

УДК 613.644-057.36:349.243

DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma.63656>

ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ШУМА И ИНФРАЗВУКА

© В.Г. Миронов, Н.Д. Хасиев, В.С. Исаченко, К.Ю. Королева

Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

Резюме. В настоящее время в здравоохранении Российской Федерации создана система мероприятий по борьбе с вредным влиянием производственного шума на работников. Однако уровень специфической и неспецифической заболеваемости при действии производственного шума не уменьшается, а частота встречаемости профессиональных заболеваний даже имеет тенденцию к росту. Это обусловлено рядом причин, в том числе большим количеством источников шума, недостаточно высоким качеством медицинских осмотров, отсутствием и низкой эффективностью применяемых средств индивидуальной защиты от шума и другими. Шум занимает одно из ведущих мест среди вредных физических факторов в Вооруженных силах Российской Федерации. Особенности шума, образующегося при эксплуатации военной техники и вооружения, является его высокая интенсивность, непостоянный характер, наличие в спектре низких и инфразвуковых частот. Воздействие шума приводит к развитию заболеваний в первую очередь органа слуха, увеличению общей заболеваемости и снижению военно-профессиональной работоспособности. В действующих нормативных документах военно-медицинской службы шум не выделен как вредный фактор, ведущий к развитию профессиональной патологии, в полном объеме не разработаны вопросы профессионального отбора и врачебной экспертизы шумовой патологии. Система борьбы с шумом должна быть комплексной и включать организационно-технические мероприятия, специальную оценку условий труда, мониторинг источников шума, наличие и правильность применения средств защиты от шума, профессиональный отбор, диспансерное наблюдение, врачебную экспертизу, лечебно-профилактические мероприятия. Существующая в Вооруженных силах Российской Федерации система мероприятий по борьбе с вредным влиянием шума на военнослужащих требует пересмотра в соответствии с имеющейся государственной законодательно-правовой базой.

Ключевые слова: врачебная экспертиза; инфразвук; шум; шумовая патология; производственный шум; неспецифические факторы; орган слуха; наблюдение.

Как цитировать:

Миронов В.Г., Хасиев Н.Д., Исаченко В.С., Королева К.Ю. Оценка условий труда военнослужащих при воздействии шума и инфразвука // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2021. Т. 23, № 1. С. 207–214. DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma.63656>

DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma.63656>

ASSESSMENT OF THE WORKING CONDITIONS UNDER EXPOSED TO NOISE AND INFRASON

© V.G. Mironov, N.D. Khasiev, V.S. Isachenko, K.Yu. Koroleva

Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT: Currently in healthcare of the Russian Federation created a system of measures to combat the harmful effects of industrial noise on workers. However, the level of specific and nonspecific morbidity rates the effect of industrial noise is not reduced, and the incidence of occupational diseases tends to increase. This is due to several reasons, including a large number of sources of noise, not enough high quality of medical examinations, lack of and low effectiveness of means of individual protection from noise and others. Noise is one of the leading places among the harmful physical factors in the Armed forces of the Russian Federation. Features noise resulting from the operation of military equipment and armament is its high intensity, intermittent nature, the presence in the spectrum of low and infrasonic frequencies. Noise exposure leads to the development of diseases, primarily of the organ of hearing, increase in total morbidity and the reduction of military-professional health. In the normative documents of the military medical service the noise is not identified as a harmful factor leading to the development of occupational diseases that were not fully developed the issues of professional selection and medical examination of noise pathology. System noise control should be comprehensive and include organizational and technical measures, special assessment of working conditions, monitoring of noise sources, the presence and correct application of means of protection against noise professional selection, clinical monitoring, medical examination, treatment and preventive measures. Existing in the Armed forces of the Russian Federation the system of measures for the fight against harmful impact of noise on military personnel requires revision in accordance with the existing state legislative framework.

Keywords: medical examination; infrasound; noise; noise pathology; industrial noise; non-specific factors; hearing organ; observation.

To cite this article:

Mironov VG, Khasiev ND, Isachenko VS, Koroleva KYu. Assessment of the working conditions under exposed to noise and infrason. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2021;23(1):207–214. DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma.63656>

Received: 12.01.2021

Accepted: 14.02.2021

Published: 26.03.2021

ВВЕДЕНИЕ

Состояние условий труда является основной причиной, оказывающей наиболее существенное влияние на состояние здоровья работников и уровень профессиональных заболеваний. Общая численность работающих, занятых во вредных и опасных условиях труда, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам, в России достигает 24,1% от общей численности работающих в промышленности и 17,3% — на транспорте. Удельный вес рабочих мест, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям по шуму на промышленных предприятиях и транспорте, составляет 20,9%. В структуре профессиональной патологии на первом месте заболевания вследствие действия физических производственных факторов (шум, вибрация). На их долю приходится 49%, а среди профессиональных заболеваний превалирует нейросенсорная тугоухость (НСТ) — 56,3% [1, 2]. Высокая акустическая нагрузка на рабочих местах рассматривается как риск развития профессиональной патологии [3–5].

В Российской Федерации (РФ) создана система мероприятий по борьбе с неблагоприятным влиянием производственного шума. Шум и инфразвук включены в перечень вредных и опасных производственных факторов, в соответствии с условиями труда установлены нормативные уровни для шума и инфразвука, определен порядок проведения специальной оценки условий труда, порядок проведения предварительных и периодических медицинских осмотров лиц, допущенных к работе в условиях воздействия шума. Определен перечень профессиональных заболеваний, обусловленных воздействием производственного шума и инфразвука.

Несмотря на созданную систему профилактики, уровень заболеваемости при воздействии производственного шума не уменьшается. Это обусловлено высокой изношенностью оборудования, низким качеством и недостаточным объемом медицинских осмотров, отсутствием и низкой эффективностью средств защиты от шума [2].

Шум занимает одно из ведущих мест среди неблагоприятных факторов в Вооруженных силах (ВС) РФ, его воздействие приводит к снижению военно-профессиональной работоспособности и увеличению заболеваемости военнослужащих. Этому способствуют высокая механизация и энерговооруженность объектов вооружения и военной техники, отсутствие и недостаточное количество табельных средств защиты от шума (коллективных и индивидуальных), которые в большинстве случаев обладают низкой акустической эффективностью [6–8].

В ВС шум не выделен как вредный фактор, ведущий к развитию профессиональной патологии, в полном объеме не разработаны вопросы профессионального

отбора и экспертизы шумовой патологии. Военнослужащие, по роду своей деятельности подвергавшиеся воздействию интенсивного шума длительный период времени, имеют заболевания шумового генеза, которые, однако, в соответствии с действующими в ВС нормативными правовыми документами не относятся к профессиональным заболеваниям (ПЗ). После увольнения из рядов ВС такие лица недостаточно защищены в социальном плане, так как причинная связь выявленной у них патологии имеет формулировку «заболевание получено в период военной службы» вместо необходимой «заболевание получено при исполнении обязанностей военной службы» («военная травма») [9, 10].

Цель исследования — систематизировать сведения об акустических источниках высокой интенсивности в ВС, дать оценку условиям труда военнослужащих при действии шума.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Значение шума как фактора военного труда возрастает с каждым годом, чему способствуют увеличение энергонасыщенности войск, появление новых видов и образцов вооружений и военной техники (ОВВТ), таких как авианесущие крейсера, корабли на воздушной подушке, танки с авиационными двигателями, самоходные артиллерийские установки, реактивные системы залпового огня, воздушные суда (самолеты, вертолеты), межконтинентальные ракеты и др. Известно, что увеличение размеров, скорости перемещения, мощности двигателей ОВВТ, оснащение их современными дизелями и газотурбинными установками приводит не только к увеличению уровней шума, но и к возрастанию удельного веса в частотном спектре инфра- и низкочастотных составляющих. Кроме того, инфразвук и низкочастотные акустические колебания в силу своих физических особенностей (большая длина волны, слабое поглощение звуковой энергии в воздухе и других средах) распространяются на большие расстояния от источника их образования. Это, а также малая эффективность технических средств защиты от них позволяет выделить низкочастотный шум и инфразвук как наиболее неблагоприятные с эколого-гигиенической точки зрения физические факторы [11–14].

Для определения профессиональных вредностей на рабочих местах в соответствии с Федеральным законом РФ от 23 декабря 2013 г. № 426-ФЗ проводится специальная оценка условий труда, по результатам которой устанавливаются классы условий труда (КУТ) на рабочих местах. Согласно приказу Минздравсоцразвития РФ от 16 августа 2004 г. № 83, шум и инфразвук входят в перечень вредных и опасных производственных факторов. Для оценки условий труда по шуму и инфразвуку на рабочих местах рекомендуется следовать требованиям «Руководства по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса.

Критерии и классификация условий труда. Руководство Р 2.2.2006–05».

Данный подход был нами использован для оценки условий труда военнослужащих ВС при воздействии шума и инфразвука. Для определения фактических отклонений значений вредностей и установления КУТ по шуму использовали гигиенические нормативы предельно допустимых уровней (ПДУ) эквивалентного уровня звука ($L_{\text{экв.}}^{\text{УЗД}}$) и уровня звукового давления (УЗД) в полосе частот 31,5–8000 Гц, а по инфразвуку — ПДУ эквивалентного УЗД ($L_{\text{экв.}}^{\text{УЗД}}$) и УЗД в полосе частот 2–16 Гц, которые в настоящее время действуют на федеральном уровне (СанПиН 2.2.4.3359–16 и СН 2.2.4/2.1.8.562–96) [15, 16].

Установлено, что КУТ на рабочих местах летно-подъемного состава (ЛПС) Военно-воздушных сил (ВВС) по шуму соответствует вредному (класс 3.2–3.3), а по инфразвуку — допустимому (класс 2). КУТ на рабочих местах инженерно-технического состава (ИТС) соответствует вредному (классу 3.2–3.4) и по инфразвуку — вредному (классу 3.1–3.3), табл. 1.

КУТ на рабочих местах специалистов Военно-морского флота (ВМФ) по шуму колеблется от допустимого (класс 2) до вредного (класс 3.4). Особенно неблагоприятная акустическая обстановка наблюдается на катерах на воздушной подушке (КВП), где КУТ достигает опасного (класс 4). КУТ по инфразвуку соответствует допустимому (класс 2) и вредному (класс 3.3). КУТ на рабочих местах специалистов бронетанковых войск по шуму

и инфразвуку соответствует вредному (класс 3.3–3.4 и класс 3.1–3.3 соответственно). КУТ на рабочих местах автомобильных войск по шуму соответствует вредному (класс 3.1–3.2), а по инфразвуку — допустимому (класс 2) и вредному (класс 3.2).

Из оценки условий труда, проведенной в соответствии с принятой Минздравсоцразвития России методологией, следует, что военнослужащие в процессе выполнения своих военно-профессиональных обязанностей подвергаются воздействию таких вредных факторов, как шум и инфразвук. Вредный и опасный класс условий труда предполагает риск развития у них профессиональной и профессионально обусловленной патологии, особенно у ИТС ВВС, плавсостава КВП, экипажей бронетанковых войск.

Руководством «Р 2.2.2006–05» оценка условий труда при действии импульсного шума (ИШ) не предусмотрена. При оценке ИШ как вредного и опасного фактора военного труда необходимо учитывать, что гигиенические нормативы разработаны на основе в первую очередь критерия безопасности для органа слуха и в качестве критериального параметра использован эквивалентный уровень звука. В соответствии с СанПиН 2.2.4.3359–16 [15] максимальный уровень импульсного шума не должен превышать 125 дБА, при этом нормативные эквивалентные уровни ИШ для рабочих мест меньше нормативов для постоянного шума на 5 дБА.

Необходимо учитывать, что при гигиеническом нормировании ИШ чаще всего применяются

Таблица 1. Оценка условий труда военнослужащих при действии постоянного и непостоянного шума и инфразвука

Table 1. Assessment of working conditions of military personnel under the influence of constant and non-constant noise and infrasound

Вид, род войск	ООВТ, специальность	Шум, дБА			Инфразвук, дБ Лин		
		ПДУ*	Фактическое $L_{\text{экв.}}$	КУТ	ПДУ**	Фактический общий УЗД	КУТ
ВВС	ЛПС	80	94–104	3.2–3.3	110	96–100	2
	ИТС	80	94–118	3.2–4	100	101–111	3.1–3.3
ВМФ	Надводные корабли и суда	80	54–110	2–3.4	110	76–115	2–3.1
	КВП	80	83–132	3.1–4	110	97–134	2–3.3
	Подводные лодки	80	59–95	2–3.2	110	69–97	2
Бронетанковые войска	Танкисты	80	96–106	3.3–3.4	110	114–122	3.1–3.3
Автомобильные войска	Водители	80	82–87	3.1–3.2	110	92–118	2–3.2

Примечание: * ПДУ для шума на рабочих местах 80 дБА в соответствии с СанПиН 2.2.4.3359–16; ** ПДУ для инфразвука в транспортных средствах 110 дБ Лин и на рабочих местах 100 дБ Лин в соответствии с СанПиН 2.2.4.3359–16.

амплитудно-временные параметры. Однако единых подходов к измерению ИШ не существует и необходимо дальнейшее совершенствование измеряемых параметров акустического импульса [6]. Так, для нормирования импульсного акустического воздействия с инфразвуковой компонентой предлагается ПДУ с учетом спектрального состава и требований санитарных норм для шума и инфразвука, что обеспечит безопасность обслуживающего персонала [18]. СанПиН 2.2.4.3359–16 для оценки максимальных уровней звука рекомендовано использовать и пиковый уровень звука C , который не должен превышать 137 дБС.

При проведении стрельб из различных видов вооружения военнослужащие подвергаются действию ИШ, фактический максимальный уровень которого выше ПДУ от 9 до 40 дБА. Наиболее высокое превышение наблюдается при ведении стрельбы из РСЗО, гранатометов и минометов (табл. 2).

Ситуация усугубляется большой длительностью импульсов при использовании этих видов оружия. Если к ИШ использовать методические подходы, которые применяются для оценки КУТ при действии шума, то КУТ у ракетчиков будет соответствовать вредному (класс 3.2–3.4), у артиллеристов — вредному (класс 3.2–3.4), у гранатометчиков — вредному (класс 3.2–3.4) и опасному (класс 4), у стрелков — вредному (класс 3.1–3.2). Из этого следует, что условия труда военнослужащих при действии ИШ превышают ПДУ и соответствуют вредным и опасным условиям труда. При этом необходимо учитывать, что в большинстве случаев максимальный

частотный спектр акустических импульсов, образующихся при стрельбе, приходится на область низких частот и инфразвука.

Таким образом, личный состав ВВС, ВМФ, воздушно-десантных, сухопутных, бронетанковых, автомобильных, специальных, ракетных войск и артиллерии в условиях учебно-боевой деятельности подвергается воздействию высокоинтенсивного шума, и КУТ по шуму соответствуют вредному и опасному классам, а по инфразвуку — допустимому и вредному. Осуществление военно-профессиональной деятельности в таких условиях создает риск развития профессиональной патологии. Доминирование в спектре шума низких частот и инфразвука позволяет утверждать, что военнослужащие подвергаются сочетанному действию шума и инфразвука, что необходимо учитывать при нормировании условий военного труда [19, 20, 21].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Широкая распространенность источников шума в войсках и во флоте как вредного профессионального фактора способствует тому, что большое количество военнослужащих подвергается высокой акустической нагрузке. К характерным особенностям шума, генерируемого ОБВТ, относятся его высокая интенсивность и превалирование в спектре частот низкочастотного звукового и инфразвукового диапазонов.

Военнослужащие при выполнении военно-профессиональных обязанностей подвергаются действию

Таблица 2. Оценка условий труда военнослужащих при действии импульсного шума

Table 2. Assessment of working conditions of military personnel under the influence of pulse noise

Специальность	ПДУ для одиночного импульса*		Фактические параметры импульса		
	Длительность импульса, мс	L_{\max} , дБА	Длительность импульса, мс	L_{\max} , дБА	Δ (дБА)
Расчет РСЗО	100–200	135	50–200	151–169	16–34
Расчет артиллеристов	1–20	145	1,3–6,0	156–181	11–34
Гранатометы Минометы	20–100	140	1–30	160–180	20–40
Стрелки	1–20	145	1–2	154–164	9–19

Примечание: * За основу взяты ПДУ для одиночного выстрела в соответствии с приказом Минздравсоцразвития России от 22.10.2008 г. № 584н «Об утверждении норм допустимого воздействия на человека поражающих факторов гражданского оружия самообороны» [17];

Δ — разница между фактическим и нормативным максимальными уровнями импульсов;

РСЗО — реактивная система залпового огня.

шума и инфразвука, параметры которых в большинстве случаев соответствуют вредному классу условий труда, а в ряде случаев и опасному. Работа в условиях воздействия шума, превышающего допустимые значения, создает риск развития профессиональных (НСТ) и производственно обусловленных заболеваний (астеновегетативные нарушения, артериальные гипертензии, дисциркуляторная энцефалопатия и др.). Сочетанное воздействие шума и инфразвука усугубляет риск развития шумовой патологии, особенно НСТ. Наличие профессиональной патологии приводит к ухудшению работоспособности и надежности действий, к снижению профессионального долголетия и инвалидизации [22].

В ВС система мероприятий по борьбе с вредным влиянием шума на военнослужащих требует серьезной доработки и гармонизации с актуальной государственной нормативно-правовой базой. Необходимо внести шум и инфразвук в перечень

факторов, действие которых приводит к профессиональным заболеваниям, которые получает военнослужащий при исполнении обязанностей военной службы («военная травма»). Целесообразно пересмотреть в плане ужесточения используемые при проведении врачебной экспертизы шумовой патологии и профессионального отбора критерии оценки состояния здоровья военнослужащих, подвергающихся акустическому воздействию.

Требуется усовершенствования существующая система оказания специализированной медицинской помощи военнослужащим, страдающим заболеванием органа слуха акустического генеза. Необходимо разработать Программу сохранения слуха военнослужащих, учитывающую специфические особенности военно-профессиональной деятельности в разных видах и родах ВС. Поэтому необходимы научные исследования по созданию перспективных средств индивидуальной защиты от шума и инфразвука.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зинкин В.Н. Современные проблемы производственного шума // Защита от повышенного шума и вибрации: сборник докладов V Всероссийской научно-практической конференции. 2015. С. 34–54.
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2015 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2016. 200 с.
3. Свидовый В.И., Зинкин В.Н., Свидовый В.И., и др. Оценка риска производственно обусловленных и профессиональных заболеваний у авиационных специалистов // Вестник Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова. 2008. № 1. С. 49–51.
4. Солдатов С.К., Бухтияров И.В., Зинкин В.Н. Профессионально обусловленная заболеваемость авиационных специалистов // Медицина труда и промышленная экология. 2010. № 9. С. 35–40.
5. Шешегов П.М. Профессиональные риски у авиационных специалистов Военно-воздушных сил // Проблема безопасности полетов. 2016. № 2. С. 3–25.
6. Ахметзянов И.М., Зинкин В.Н., Логаткин С.М., и др. Импульсный шум при стрельбе из стрелкового оружия и средств ближнего боя как вредный фактор военного труда // Военно-медицинский журнал. 2012. Т. 333, № 6. С. 52–57.
7. Жданько И.М., Зинкин В.Н., Солдатов С.К., и др. Фундаментальные и прикладные аспекты профилактики неблагоприятного действия авиационного шума // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2014. Т. 48, № 4. С. 5–16.
8. Зинкин В.Н., Солдатов С.К., Шешегов П.М., и др. Шум как фактор риска снижения работоспособности и профессиональной надежности авиационных специалистов // Проблемы безопасности полетов. 2014. № 8. С. 3–28.
9. Зинкин В.Н., П.М. Шешегов Проблемы экспертизы воздействия высокоинтенсивного шума на специалистов Военно-воздушных сил // Военно-медицинский журнал. 2012. Т. 333, № 1. С. 45–50.
10. Шешегов П.М., Зинкин В.Н., Дворянчиков В.В., и др. Нейросенсорная тугоухость шумовой этиологии: диагностика и профилактика // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2015. № 2 (50). С. 60–66.
11. Ахметзянов И.М., Гребеньков С.В., Ломов О.П. Шум и инфразвук. Гигиенические аспекты. СПб.: Бип, 2002. 100 с.
12. Зинкин В.Н., Ахметзянов И.М., Орихан М.М. Инфразвук как вредный производственный фактор // Безопасность жизнедеятельности. 2013. № 9. С. 2–9.
13. Зинкин В.Н., Богомолов А.А., Ахметзянов И.М., и др. Экологические аспекты безопасности жизнедеятельности населения, подвергающегося воздействию авиационного шума // Теоретическая и прикладная экология. 2011. № 3. С. 97–101.
14. Зинкин В.Н., Ахметзянов И.М. Экологические, производственные и медицинские аспекты инфразвука // Защита от повышенного шума и вибрации: сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2013. С. 177–198.
15. Главный государственный санитарный врач РФ постановление от 21 июня 2016 года № 81 Об утверждении СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах»
16. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы.
17. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 22.10.2008 № 584н «Об утверждении норм допустимого воздействия на человека поражающих факторов гражданского оружия само-

обороны» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 17.11.2008 № 12667).

18. Драган С.П., Григорьев О.А., Ерофеев Г.Г., и др. Обоснование предельно допустимых уровней звукового давления импульсного акустического воздействия для обеспечения условий безопасности обслуживающего персонала при испытании специальных средств // Вопросы оборонной техники. Серия 16: Технические средства противодействия терроризму. 2014. № 11–12. С. 98–103.

19. Ахметзянов И.М., Зинкин В.Н., Петреев И.В., и др. Гигиеническая оценка сочетанного воздействия шума и инфразвука на организм военнослужащих // Военно-медицинский журнал. 2011. Т. 332, № 11. С. 44–50.

REFERENCES

1. Zinkin VN. Sovremennye problemy proizvodstvennogo shuma // *Zashhita ot povyshennogo shuma i vibracii: Sbornik dokladov V Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. 2015;34–54. (In Russ.)
2. *O sostojanii sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopoluchija naselenija v Rossijskoj Federacii v 2015 godu: Gosudarstvennyj doklad*. Moscow: Federal'naja sluzhba po nadzoru v sfere zashhity prav potrebitel'ej i blagopoluchija cheloveka; 2016. 200 p. (In Russ.)
3. Svidovyy VI, Zinkin VN, Svidovyy VI. Ocenka riska proizvodstvenno obuslovlennyh i professional'nyh zabolevanij u aviacionnyh specialistov. *Vestnik Sankt Peterburgskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii im. I.I. Mechnikova*. 2008;(1):49–51. (In Russ.)
4. Soldatov SK, Buhtjarov IV, Zinkin VN. Professional'no obuslovlennaja zabolevaemost' aviacionnyh specialistov. *Medicina truda i promyshlennaja jekologija*. 2010;(9):35–40. (In Russ.)
5. Sheshegov PM. Professional'nye riski u aviacionnyh specialistov Voenno-vozdushnyh sil. *Problema bezopasnosti poletov*. 2016;(2):3–25. (In Russ.)
6. Ahmetzjanov IM, Zinkin VN, Logatkin SM, et al. Impul'snyj shum pri strel'be iz strelkovogo oruzhija i sredstv blizhnego boja kak vrednyj faktor voennogo truda. *Voенно-медицинский журнал* 2012;333(6):52–57. (In Russ.)
7. Zhdan'ko IM, Zinkin VN, Soldatov SK, et al. Fundamental'nye i prikladnye aspekty profilaktiki neblagoprijatnogo dejstvija aviacionnogo shuma. *Aviakosmicheskaja i jekologicheskaja medicina*. 2014;48(4):5–16. (In Russ.)
8. Zinkin VN, Soldatov SK, Sheshegov PM, et al. Shum kak faktor riska snizhenija rabotosposobnosti i professional'noj nadezhnosti aviacionnyh specialistov. *Problemy bezopasnosti poletov*. 2014;(8):3–28. (In Russ.)
9. Zinkin VN, Sheshegov PM. Problemy jekspertizy vozdejstvija vysokointensivnogo shuma na specialistov Voenno-vozdushnyh sil. *Voенно-медицинский журнал*. 2012;333 (1):5–50. (In Russ.)
10. Sheshegov PM, Zinkin VN, Dvorjanchikov VV, et al. Nejro-sensornaja tugouhost' shumovoj jetiologii: diagnostika, lechenie i profilaktika. *Vestnik Rossijskoj voенно-медицинской akademii*. 2015;50(2):60–66. (In Russ.)
11. Ahmetzjanov IM, Greben'kov SV, Lomov OP. *Shum i infrazvuk. Gigienicheskie aspekty*. Saint Petersburg: Bip; 2002. 100 p. (In Russ.)
12. Zinkin VN, Ahmetzjanov IM, Orihan MM. Infrazvuk kak vrednyj proizvodstvennyj faktor *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2013;(9):2–9. (In Russ.)
13. Zinkin VN, Bogomolov AA, Ahmetzjanov IM, et al. Jekologicheskie aspekty bezopasnosti zhiznedejatel'nosti naselenija, podvergajushhegosja vozdejstvuju aviacionnogo shuma. *Teoreticheskaja i prikladnaja jekologija*. 2011;(3):97–101. (In Russ.)
14. Zinkin VN, Ahmetzjanov IM. Jekologicheskie, proizvodstvennye i medicinskie aspekty infrazvuka Zashhita ot povyshennogo shuma i vibracii: *Sbornik dokladov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem*. 2013;177–198. (In Russ.)
15. Glavnyj gosudarstvennyj sanitarnyj vrach RF postanovlenie ot 21 iyunya 2016 goda № 81 Ob utverzhdenii SanPiN 2.2.4.3359-16 «Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k fizicheskim faktoram na rabochih mestah». (In Russ.)
16. SN 2.2.4/2.1.8.562-96 SHum na rabochih mestah, v pomeshcheniyah zhilyh, obshchestvennyh zdaniy i na territorii zhiloy zastrojki. Sanitarnye normy. (In Russ.)
17. Prikaz Minzdravsocrazvitiya RF ot 22.10.2008 № 584n «Ob utverzhdenii norm dopustimogo vozdejstviya na cheloveka porazhayushchih faktorov grazhdanskogo oruzhiya samooborony» (Zaregistrovano v Minyuste RF 17.11.2008 № 12667). (In Russ.)
18. Dragan, SP, Grigor'ev OA, Erofeev GG, et al. Obosnovanie predel'no dopustimyh urovnej zvukovogo davlenija impul'snogo akusticheskogo vozdejstvija dlja obespechenija uslovij bezopasnosti obsluzhivajushhego personala pri ispytanii special'nyh sredstv *Voprosy oboronnoj tehniky. Serija 16: Tehn. sredstva protivodejstvija terrorizmu*. 2014; (11–12):98–103. (In Russ.)
19. Ahmetzjanov IM, Zinkin VN, Petreev IV, et al. Gigienicheskaja ocenka sochetannogo vozdejstvija shuma i infrazvuka na organizm voennosluzhashchih *Voенно-медицинский журнал*. 2011;332(11):44–50. (In Russ.)
20. Zinkin VN, Bogomolov AV, Dragan SP, et al. Analiz riskov zdorov'ju, obuslovlennyh sochetannym dejstviem shuma i infrazvuka *Problemy analiza riska*. 2011; 8(4):82–92. (In Russ.)
21. Zinkin VN, Ahmetzjanov IM, Dragan SP, et al. Osobennosti sochetannogo dejstvija shuma i infrazvuka *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2011;(9):2–10. (In Russ.)
22. Hasiev ND, Mjachin DV. Professional'naja patologija voennosluzhashchih, obuslovlennaja vozdejstviem shuma *Izvestija Rossijskoj Voенно-медицинской akademii*. 2020;1 suppl.1:263–265. (In Russ.)

ОБ АВТОРАХ

***Хасиев Николай Дмитриевич**, курсант;
e-mail: ndkhasiev17@yandex.ru

Миронов Василий Геннадьевич, доктор медицинских наук,
доцент; e-mail: mironov_lor@mail.ru;
ORCID: 0000-0003-1502-7997

Исаченко Вадим Сергеевич, кандидат медицинских наук,
доцент; e-mail: v_isachenko@mail.ru.

Королева Ксения Юрьевна, слушатель;
e-mail: koroljova1996@gmail.com; ORCID: 0000-0001-5020-769X

AUTHORS INFO

***Khasiev Nikolai D.**, cadet;
e-mail: ndkhasiev17@yandex.ru.

Mironov Vasily G., doctor of medical sciences, associate
professor; e-mail: mironov_lor@mail.ru;
ORCID: 0000-0003-1502-7997

Isachenko Vadim S., candidate of medical sciences, associate
professor; e-mail: v_isachenko@mail.ru.

Koroleva Ksenia Yu., student;
e-mail: koroljova1996@gmail.com; ORCID: 0000-0001-5020-769X