиций хронического стресса [20]. Шум обладает кумулятивным эффектом, акустические раздражения накапливаются в организме [2, 19, 21]. Люди, подвергающиеся постоянному воздействию повышенного шума, часто испытывают трудности в общении, так как шум оказывает большое влияние на нервно-психическую деятельность организма [19, 22]. Количество нервно-психических заболеваний выше у лиц, работающих в шумных условиях,

нежели у лиц, работающих в нормальной звуковой обстановке. Шумы высоких уровней могут стать почвой для развития стойкой бессонницы, неврозов [11, 18, 21, 23, 24].

**Цель исследования** — изучение влияния использования различных портативных электронных устройств, оснащенных наушниками, на психофизиологическое состояние лиц молодого возраста.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В 2018/2019 учебном году на базе кафедры гигиены Ижевской государственной медицинской академии было проведено анкетирование 440 учащихся 5-х, 8-х и 10-х классов школ г. Ижевска, а также студентов 2-го курса вузов г. Ижевска. Средний возраст школьников составил  $13,02 \pm 3,67$  года; студентов —  $19,79 \pm 1,4$  года. Распределение по полу: 298 девушек и 142 юношей.

Для исследования были выбраны те организации, руководители и родительский комитет которых дали положительный ответ на предложение принять участие в исследовании.

Работы во время исследования проведены с соблюдением требований биомедицинской этики и полностью соответствуют этическим нормам, изложенным в Хельсинкской декларации [25].

Все респонденты были разделены на 2 группы в зависимости от использования наушников. В 1-ю группу вошли 400 учащихся в возрасте от 10 до 21 года — 65,7% ( $n=263$ ) девушек и 34,3% ( $n=137$ ) юношей, регулярно использующих наушники (основная группа). Во 2-ю группу были включены 40 учащихся, средний возраст респондентов  $16,34 \pm 3,6$  года; 87,5% ( $n=35$ ) девушек и 12,5% ( $n=5$ ) юношей, совсем не использующих наушники в повседневной жизни (контрольная группа).

Анкетирование проводилось с использованием разработанной анкеты-опросника из 24 вопросов с заранее сформулированными ответами. Вопросы позволяют выявить имеющиеся жалобы на снижение функции слуха; установить факт регулярного использования в повседневной жизни аудионаушников; оценить длительность и громкость использования наушников; оценить показатели психофизиологического состояния и когнитивных функций головного мозга.

У респондентов контрольной группы оценивали только те ответы, которые касались жалоб на снижение слуха, показатели психофизиологического состояния и когнитивных функций головного мозга.

Статистическая обработка результатов исследования была выполнена при помощи электронных таблиц Microsoft Excel (Microsoft Corp., США) и пакета программ Statistica 10.0 (StatSoft, США). Статистическую обработку материала проводили после определения соответствия выборки закону нормального распределения. Исследования проведены со статистической достоверностью результатов 95% ( $p < 0,05$ ).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

С помощью анкетирования выявлено, что респонденты 1-й группы регулярно используют наушники в повседневной жизни. Среднее время использования аудионаушников среди учащихся 5-х классов составило  $59 \pm 1,7$  мин/сут; 8-х классов —  $97,8 \pm 15,76$  мин/сут; 10-х классов —  $192,4 \pm 25,6$  мин/сут; среди второкурсников —  $202,1 \pm 23,74$  мин/сут.

Средний возраст, в котором анкетированные стали регулярно использовать оснащенные наушниками электронные аудиоустройства, составил  $9,85 \pm 1,15$  года.

При изучении вопроса громкости использования наушников выявлено, что 70% ( $n=280$ ) респондентов 1-й группы предпочитают использовать наушники на громкости в 4,5 балла, что соответствует 90–110 дБ (норма до 80 дБ); 20% ( $n=20$ ) анкетированных используют аудионаушники на громкости, не превышающей норму (1, 2 или 3 балла — до 80 дБ).

Среди анкетированных основной группы жалобы на снижение слуха, заложенность ушей предъявляют 152 человека (38%) ( $p=0,002$ ). Среди респондентов контрольной группы подобные жалобы предъявляют 6 человек (15%) ( $p=0,002$ ).

Из негативных психофизиологических проявлений, которые могут беспокоить учащихся, были выявлены в ходе анкетирования: нарушения сна, головная боль, головокружение.

Респонденты 1-й группы отметили у себя нарушения сна в 34% ( $n=136$ ) случаев, 14,5% ( $n=58$ ) опрошенных предъявляют жалобы на головные боли, 10% ( $n=40$ ) — на головокружение. В целом негативные психофизиологические проявления отметили 234 анкетированных 1-й группы (58, 5% опрошенных).

22,5% представителей ( $n=9$ ) контрольной группы имеют негативные психофизиологические проявления. Среди них нарушения сна выявлены в 15% ( $n=6$ ) случаев, головная боль в 5% ( $n=2$ ) случаев, головокружение — в 2,5% ( $n=1$ ) случаев.

Негативные психофизиологические проявления наблюдаются среди лиц, регулярно использующих наушники в 2,6 раза чаще, чем у тех, кто не использует аудионаушники в повседневной жизни, разница в показателях достоверна ( $p=0,001$ ).

Опрошенные 1-й группы в 76% ( $n=304$ ) случаев отмечают в течение дня нарушения когнитивных функций, такие как трудности в запоминании материала, рассеянность внимания, заторможенность, в основном после использования аудионаушников. У респондентов 2-й группы также присутствуют нарушения когнитивных функций в течение дня в 20% ( $n=8$ ) случаев.

Рассеянность внимания отмечают 42% ( $n=168$ ) опрошенных 1-й группы и 12,5% ( $n=5$ ) представителей 2-й группы, разница в показателях достоверна ( $p=0,001$ ). Трудности в запоминании нового материала, информации

были выявлены у 24% ( $n=96$ ) участников 1-й группы и 7,5% ( $n=3$ ) участников 2-й группы, достоверность показателей ( $p=0,001$ ). Некоторую заторможенность отметили у себя 10% ( $n=40$ ) анкетированных основной группы. Нарушения когнитивных функций мозга выявлены в 3,8 раза чаще у лиц основной группы ( $p=0,001$ ).

## ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время известно, что шум, будучи общепсихологическим раздражителем, оказывает влияние не только на орган слуха человека, но и на все системы организма. Являясь стрессорным фактором и обладая кумулятивным эффектом, шум влияет на различные отделы головного мозга, изменяя нормальные процессы высшей нервной деятельности. Как следствие, развиваются нарушения нервно-психической деятельности организма [26].

Полученные результаты соответствуют представленным в литературе данным о негативном влиянии шумового воздействия на психологическое состояние респондентов с такими проявлениями, как нарушение сна, общая слабость, быстрая утомляемость [1, 27]. Выявлена закономерность между длительным воздействием шума, громких звуков и изменениями в психофизиологическом состоянии, нарушениями когнитивных функций у лиц молодого возраста.

Согласно данным отечественных авторов, психические реакции организма проявляются уже начиная с уровней шума 30 дБ и по мере нарастания уровня шума становятся все более и более выраженными, от раздражения и утомления до стресса. Также отмечается, что изменения в функциональном состоянии нервной системы наступают раньше и при меньших уровнях шума, чем снижение слуховой чувствительности [26, 28].

Высокий уровень негативных психофизиологических проявлений и нарушений когнитивных функций, выявленный в проведенном исследовании, объясняется использованием аудионаушников на громкости, значительно превышающей нормальные значения.

В ходе исследования были обнаружены статистически значимые различия показателей, свидетельствующие о том, что ежедневное использование аудионаушников приводит в 2,6 раза чаще к негативным психофизиологическим проявлениям и в 3,8 раза чаще к нарушениям когнитивных функций мозга, чем отсутствие использования наушников в повседневной жизни.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, по данным исследования установлено, что ежедневное неконтролируемое использование портативных электронных устройств, оснащенных наушниками, оказывает негативное влияние не только на психофизиологическое состояние, но и на когнитивные функции мозга лиц молодого возраста. Основными

направлениями профилактики развивающихся нарушений следует считать контроль использования аудионаушников (уменьшение громкости и длительности их применения).

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Источник финансирования.** Автор заявляет об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Старкова Л.Н., Пихтилева Н.А., Трусова А.С. Формирование здорового образа жизни студентов-медиков через информированность и вовлеченность в исследование // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: естественные и технические науки. 2019. № 12. С. 173–178.
2. Васильев А.В. Шумовая безопасность урбанизированных территорий // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16, № 1. С. 299–305.
3. Левина Ю.В., Кудеева Я.Ю., Ибрагимов Ш.И. Влияние внешних факторов на состояние слуховой функции студентов, живущих в мегаполисе // Вестник оториноларингологии. 2013. № 5. С. 40–43.
4. Serra M.R., Biassoni E.C., Richter U., et al. Recreational noise exposure and its effects on the hearing of adolescents. Part I: An interdisciplinary long-term study // International Journal of Audiology. 2010. Vol. 44, N 2. P. 65–73. doi: 10.1080/14992020400030010
5. Biassoni E.C., Serra M.R., Richter U., et al. Recreational noise exposure and its effects on the hearing of adolescents. Part II: Development of hearing // International Journal of Audiology. 2009. Vol. 44, N 2. P. 74–85. doi: 10.1080/14992020500031728
6. Zhao F., Manchaiah V.K.C., French D., Price S.M. Music exposure and hearing disorders: An overview // International Journal of Audiology. 2009. Vol. 49, N 1. P. 54–64. doi: 10.3109/14992020903202520
7. Берест А.Ю., Красненко А.С. Влияние регулярного использования аудиоплееров с наушниками на слуховую функцию лиц молодого возраста // Российская оториноларингология. 2013. № 1. С. 32–35.
8. Загорянская М.Е., Румянцева М.Г., Дайняк Л.Б. Возможности ранней медико-социальной реабилитации взрослых с нарушениями слуха // Материалы научно-практической конференции «Проблемы реабилитации в оториноларингологии». Самара: Перспектива; СамГМУ, 2003. С. 116–117.
9. Отвагин И.В. Эпидемиологические аспекты нарушения слуха у лиц трудоспособного возраста Центрального федерального округа // Вестник оториноларингологии. 2004. № 5. С. 33–35.
10. Аманбеков У.А., Газизова А.О. Влияние экопроизводственных факторов на орган слуха // Гигиена труда и медицинская экология. 2015. Т. 47, № 2. С. 3–16.
11. Остапкович В.Е., Брофман А.В. Профессиональные заболевания ЛОР-органов. Москва: Медицина, 1982.
12. Худякова Н.Л. Теория и методика воспитания, ориентированного на развитие ценностного мира человека: учебное пособие. Челябинск: ЧелГУ, 2008.
13. Echalié M., Wood C., Mehta P., et al. Hearing loss and other long-term conditions. Joining up. 2016. [дата обращения: 06.04.2022]. Доступ по ссылке: <https://rnid.org.uk/wp-content/uploads/2020/05/Joining-Up-long-term-conditions-report.pdf>.
14. Дорофеева С.Г., Шелухина А.Н., Тертерян Л.И., и др. Влияние шума на здоровье населения // Научный альманах. 2016. № 12-2. С. 282–285. doi: 10.17117/na.2016.12.02.282
15. Васильев А.В. Акустическая экология города: учебное пособие для студентов вузов. Тольятти: Федеральное агентство по образованию, Тольяттинский гос. университет, 2007.
16. Васильев А.В., Розенберг Г.С. Мониторинг акустического загрязнения селитебной территории г. Тольятти и оценка его влияния на здоровье населения // Безопасность в техносфере. 2007. № 3. С. 9–12.
17. Иванов Н.И., Никифоров А.С. Основы виброакустики: Учебник для вузов. Санкт-Петербург: Политехника, 2000.
18. ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности. Москва: Стандартинформ, 2014.
19. Спиридонова Ю.А., Макарова Б.А. Шум и его влияние на человека // Национальные приоритеты России. 2013. № 2. С. 68–69.
20. Панкова В.Б., Лецкая О. А. Медицинская и социальная реабилитация лиц с нарушениями слуха от производственного шума // Вестник оториноларингологии. 2019. Т. 84, № 2. С. 8–12. doi: 10.17116/otorino2019840218
21. Гараева Х.Р. Акустический дискомфорт в городской среде (на примере городов Баку и Астрахань) // Вестник астраханского государственного технического университета. 2010. № 1. С. 88–95.
22. Девятловский Д.Н. Влияние шумового воздействия на здоровье человека // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2010. № 27. С. 55–57.
23. Андреева-Галанина Е.Ц., Алексеев С.В., Кадыскина Е.Е., Суворов Г.А. Шум и шумовая болезнь. Москва: Медицина, 1972.
24. Артамонова В.Г., Шаталов Н.Н. Профессиональные болезни. Москва: Медицина, 1996.
25. WMA [Internet]. Declaration of Helsinki — ethical principles for medical research involving human subjects [дата обращения 06.04.2022]. Доступ по ссылке: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>.
26. Грибина Г.А., Илюшина Е.С., Ермолаева Е.Л., Федосеева Л.А. Влияние шумового фактора на психоэмоциональной состояние человека // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 6. С.99. Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2017/06/83679>. Дата обращения: 06.04.2022.
27. Ветрова Т.В. Психологические аспекты влияния низкочастотных акустических колебаний на лиц, испытывающих воз-



действие неблагоприятных факторов труда // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2007. Т. 17, № 43-2. С. 58–65.

## REFERENCES

1. Starkova LN, Pikhteleva NA, Trusova AC. Formation of a healthy lifestyle of medical students through awareness and involvement in research. *Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya: estestvennye i tekhnicheskie nauki*. 2019;(12):173–178. (In Russ).
2. Vasilyev AV. Noise safety as a part of ecological safety of urban territories. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk*. 2014;16(1):299–305. (In Russ).
3. Levina YuV, Kudeeva YaYu, Ibragimov ShI. The influence of external factors on the auditory function in the students residing in a megapolis. *Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2013;(3):40–43. (In Russ).
4. Serra MR, Biassoni EC, Richter U, et al. Recreational noise exposure and its effects on the hearing of adolescents. Part I: An interdisciplinary long-term study. *International Journal of Audiology*. 2010;44(2):65–73. doi: 10.1080/14992020400030010
5. Biassoni EC, Serra MR, Richter U, et al. Recreational noise exposure and its effects on the hearing of adolescents. Part II: Development of hearing disorders. *International Journal of Audiology*. 2009;44(2):74–85. doi: 10.1080/14992020500031728
6. Zhao F, Manchaiah VKC, French D, Price SM. Music exposure and hearing disorders: An overview. *International Journal of Audiology*. 2009;49(1):54–64. doi: 10.3109/14992020903202520
7. Berest AYU, Krasnenko AS. Influence of regular use of music players with headphones on hearing in young. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2013;(1):32–35. (In Russ).
8. Zagoryanskaya ME, Romyanceva MG, Dajnyak LB. Vozmozhnosti rannej mediko-social'noj rehabilitatsii vzroslykh s narusheniyami sluxa. In: *Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Problemy rehabilitatsii v otorinolaringologii"*. Samara: Perspektiva; SamGMU; 2003:116–117. (In Russ).
9. Otvgin IV. Epidemiologicheskie aspekty narusheniya slukha u lits trudosposobnogo vozrasta Tsentral'nogo federal'nogo okruga. *Bulletin of otorhinolaryngology*. 2004;(5):33–35. (In Russ).
10. Amanbekov UA, Gazizova AO. Vliyanie ekoproizvodstvennykh faktorov na organ slukha. *Gigiena truda i meditsinskaya ekologiya*. 2015;47(2):3–16. (In Russ).
11. Ostapkovich VE, Brofman AV. *Professional'nye zabolevaniya LOR-organov*. Moscow: Meditsina; 1982. (In Russ).
12. Khudyakova NL. *Teoriya i metodika vospitaniya, orientirovannogo na razvitiye tsennostnogo mira cheloveka: uchebnoe posobie*. Chelyabinsk: ChelGU, 2008. (In Russ).
13. <https://rnid.org.uk> [Internet]. Echallier M, Wood C, Mehta P, et al. Hearing loss and other long-term conditions. Joining up. [Internet] 2016. [cited 6 April 2022]. Available from: <https://rnid.org.uk/wp-content/uploads/2020/05/Joining-Up-long-term-conditions-report.pdf>.
14. Dorofeeva SG, Shelukhina AN, Terteryan LI, et al. Vliyaniya shuma na zdorov'e naseleniya. *Science Almanac*. 2016;(12-2):282–285. (In Russ). doi: 10.17117/na.2016.12.02.282
15. Vasil'ev AV. *Akusticheskaya ekologiya goroda: uchebnoe posobie dlya studentov vuzov*. Togliatti: Federal'noe agentstvo po obrazovaniyu, Tol'yatinskii gos. Universitet; 2007. (In Russ).
16. Vasil'ev AV, Rozenberg GS. Monitoring akusticheskogo zagryazneniya selitebnoi territorii g. Tol'yatti i otsenka ego vliyaniya na zdorov'e naseleniya. *Safety in Technosphere*. 2007;(3):9–12. (In Russ).
17. Ivanov NI, Nikiforov AS. *Osnovy vibroakustiki: Uchebnik dlya vuzov*. Saint Petersburg: Politehnika; 2000. (In Russ).
18. GOST 12.1.003-2014 Occupational safety standards system. Noise. General safety requirements. Moscow: Standartinform; 2014. (In Russ).
19. Spiridonova YuA, Makarova BA. Shum i ego vliyanie na cheloveka. *Natsional'nye priority Rossii*. 2013;(2):68–69. (In Russ).
20. Pankova VB, Letskaya OA. Medical and social rehabilitation of hearing impairment from occupational noise. *Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2019;84(2):8–12. (In Russ). doi: 10.17116/otorino2019840218
21. Garaeva KhR. Acoustic discomfort in urban environment (by the example of Baku and Astrakhan). *Vestnik of Astrakhan State Technical University*. 2010;1:88–95. (In Russ).
22. Devyatlovskii DN. Vliyanie shumovogo vozdeistviya na zdorov'e cheloveka. *Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa*. 2010;(27):55–57. (In Russ).
23. Andreeva-Galanina ETs, Alekseev SV, Kadyskina EE, Suvorov GA. *Shum i shumovaya bolezni*. Moscow: Meditsina; 1972. (In Russ).
24. Artamonova VG, Shatalov NN. *Professional'nye bolezni*. Moscow: Meditsina; 1996. (In Russ).
25. WMA [Internet]. Declaration of Helsinki — ethical principles for medical research involving human subjects [cited 2022 Apr 06]. Available from: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>.
26. Gribina GA, Ilyushina ES, Ermolaeva EL, Fedoseeva LA. Vliyanie shumovogo faktora na psikhoemotsional'noi sostoyaniye cheloveka. *Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovatsii*. 2017[cited 06 Apr 2022];(6):99 Available from: <http://web.snauka.ru/issues/2017/06/83679>. (In Russ).
27. Vetrova TV. Psikhologicheskie aspekty vliyaniya nizkochastotnykh akusticheskikh kolebaniy na lits, ispytyvayushchikh vozdeistvie neblagopriyatnykh faktorov truda. *Izvestia: Herzen University Journal of Humanities & Sciences*. 2007;17(43-2):58–65. (In Russ).
28. Bortnikova SM, Zubikhina TV. *Nervnye i psikhicheskie bolezni*. Moscow: Feniks; 2014. (In Russ).

## ОБ АВТОРЕ

**Мартюшева Валентина Игоревна;**

адрес: Россия, 426281, Ижевск, ул. Коммунаров, д. 281;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9517-377X>,  
eLibrary SPIN: 8687-1674, Scopus ID: 57209320101,  
e-mail: tajraa1991@mail.ru

## AUTHOR INFO

**Valentina I. Martiusheva;**

address: 281 Kommunarov str., 426281 Izhevsk, Russia;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9517-377X>,  
eLibrary SPIN: 8687-1674, Scopus ID: 57209320101,  
e-mail: tajraa1991@mail.ru