

© Меркулова Н.А., 2020

УДК 613.644:684:613.6.02-07(045)

## Гигиеническая оценка профессионального риска влияния шума на орган слуха работников мебельного производства

Н.А. Меркулова

Управление Роспотребнадзора по Саратовской области,  
ул. Вольская, д. 7, г. Саратов, 410028, Российская Федерация

**Резюме:** *Введение.* Производственный шум занимает одно из ведущих мест в структуре вредных производственных факторов на рабочих местах в большинстве отраслей экономики. Вместе с тем шум оказывает на организм как специфическое, так и неспецифическое действие, является стресс-фактором, нарушающим психологический комфорт человека, негативно влияющим на состояние вегетативной нервной системы, зрительного и вестибулярного аппарата. Профессиональная тугоухость, в свою очередь, является одной из наиболее массовых и социально значимых видов профессиональной патологии, в том числе на предприятиях деревообрабатывающей промышленности. *Цель исследования.* Оценка риска воздействия производственного шума на орган слуха работающих, занятых в мебельном производстве. *Материал и методы.* Проведено санитарно-гигиеническое обследование 172 рабочих мест мебельной фабрики «Мария», на 46 из которых были выявлены превышения эквивалентного уровня звука. Дана сравнительная оценка рабочих мест по уровню воздействия факторов физической природы на работников предприятия мебельного производства. Оценка профессионального риска всех рабочих мест проводилась с помощью «Руководства по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки Р 2.2.1766-03» (2003). *Результаты исследования.* Установлено, что наиболее неблагоприятные условия труда по превышению предельно допустимых уровней (ПДУ) эквивалентного звука сложились на тех производственных участках, где расположены деревообрабатывающие станки, а также при расположении участков в непосредственной близости от работающего двигателя аспирационной системы очистки воздуха. Данное обстоятельство позволило отнести исследованные рабочие места, расположенные на указанных участках производства, к вредному 3 классу 3 степени, что свидетельствует о высоком (непереносимом) риске, требующем неотложных мер по его снижению. *Выводы.* Проведенный анализ изучения воздействия шума на работников предприятия мебельного производства показал, что из 172 обследованных рабочих мест 46 попадают под профессиональный риск здоровья работников. Все 46 рабочих мест можно отнести к 1А категории доказанности риска (доказанный профессиональный риск) согласно Р 2.2.1766-03.

**Ключевые слова:** мебельное производство, производственный шум, класс условий труда, профессиональная заболеваемость, рабочие места, оценка риска.

**Для цитирования:** Меркулова Н.А. Гигиеническая оценка профессионального риска влияния шума на орган слуха работников мебельного производства // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 5 (326). С. 42-46 DOI: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-326-5-42-46>

### Hygienic Assessment of the Occupational Risk of Noise Effects on the Organ of Hearing in Furniture Makers

N.A. Merkulova

Saratov Regional Office of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumer Protection and Human Wellbeing, 7 Volskaya Street, Saratov, 410028, Russian Federation

**Abstract.** *Introduction:* Industrial noise is one of the leading occupational risk factors in most industries. At the same time, noise has both a specific and non-specific effect on the human body: it is a stressor that disturbs psychological comfort of a person and negatively affects his autonomic nervous system, visual and vestibular apparatus. Occupational hearing loss is, in its turn, one of the most prevalent and socially significant types of occupational pathology, also common for woodworking enterprises. *Objectives:* Our purpose was to assess health risks of industrial noise exposures in furniture manufacturing workers. *Material and methods:* We conducted a sanitary and hygienic survey of 172 workplaces of the “Maria” furniture factory, 46 of which were characterized as exceeding the equivalent sound level. We made a comparative assessment of jobs by the level of furniture makers’ exposures to physical factors. The occupational risk assessment of all workplaces was carried out in accordance with the “Guidelines for Occupational Health Risk Assessment. Organizational and Methodological Aspects, Principles and Criteria R 2.2.1766-03” (2003). *Results.* We established that the noisiest working conditions were at the sites of woodworking machines, especially near the working engine of the aspiration system, and we classified them as workplaces of the 3rd degree of hazard class 3, which indicates a high (intolerable) risk requiring urgent risk abatement measures. *Conclusions:* The results of analyzing health effects of noise exposures in the furniture makers proved that 46 out of 172 surveyed workplaces posed risks to workers’ health and could be attributed to category 1A of the proven occupational risk according to R 2.2.1766-03. **Key words:** furniture production, occupational noise, class of working conditions, occupational morbidity, workplaces, risk assessment.

**For citation:** Merkulova N.A. Hygienic assessment of the occupational risk of noise effects on the organ of hearing in furniture makers. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2020; (5(326)):42-46. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-326-5-42-46>

**Author information:** Merkulova N.A., <https://orcid.org/0000-0002-8301-623X>.

**Введение.** Здоровье людей отражает состояние окружающей среды и условия труда. Население трудоспособного возраста, а более конкретно – работающее население России, является основной группой риска в отношении здоровья. К числу факторов, ухудшающих состояние здоровья работающего населения, относятся неудовлетворительные условия труда, прямо или косвенно обуславливающие от 20 до 40 % трудопотерь по болезням [1].

В настоящее время на территории Саратовской области наблюдается рост количества

современных предприятий по производству мебельной продукции. Одновременно увеличивается количество рабочих мест, требующих адекватной санитарно-гигиенической оценки их безопасности. Общеизвестно, что любой организм существует в равновесном состоянии с окружающей его средой и без этого существовать не может [2]. Однако воздействие шума как стрессового фактора смещает внутренние биоритмы работников, в том числе операторов технических устройств и машин, по отношению к ритму работы и приводит к различного рода

нарушениям в состоянии здоровья: повышению артериального давления, утомляемости, нарушениям в работе центральной нервной системы, желудочно-кишечного тракта и т. д. [3], при этом шум около 90 дБ может повлиять на слух и вызывать нейровегетативные проблемы. Когда уровень шума превышает значение 90 дБ, происходит необратимое повреждение слуха [4]. Поскольку орган слуха имеет глубокую взаимосвязь с главнейшими нервными центрами мозга, изменения в центральной нервной системе могут быть более глубокими и ранними, нежели нарушения слуха [5]. Неслуховые эффекты можно разделить на соматические, вестибулярные и психические, а также помехи деятельности, причем при воздействии импульсного шума, по сравнению с постоянным, наблюдается большая утомляемость и нарушение способности к сосредоточению внимания [6].

В современных условиях производства в связи с ростом его механизации и автоматизации создаются предпосылки к постоянному увеличению контингента лиц, подвергающихся воздействию интенсивного производственного шума [7, 8].

Потеря слуха, вызванная шумом, является самым диагностируемым профессиональным заболеванием не только в Российской Федерации, но и в других странах мира и составляет от 7 до 12 % всех выявляемых случаев тугоухости различного генеза [9, 10]. В условиях шума, превышающего допустимые уровни, на сегодняшний день в России работают порядка 2 млн работников [11, 12]. Органом-мишенью для шума является орган слуха. Поражение слухового аппарата приводит к заболеванию — профессиональной нейросенсорной тугоухости (ПНСТ) [13]. В структуре нозологических форм и профессиональных заболеваний преобладают связанные с воздействием физических факторов болезни (36,8 %), при этом наиболее часто встречается ПНСТ — в 54,4 %. Это обусловлено тем, что в Российской Федерации среди производственных физических факторов шум занимает ведущее место. В структуре профессиональных заболеваний ПНСТ занимает одно из первых мест и составляет в целом по России 16–17 %, но в некоторых отраслях промышленности она достигает 35–40 %<sup>1</sup>. Статистические данные по странам Европы свидетельствуют: в Финляндии в 2012 г. потеря слуха от шума составляла 12 % в структуре профессиональных заболеваний [14],

во Франции регистрируется около 800 новых случаев потери слуха ежегодно [15, 16]. По данным Управления Роспотребнадзора по Саратовской области, количество рабочих мест, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям по уровню шума, составило 24,57 % от общего количества обследованных. В областной структуре нозологических форм хронических профессиональных заболеваний доля ПНСТ начиная с 2014 г. занимает постоянное третье место<sup>2</sup>.

Профессиональный риск определяется как вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов<sup>3</sup>. Вредные факторы производственной среды могут не только быть причиной профессиональных заболеваний<sup>4</sup>, но и являться патогенетическим механизмом развития и прогрессирования общих заболеваний, не относящихся к профессиональным [17, 18].

**Цель исследования** — оценка риска воздействия производственного шума на орган слуха работающих, занятых в мебельном производстве.

**Материалы и методы.** Нами была проведена санитарно-гигиеническая оценка факторов производственной среды на 172 рабочих местах мебельной фабрики «Мария». Все рабочие места занимали мужчины в возрасте от 20 до 39 лет. Основными обследованными профессиями были операторы, сборщики, комплектовщики. Исследования проводились на участках каркасов, изготовления каменных столешниц, изготовления и сборки фасадов МДФ и ДСП, покраски массивов и МДФ.

Использовались санитарно-гигиенические, лабораторно-инструментальные и статистические методы исследований. Оценка факторов производственной среды проводилась по СанПиН 2.2.4.548–96<sup>5</sup>, СанПиН 2.2.4.3359–16<sup>6</sup>. Уровни шума и вибрации на рабочих местах определяли с помощью анализатора шума и вибрации «Ассистент-S1V3RT» № 102212.

Классификацию условий труда по показателям вредности и опасности производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса проводили в соответствии с Р 2.2.2006–05<sup>7</sup>.

Для оценки профессионального риска использовалось категорирование риска по классам условий труда в соответствии Р 2.2.1766–03<sup>8</sup>.

<sup>1</sup> О санитарно-эпидемиологической ситуации в Российской Федерации в 2004 году: Государственный доклад. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2005.

<sup>2</sup> «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2012 году по Саратовской области»: Материалы государственного доклада. Саратов: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Саратовской области, 2013. 245 с.

<sup>3</sup> Трудовой кодекс Российской Федерации № 197-ФЗ от 30.12.2001. М., 2001.

<sup>4</sup> «О состоянии профессиональной заболеваемости в Российской Федерации в 2010 году»: Информационный сборник статистических и аналитических материалов / Под ред. Главного врача ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора к.м.н. Верещагина А.И. 2010.

<sup>5</sup> СанПиН 2.2.4.548–96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» (утв. и введены в действие Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 01.10.1996 № 21).

<sup>6</sup> СанПиН 2.2.4.3359–16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах» (утв. Постановлением Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации от 21.06.2016 № 81).

<sup>7</sup> Р 2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г.Г. Онищенко 29.07.2005).

<sup>8</sup> Р 2.2.1766–03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки» (утв. Главным государственным санитарным врачом, Первым заместителем Минздрава Российской Федерации Г.Г. Онищенко 24.06.2003).

**Результаты исследования.** Результаты исследования факторов производственной среды на предприятии по производству мебельной продукции свидетельствовали о том, что по основным показателям рабочие места представителей ключевых профессий мебельной фабрики относились к оптимальным и допустимым классам условий труда (табл. 1).

Вместе с тем уровень эквивалентного звука на 46 обследованных рабочих местах предприятия мебельного производства превышал допустимые уровни. Обследование показало, что работающее оборудование мебельного производства генерирует широкополосный непостоянный шум. Источниками шума на мебельной фабрике являются деревообрабатывающие станки, электродвигатели и подвижные части технологических линий, а также аспирационная вентиляционная система очистки воздуха Dantherm Filtration, причём близкое расположение оборудования и его недостаточная шумоизоляция приводят к созданию значительного шумового фона на всех расположенных в одном помещении рабочих местах.

Так, на участке каркасов и алюминиевых конструкций было обследовано 58 рабочих мест. По данным исследований установлено отклонение от ПДУ на 2–4 дБа на двух рабочих местах операторов кромко-облицовочного станка TWISTER-5 36058, оператора станка OPTIMATHpp350, оператора сверлильно-присадочного станка Sigma 2 TAS, оператора обработки кромки стекла на станке Bavellionics 1111, оператора по раскрою стекла на станке GENIUS 37GT. Это позволило оценить условия труда как вредные и отнести их к 3 классу 1 степени.

На участке изготовления каменных столешниц было обследовано 53 рабочих места. По данным исследований установлено отклонение от ПДУ на 2–4 дБа на трех рабочих местах операторов станков RoverAS, B-4, одном рабочем месте оператора форматно-раскrojного станка HOLZMANhpp 250, что позволило оценить условия труда данные рабочих мест операторов как вредные и отнести их к 3 классу 1 степени.

На четырех рабочих местах операторов станков Rover k1232, Rover k1532 и одном рабочем месте комплектовщика установлено отклонение от ПДУ на 5–15 дБа. Таким образом, данные рабочие места можно категорировать как вредные (3 класс 2 степени). На одном рабочем месте оператора форматно-раскrojного станка HOLZMANhpp 250 и одном рабочем месте оператора станков RoverAS установлено отклонение от ПДУ на 15–18 дБа, что позволило отнести данные рабочие места к вредному 3 классу 3 степени.

На участке изготовления фасадов МДФ и сборки фасадов ДСП было обследовано 39 рабочих мест. Из всех обследованных рабочих мест отклонение от ПДУ было установлено на четырех рабочих местах оператора шлифовального станка Profilinebrg, на одном рабочем месте оператора кромко-облицовочного станка TWISTER-4 36134, на девяти рабочих местах сборщиков, четырех рабочих местах комплектовщиков на 5–15 дБа. Класс условий труда на данных рабочих местах категорированы как вредный класс условий труда (3.2). На одном рабочем месте оператора кромко-облицовочного станка TWISTER-4 36134 установлено превышение ПДУ на 18 дБа, что соответствовало вредному 3 классу условий труда 3 степени. Отклонение от ПДУ на 2–4 дБа на указанном участке производства мебельной продукции зафиксировано на одном рабочем месте оператора станка HOLZMANhpp 380, на одном рабочем месте оператора форматно-раскrojного станка и пяти рабочих местах сборщиков мебели, что позволило отнести данные рабочие места к вредному классу условий труда (3.1).

На участке покраски массивов и МДФ было обследовано 22 рабочих места, из которых на четырех рабочих местах сборщиков было установлено отклонение от ПДУ на 2–4 дБа, что позволило отнести данные рабочие места к вредному 3 классу 1 степени (табл. 2).

Наиболее неблагоприятные условия труда по превышению ПДУ эквивалентного звука сложились на участке изготовления каменных столешниц и участке сборки фасадов МДФ и

**Таблица 1.** Оценка условий труда работников, занятых на мебельном производстве  
**Table 1.** Evaluation of working conditions of the furniture makers

Анализируемые факторы / Analyzed factors	Характеристики / Characteristics				
	Предельно допустимые уровни / Maximum permissible levels	Количество исследуемых рабочих мест / The number of workplaces tested	Результаты исследования / Measurement results	Отклонения от ПДУ(абс) / Absolute deviations from the maximum permissible level	Класс условий труда / Class of working conditions
Уровень шума (дБа) / Noise level (dB)	80	126	53–58	–	2
		21	82–84	> 2–4	3.1
		22	85–95	> 5–15	3.2
		3	95–98	> 15–18	3.3
Древесная пыль (мг/м <sup>3</sup> ) / Wood dust (mg/m <sup>3</sup> )	6,0	172	1,5 [1,53–1,64]	–	2
Температура воздуха (°C) / Air temperature (°C)	21,1–23	154	21,95 [21,2–22,8]	–	2
		18	24,15 [23,8–24,5]	> 1,5	3.1
Скорость движения воздуха (м/с) / Air velocity (m/s)	0,2	172	0,11 [0,11–0,12]	–	2
Относительная влажность воздуха (%) / Relative humidity (%)	15–75	172	33 [31–35]	–	2
Освещенность (лк) / Illuminance (lx)	200	145	291 [242–340]	–	2
		27	150 [129–171]	> 50	3.1



ДСП. Это объясняется не только расположением деревообрабатывающих станков на этих участках, но и расположением участков в непосредственной близости от работающего двигателя аспирационной системы очистки воздуха, который находился на территории фабрики за пределами производственных участков.

Оценка результатов обследований выявила наиболее неблагоприятные по условиям воздействия производственного шума рабочие места. Неблагоприятными были признаны места: оператора кромко-облицовочного станка TWISTER-4 36134 (3 класс 3 степени), оператора форматно-раскrojного станка HOLZMANhrr 250 (3 класс 3 степени), оператора станков RoverAS (3 класс 3 степени).

Учитывая вышеизложенное, нами была проведена с использованием Р 2.2.1766–03 оценка категории профессионального риска от воздействия производственного шума на обследуемых рабочих местах (табл. 3).

Как видно из табл. 3, на 126 обследованных рабочих местах меры по снижению риска не требуются, но уязвимые лица нуждаются в дополнительной защите. На 21 рабочем месте из 172 обследованных отмечался умеренный риск, что требует проведения мер по его снижению, 23 рабочих места от общего числа обследованных требуют мер по снижению риска в установленные сроки, на 3 рабочих местах требуются неотложные меры по снижению риска.

### Выводы

1. Сравнительный анализ воздействия шума на работников предприятий мебельного производства показал, что из 172 обследованных рабочих мест 46 попадают под профессиональный риск здоровья работников: 11 рабочих мест на участке изготовления каменных столешниц, 25 рабочих мест на участке изготовления фасадов МДФ и сборки фасадов ДСП и 10 рабочих мест на участках каркасов, алюминиевых конструкций и покраски массивов и МДФ.

2. Установлено, что из 46 рабочих мест согласно категорированию риска по классам условий труда и индексу профзаболеваний 21 рабочее место было отнесено к малому (умеренному) риску ( $I_{пз} = 0,05 - 0,11$ ), 22 – к среднему (существенному) риску ( $I_{пз} = 0,12 - 0,24$ ) и 3 – к высокому (непереносимому) риску ( $I_{пз} = 0,25 - 0,49$ ).

3. Определены наиболее неблагоприятные условия труда на рабочих местах операторов кромко-облицовочного станка TWISTER-4 36134 на участке изготовления фасадов МДФ и сборки фасадов ДСП, форматно-раскrojного станка HOLZMANhrr 250 и оператора станков RoverAS на участке изготовления каменных столешниц. Это позволило отнести данные рабочие места к 3 классу 3 степени вредности, что попадает под высокий (непереносимый) риск и требует неотложных мер по снижению риска.

Таблица 2. Показатели уровня производственного шума исследованных рабочих мест на всех участках производства

Table 2. Industrial noise levels at the workplaces tested across all production areas

Участки / Production areas	Характеристики / Characteristics				
	Количество исследованных рабочих мест / The number of workplaces tested	Количество рабочих мест, не соответствующих требованиям СанПиН / The number of non-compliant workplaces	Результаты исследования уровня шума / Noise measurement results	Отклонения от предельно допустимого уровня (абс.) / Absolute deviations from the maximum permissible level	Класс условий труда / Class of working conditions
Каркасов и алюминиевых конструкций / Manufacturing of frames and aluminum structures	58	6	82–84	> 2–4	3.1
Изготовления каменных столешниц / Manufacturing of stone tabletops	53	4	82–84	> 2–4	3.1
		5	85–95	> 3–15	3.2
		2	95–98	> 15–18	3.3
Изготовления фасадов МДФ и сборки фасадов ДСП / Production of MDF facades and assembly of chipboard facades	39	7	82–84	> 2–4	3.1
		17	87–95	> 7–15	3.2
		1	98	> 18	3.3
Покраски массивов и МДФ / Painting of arrays and MDF	22	4	82–84	> 2–4	3.1

Таблица 3. Оценка категории профессионального риска и меры по его снижению

Table 3. Assessment of the occupational risk category and risk abatement measures

Количество обследованных рабочих мест / The number of workplaces tested	Класс условий труда / Class of working conditions	Индекс профзаболеваний / Occupational disease index	Категория риска и срочность мероприятий по его снижению / Risk category and urgency of risk reduction measures
126	2	> 0,05	Пренебрежимо малый (переносимый), меры не требуются, но уязвимые лица нуждаются в дополнительной защите / The risk is negligible (tolerable); measures are not required but vulnerable people require additional protection
21	3.1	0,05–0,11	Малый (умеренный) риск, требуются провести меры по его снижению / The risk is small (moderate); its reduction measures are necessary
22	3.2	0,12–0,24	Средний (существенный) риск, требуются меры по его снижению в установленные сроки / The risk is medium (significant); its reduction actions shall be taken on time
3	3.3	0,25–0,49	Высокий (непереносимый) риск, требуются неотложные меры по его снижению / The risk is high (intolerable); urgent risk abatement actions shall be taken

4. Поскольку профессиональный риск оценивался на основе результатов гигиенической оценки условий труда по критериям Руководства Р 2.2.2006–05, материалов периодических медицинских осмотров, физиологических и лабораторных исследований, а также эпидемиологических данных, результаты оценки профессионального риска (по критериям ООН) по всем 46 рабочим местам можно отнести к 1А категории доказанности риска (доказанный профессиональный риск) согласно Р 2.2.1766–03.

На основании полученных материалов разработано и направлено на предприятия по производству мебельной продукции Саратовской области информационно-методическое письмо по срочности мер профилактики. Представляется целесообразным продолжить работу по оценке условий труда на предприятиях мебельного производства на территории области.

#### Список литературы (пп. 3–9, 14, 15 см. References)

1. Шевелева Т.Е. Состояние здоровья работников производства резинотехнических изделий (по материалам опроса) // Здоровье населения и среды обитания. 2016. № 5 (278). С. 26–29.
2. Измеров Н.Ф. Профессиональная патология. Национальное руководство. М.: Гэотар-медиа, 2011. 784 с.
10. Мазитова Н.Н., Аденинская Е.Е., Панкова В.Б. и др. Влияние производственного шума на слух: систематический обзор зарубежной литературы // Медицина труда и промышленная экология. 2017. № 2. С. 48–53.
11. Власова Е.М., Воробьева А.А., Алексеев В.Б. и др. Новые подходы к лечению работников, подвергшихся воздействию шума // Санитарный врач. 2013. № 9. С. 81–89.
12. Меркулова Н.А., Елисеев Ю.Ю., Сергеева С.В. Гигиеническая оценка условий труда и риска воздействия производственных факторов на здоровье операторов, занятых на современном мебельном производстве // Здоровье населения и среды обитания. 2014. № 7 (256). С. 28–30.
13. Косарев В.В., Бабанов С.А. Профессиональная нейросенсорная тугоухость // Русский медицинский журнал. 2012. Т. 20. № 31. С. 1556–1560.
16. Бухтияров И.В., Денисов Э.И., Курьеров Н.Н. и др. Совершенствование критериев потери слуха от шума и оценка профессионального риска // Медицина труда и промышленная экология. 2018. № 4. С. 1–9.
17. Шешегов П.М., Зинкин В.Н., Дворянчиков В.В. и др. Нейросенсорная тугоухость шумовой этиологии у военнослужащих: диагностика, лечение и профилактика // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2015. № 2 (50). С. 60–66.
18. Шляпников Д.М., Шур П.З. К вопросу количественной оценки профессионального риска здоровью работающих в условиях воздействия шума, превышающего ПДУ // Материалы межрегиональной научно-практической интернет-конференции «Актуальные вопросы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения на уровне субъекта Федерации» / Под ред. А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. Пермь, 2017. С. 313–316.

#### References

1. Sheveleva TE. Health status of workers in the production of rubber products (interview). *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2016; (5(278)):26-29. (In Russian).
2. Izmerov NF. Occupational pathology. National guidelines. Moscow: Geotar-Media Publ. 2011. 784 p. (In Russian).
3. Hopkins WG, Gaeta H, Thomas AC, et al. Physical fitness of blind and sighted children. *Eur J Appl Physiol*

- 1987; 56(1):69-73. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00696379>
4. Korica SL, Popovic KD. Noise, sources of noise and its influence on the quality of work and living environment. *Vojnotehnicki Glasnik*. 2017; 65(4):1017-1026.
5. Martinek K, Vorlatek V, Orlova L. Nespecificka odpoved organism na zvukovu zates. *Ceskoslovenska Hygiena*. 1985; 30(6):321- 333. (In Czech).
6. Scheidt R, Bruckner Chr. Extraaurale Wirkung des Lärmseine Literaturauswahl. Zum gegenwärtigen Erkenntnisstand. *Zeitschrift für die gesamte Hygiene und ihre Grenzgebiete*. 1981; 10:733-738. (In German).
7. Lie A, Skogstad M, Johannessen HA, et al. Occupational noise exposure and hearing: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health*. 2016; 89(3):351-72. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00420-015-1083-5>
8. Le TN, Straatman LV, Lea J, et al. Current insights in noise-induced hearing loss: a literature review of the underlying mechanism, pathophysiology, asymmetry, and management options. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017; 46:41. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40463-017-0219-x>
9. Dobie RA. The burdens of age-related and occupational noise-induced hearing loss in the United States. *Ear Hear*. 2008; 29(4):565–577. DOI: <https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e31817349ec>
10. Mazitova NN, Adeninskaya EE, Pankova VB, et al. Influence of occupational noise on hearing: systematic review of foreign literature. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2017; (2):48-53. (In Russian).
11. Vlasova EM, Vorobyov AA, Alekseev VB, et al. New approaches to treatment of the workers exposed to noise. *Sanitarnyi Vrach*. 2013; (9):81-89. (In Russian).
12. Merkulova NA, Eliseev YuYu, Sergeeva SV. Sanitary assessment of labour conditions and workplace factors exposure to modern cabinet-making operators' health. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2014; (7(256)):28-30. (In Russian).
13. Kosarev VV, Babanov SA. Occupational perceptive hearing loss. *Russkii Meditsinskii Zhurnal*. 2012; 20(31):1556-1560. (In Russian).
14. Toppila E, Pyykkö I, Pääkkönen R. Evaluation of the increased accident risk from workplace noise. *Int J Occup Saf Ergon*. 2009; 15(2):155–162.
15. Régime général tableau 42. Att einteauditiveprovoquée par les bruits léSIONNELS. Aviable at ([www.inrs.fr/mp09/2017](http://www.inrs.fr/mp09/2017)). Accessed: 20.01.2020. (In French).
16. Bukhtiyarov IV, Denisov EI, Courierov NN, et al. Improvement of noise-induced hearing loss criteria and occupational risk assessment. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2018; (4):1-9. (In Russian).
17. Sheshegov PM, Zinkin VN, Dvoryanchikov VV, et al. Sensorineural hearing loss of noise etiology in military personnel: diagnosis, treatment and prevention. *Vestnik Rossiiskoi VoЕННО-Meditsinskoi Akademii*. 2015; (2(50)):60-66. (In Russian).
18. Shlyapnikov DM, Shur PZ. On the issue of quantitative assessment of occupational health risks for workers in conditions of exposure to noise exceeding the maximum permissible level. In: *Current issues of ensuring sanitary and epidemiological wellbeing of the population on the level of the subject of the Federation: Proceedings of the interregional scientific and practical Internet conference*. Perm: Izd-vo Perm. nats. issled. politekhn. un-ta Publ. 2017. P. 313-316. (In Russian).

#### Контактная информация:

**Меркулова** Надежда Анатольевна, главный специалист-эксперт отдела надзора по коммунальной гигиене и надзоре на транспорте Управления Роспотребнадзора по Саратовской области  
e-mail: [sarrpn@san.ru](mailto:sarrpn@san.ru)

#### Corresponding author:

**Nadezhda A. Merkulova**, Chief Specialist, Expert, Department for Municipal Hygiene and Supervision of Transport, Saratov Regional Office of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumer Protection and Human Wellbeing (Rospotrebnadzor)  
e-mail: [sarrpn@san.ru](mailto:sarrpn@san.ru)