

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

УДК 616.28-008.1-02:613.644]-036.868:614.2

**Панкова В.Б.<sup>1,3</sup>, Федина И.Н.<sup>2,3</sup>, Бомштейн Н.Г.<sup>3</sup>, Волохов Л.Л.<sup>3</sup>, Серебряков П.В.<sup>2,3</sup>**

### СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ РЕАБИЛИТАЦИИ НАРУШЕНИЙ СЛУХА У РАБОТНИКОВ ШУМОВЫХ ПРОФЕССИЙ

<sup>1</sup>ФГУП «Всероссийский НИИ железнодорожной гигиены» Роспотребнадзора, 125438, г. Москва;

<sup>2</sup>ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора,  
141014, г. Мытищи, Московской обл.;

<sup>3</sup>ФГБУ «Научно-клинический центр оториноларингологии» ФМБА России, 123182, г. Москва

*В статье показана актуальность проблемы профессиональной тугоухости, которая занимает первое место в структуре профессиональной заболеваемости работников РФ и не имеют тенденции к снижению, при этом около одной трети составляют начальные стадии нарушений звуковосприятия – «признаки воздействия шума на орган слуха» и «потеря слуха (хроническая сенсоневральная тугоухость) I (лёгкой) степени». Профессиональная тугоухость развивается в довольно молодом, далеко не пенсионном возрасте и обуславливает потерю профпригодности, что определяет важность ранней диагностики, лечения и реабилитации лиц с потерей слуха от шума.*

*Представлены основные современные патогенетические аспекты реабилитации и оздоровления лиц с нарушением слуховой функции, работающих в условиях воздействия шума, а также гигиенические принципы реабилитации, основанные на учёте негативного влияния условий труда, необходимых мерах первичной и вторичной профилактики, возможностях санаторно-курортного, восстановительного лечения и оздоровления.*

**Ключевые слова:** интенсивный производственный шум; потеря слуха от шума; профессиональная сенсоневральная тугоухость; реабилитация; оздоровление; санаторно-курортное лечение.

**Для цитирования:** Панкова В.Б., Федина И.Н., Бомштейн Н.Г., Волохов Л.Л., Серебряков П.В. Современные принципы реабилитации нарушений слуха у работников шумовых профессий. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2018; 62(3): 147-151.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2018-62-3-147-151>

### **Pankova V.B.<sup>1,3</sup>, Fedina I.N.<sup>2,3</sup>, Bomshtein N.G.<sup>3</sup>, Volokhov L.L.<sup>3</sup>, Serebryakov P.V.<sup>2,3</sup>** **THE MODERN PRINCIPLES OF REHABILITATION OF HEARING DISORDERS IN WORKERS OF NOISE OCCUPATIONS**

<sup>1</sup>The All-Russian Research Institute of Railroad Hygiene, Moscow, 125438, Russian Federation;

<sup>2</sup>The F.F. Ehrisman Federal Research Center of Hygiene, Mytishchi, Moscow region, 141014,  
Russian Federation;

<sup>3</sup>The Scientific Clinical Center of Otorhinolaryngology, Moscow, 123182, Russian Federation

*The article demonstrates actuality of problem of occupational bradyacusia that takes first place in the structure of professional morbidity of workers in the Russian Federation. This disease has no trend to decreasing and at that about one third of it are initial stages of disorders of sound perception - "signs of impact of noise on organ of hearing" and "loss of hearing (chronic senso-neural bradyacusia) of degree I". The occupational bradyacusia develops at rather young and not retirement age and conditions loss of vocational fitness that determines importance of early diagnostic, treatment and rehabilitation of individuals with loss of hearing due to noise. The main modern pathogenic aspects of rehabilitation and health improvement of individuals with disorders of function of hearing working in conditions of impact of noise. Also are presented hygienic principles of rehabilitation based on accounting negative impact of occupational conditions, necessary measures of primary and secondary prevention, possibilities of sanatoria and health resort, rehabilitation treatment and health improvement.*

**Key words:** intensive occupational noise; loss of hearing due to noise; occupational senso-neural bradyacusia; rehabilitation; health improvement; sanatoria and health resort treatment.

**For citation:** Pankova V.B., Fedina I.N., Bomshtein N.G., Volokhov L.L., Serebryakov P.V. The modern principles of rehabilitation of hearing disorders in workers of noise occupations. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2018; 62(3): 147-151. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2018-62-3-147-151>

**For correspondence:** Vera B. Pankova, doctor of medical sciences, professor, the head of the Department of Clinical Research and Occupational Pathology of the All-Russian Research Institute of Railroad Hygiene, Moscow, 125438, Russian Federation. E-mail: [pankova@vniihg.ru](mailto:pankova@vniihg.ru)

**Information about authors:**Pankova V.B. <http://orcid.org/0000-0002-3035-4710>Fedina I.N. <http://orcid.org/0000-0001-6394-2220>Bomshtein N.G. <http://orcid.org/0000-0003-2363-2329>Volokhov L.L. <http://orcid.org/0000-0003-2401-475X>Serebryakov P.V., <http://orcid.org/0000-0002-8769-2550>**Acknowledgment.** The study had no sponsorship.**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Received 13 April 2018

Accepted 24 April 2018

**Введение**

Показатели состояния здоровья, в том числе состояния слуха лиц, работающих в условиях повышенных уровней производственного шума, свидетельствуют о наличии высокого профессионального риска, что требует планомерной и эффективной работы по оздоровлению работающего контингента и сохранению его трудоспособного долголетия. В структуре профессиональной заболеваемости в РФ показатели профессиональной тугоухости занимают первое место и не имеют тенденции к снижению, при этом около одной трети составляют начальные стадии нарушений звуковосприятия – «признаки воздействия шума на орган слуха» и «потеря слуха (хроническая сенсоневральная тугоухость) I (лёгкой) степени» [1].

Появление начальных признаков развития профессиональной сенсоневральной тугоухости (СНТ) при воздействии высоких уровней шума (115–128 дБ) возможно уже в первые 3–5 лет работы. При уровнях шума 90–95 дБ в течение первых 10 лет изменения со стороны органа слуха могут достигать 11–20 дБ на частоте 4000 Гц и до 2–5 дБ на среднеречевых частотах у 50% лиц, подвергавшихся воздействию шума. При более низких уровнях (85 дБ) повышение порогов звуковосприятия на частоте 4000 Гц может достигать 5 дБ и до 1 дБ – на среднеречевых частотах [2–4].

Дополнительными производственными факторами, усугубляющими негативное действие шума, являются вибрация, вынужденная рабочая поза, психоэмоциональное напряжение, хронический стресс. Кроме того, в предрасположенности к развитию профессиональных потерь слуха имеют значение также общесоматические факторы (перенесённые острые заболевания среднего уха, лечение ототоксическими антибиотиками, травмы головы и пр.), образ жизни, наследственность [5, 6].

Соматические заболевания (сердечно-сосудистой, нервной, эндокринной и иммунной систем, нарушение липидного обмена), на развитие которых длительно действующий шум оказывает отрицательное экстраауральное воздействие, усугубляют потери слуха от шума [7, 8].

Наиболее часто профессиональная тугоухость развивается у лиц шумовых профессий в возрасте 40–49 лет, т.е. среди трудоспособных работников далеко не пенсионного возраста, но при этом

определяет их дальнейшую профнепригодность, что имеет не только медицинское, но и социально-экономическое значение.

Единая теория патогенеза данного заболевания отсутствует. Однако доказано, что основным морфологическим субстратом потери слуха от воздействия шума являются дегенеративно-дистрофические изменения волосковых клеток (ВК) спирального органа внутреннего уха, причиной гибели которых считается повреждающее влияние на внутриклеточные структуры реактивных форм кислорода, высвобождаемых в результате избыточной митохондриальной активности и оксидативного стресса и в конечном счете приводящих к апоптозу ВК. Процессы апоптоза ВК клинически проявляются временным (обратимым) смещением (повышением) тональных слуховых порогов, а некротические изменения клеток – постоянным сдвигом порогов слуха и развитием хронической СНТ [9].

Накопленные теоретические, экспериментальные и клинические данные позволяют считать, что основным звеном патогенеза профессиональной СНТ являются сосудистые расстройства, так как расстройства мозгового кровообращения, как правило, предшествуют снижению слуха и выявляются у лиц шумовых профессий даже с нормальной слуховой функцией [10]. В настоящее время принята концепция экстраауральных эффектов неспецифического действия шума, т.е. развития производственно обусловленных заболеваний, в частности, шум рассматривается как дополнительный фактор риска развития артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца [11].

Действие шума на организм рассматривается также с позиций хронического стресса, приводящего к нарушению адаптационных механизмов, вызывающих целый ряд сложных нервно-рефлекторных и нейрогуморальных сдвигов [12].

С учётом вышеизложенных патогенетических особенностей развития слуховых нарушений в результате воздействия шума одной из основных задач деятельности медицинской службы, обеспечивающей наблюдение работников шумовых профессий, является сохранение их слуховой функции, включающее: предупреждение возникновения патологических изменений в органе слуха лиц, подвергающихся воздействию производственного шума; замедление прогрессирования нарушения

органа слуха, повышение защитных и резервных возможностей организма; восстановление нарушенной слуховой функции; предупреждение прогрессирования соматических заболеваний, развитию и прогрессированию которых способствует производственный шум.

Названные задачи чрезвычайно актуальны на сегодняшний день, учитывая распространённость профессиональной тугоухости, частую инвалидизацию по данному заболеванию, приводящую к профнепригодности, а также высокую стоимость подготовки новых квалифицированных кадров в любой отрасли деятельности в условиях рыночной экономики и развития страховой медицины.

**Целью исследования** явился анализ патогенетических аспектов реабилитации и оздоровления лиц с нарушением слуховой функции, работающих в условиях воздействия шума.

### Материал и методы

Проведён системный поиск литературных данных: ручной поиск опубликованных исследований; в электронных базах данных; в опубликованных рекомендациях профессиональных медицинских обществ и др. Период, охваченный поиском, составил 5 лет.

### Результаты

Гигиенические принципы реабилитации состояния слуховой функции у лиц, работающих в условиях воздействия производственного шума, основаны на учёте негативного влияния условий труда на организм работников, необходимых мер первичной и вторичной профилактики, возможностей санаторно-курортного, восстановительного лечения и оздоровления.

Конкретные решения по защитным, профилактическим, оздоровительным и лечебным мерам должны основываться на: показателях специальной оценки условий труда (СОУТ) на рабочих местах; т.е. оценке вероятных причин, обусловивших заболевание в зависимости от уровня, длительности и дозы воздействия шума, пола, возраста, стажа работы (показателей априорного профессионального риска); результатах прямых медицинских наблюдений и обследований [13].

В Федеральных клинических рекомендациях (ФКР) «Потеря слуха от шума» (2015); представлены основные современные принципы регламентов диагностики и экспертизы трудоспособности при профессиональной СНТ. В ФКР в соответствии с МКБ-10 выделены две формы профессиональной потери слуха, которые следует формулировать как самостоятельный диагноз: Н83.3 Потеря слуха, вызванная шумом (хроническая сенсоневральная тугоухость) и Z57.0 Неблагоприятное воздействие производственного шума [14]. Однако в ФКР довольно скупо отражены вопросы реабилитации и оздоровительных лечебных воздействий при нару-

шениях звуковосприятия различной степени тяжести у лиц, работающих в условиях воздействия шума, что важно для практического здравоохранения.

Учитывая патогенетические особенности негативного действия шума на внутреннее ухо работников, вызывающего гибель наружных волосковых клеток, реабилитационные и оздоровительные мероприятия должны быть направлены в первую очередь на своевременную ликвидацию или эффективную остановку развития патогенетических механизмов заболевания и их последствий, нормализацию функционального состояния слухового анализатора. Это обуславливает важность принятия для работников шумовых профессий адекватных профилактических мер и необходимость максимально раннего проведения реабилитационных и лечебных воздействий. Только в этом случае можно добиться стабилизации или замедления развития патологического процесса в улитке внутреннего уха [13].

Для различных групп работников, подвергающихся воздействию производственного шума, необходимо осуществление дифференцированных мер восстановительной медицины. Восстановительная медицина структурно объединяет два основных направления: рекреацию – сохранение и восстановление здоровья здоровых или практически здоровых людей, а также имеющих функциональные нарушения или предболезненные расстройства, отличительной чертой которых является их обратимость; медицинскую реабилитацию – восстановительное лечение и вторичную профилактику тех или иных нарушений здоровья, увеличение функциональных резервов, компенсацию нарушенных функций и возвращение дееспособности. Оба направления должны эффективно использоваться среди работников шумоопасных профессий, чтобы обеспечить сохранность слуховой функции [15].

В системе мер по снижению производственно-профессионального риска потерь слуха от воздействия шума большую роль играют оздоровление, реабилитация и лечение в санаторно-курортных условиях. Следует подчеркнуть, что приоритетными в профилактике потерь слуха в результате воздействия шума являются: как можно более ранняя диагностика неблагоприятного воздействия шума на орган слуха; рациональное трудоустройство вне контакта с шумом; снижение влияния устранимых факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний [16–18].

С позиций профилактической медицины все работающие шумовых профессий должны рассматриваться как трудящиеся категории профессионального риска нарушения слухового анализатора, по степени изменения функции которого и должен осуществляться отбор лиц для санаторно-курортного лечения. Важным разделом оздоровительной работы является восстановление работоспособности и предотвращение утомления.



Научно обоснованные программы и стандарты санаторно-курортного лечения и оздоровления лиц различных категорий шумовых профессий, имеющих различные параметры состояния здоровья, должны составляться в зависимости от: особенностей природы, уровня действия и экспозиции производственного шума и сопутствующих ему других факторов риска; показателей условий труда по степени опасности и вредности (т.е. уровня производственно-профессионального риска); уровня здоровья работников; особенностей клинических форм и степени тяжести нарушений слуха [15].

Всем работникам, подвергающимся воздействию производственного шума (в том числе тем, у кого ещё нет профессионально обусловленных патологических изменений в организме и нет изменений слуховых порогов при аудиологическом исследовании), рекомендуется санаторно-курортное лечение и оздоровление [13].

Для практически здоровых лиц, работающих в условиях воздействия производственного шума, санаторно-курортное оздоровление рассматривается как профилактика риска профессиональной тугоухости и ряда производственно зависимых, в том числе – соматических заболеваний, и может осуществляться не только в санаториях, но также в учреждениях отдыха (пансионаты, дома отдыха), в санаториях-профилакториях.

Санаторно-курортное лечение и оздоровление осуществляется в период отпуска с включением оздоровительных мероприятий и немедикаментозной терапии для нормализации эмоциональной сферы, коррекции стресса, снятия усталости. При этом необходимо уделять внимание беседам для восполнения недостатка знаний о причинах, способах профилактики и лечения заболеваний, вызванных воздействием шума на организм, в том числе важности применения средств индивидуальной защиты (СИЗ) органа слуха.

Для лиц, составляющих группу риска по развитию профессиональной СНТ (повышение порогов слуха в диапазоне 3–6 кГц с наиболее выраженным «провалом» на частоте 4 кГц при нормальных слуховых порогах на остальных аудиологических частотах), показано назначение комплексного лечения во время пребывания работника в санатории или в условиях дневного стационара (во время отпуска) не реже 1 раза в год.

Лечение назначается с учётом следующих рекомендаций: строгое соблюдение режима труда и отдыха; борьба с факторами риска развития соматических заболеваний, которые могут ухудшить слуховую функцию (артериальная гипертония, дислипидемия, атеросклероз аорты, атеросклероз сосудов головного мозга, шейный остеохондроз и пр.).

Основными проблемами, рассматриваемыми в программах, являются: диагностика выраженности СНТ; профилактика нарушений слуха у здоровых людей, работающих в условиях воздействия

производственного шума; организация лечения на основе разработанных программ. Необходимой мерой является формулировка рекомендаций по профилактике профессиональных заболеваний органа слуха и соматических заболеваний, провоцируемых экстраауральными эффектами шумового воздействия. Полная программа может быть рассчитана на 21 день.

В период санаторно-курортного лечения рекомендуются: режим II–III; стол 10 или 15, если не выявлено показаний для назначения других лечебных диет; физиотерапевтические методики: массаж, электросон, мануальная терапия и т.д.; бальнеологические методы (радоновые, жемчужные, сероводородные ванны); лечебная физкультура, лечебно-оздоровительные занятия в бассейне. В необходимых случаях используются методы медикаментозного лечения и профилактики. Показания и объём лечебно-оздоровительных мероприятий должны определяться результатами комплексных обследований терапевта, невролога, хирурга, психолога, окулиста, оториноларинголога, при необходимости – других специалистов.

Результатами лечения являются устранение проявлений тугоухости или значительное улучшение слуха, положительная динамика по данным инструментального обследования (аудиометрии), улучшение общего самочувствия и психоэмоционального состояния.

### Обсуждение

В соответствии с современными взглядами объективная оценка эффективности лечения, основанная на анализе динамических изменений резервов здоровья, ставится в зависимость от «количества здоровья», а не от уменьшения «количества болезни», что позволяет не только оценивать лечение больных, но и контролировать состояние здоровья здорового человека, чему в настоящее время придаётся большее значение.

Критериями эффективности санаторно-курортного лечения и оздоровления работников шумовых профессий являются медико-социальные и экономические показатели: снижение показателей заболеваемости с временной утратой трудоспособности; уменьшение числа впервые выявленных случаев профессиональной тугоухости; снижение числа профессионально непригодных и инвалидов по профзаболеванию; продление профессионального долголетия; уменьшение выплат по больничным листам, компенсаций за утрату здоровья от воздействия профессиональных факторов, за смерть кормильца и т.п.

### Заключение

Показатели СОУТ на рабочих местах являются ключевыми при оценке априорного профессионального риска и вероятных причин профессионального заболевания.

Комплексный подход в проведении программ реабилитации и оздоровления лиц с нарушением слуховой функции, работающих в условиях воздействия шума, помогает своевременно выявить и предупредить развитие патологии слухового анализатора либо замедлить прогрессирование нарушения слуха, а также прогрессирование соматических заболеваний, ассоциированных с производственным шумом.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### ЛИТЕРАТУРА (п.п. 4-6, 17, 18 см. REFERENCES)

1. Дайхес Н.А., ред. *Нейросенсорная тугоухость: Диагностика, профилактика, экспертиза трудоспособности*. М.: Дашков и Ко; 2017.
2. Прокопенко Л.В., Головкова Н.П., Чеботарев А.Г. Проблемы оздоровления условий труда, профилактики профессиональных заболеваний на предприятиях ведущих отраслей экономики. *Медицина труда и промышленная экология*. 2012; (9): 6-13.
3. Федина И.Н., Преображенская Е.А. Особенности снижения слуха, вызванного шумом, в современных условиях. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; (9): 200.
7. Серебряков П.В., Мелентьев А.В., Демина И.Д. Клинико-диагностическое значение вариабельности сердечного ритма у работников, подвергающихся воздействию шумовибрационного фактора. *Медицина труда и промышленная экология*. 2010; (7): 1-6.
8. Колесова Е.Б., Шевалева О.В. Особенности кардиоваскулярного синдрома при действии комплекса неблагоприятных производственных факторов. В кн.: *Материалы 11 Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье»*. М.; 2012.
9. Янов Ю.К., Бойко С.Г., Бойко Е.Р. Особенности метаболизма апопротеина Е и процессов свободнорадикального окисления в патогенезе развития сенсоневральной тугоухости. СПб.: Политехника-сервис; 2013.
10. Петрова Н.Н. *Проблемы профессиональной тугоухости*: Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. СПб.; 2010.
11. Федина И.Н., Серебряков П.В., Смолякова И.В., Мелентьев А.В. Оценка риска развития артериальной гипертензии в условиях воздействия шумового и химического факторов производства. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; (2): 21-5.
12. Рукавишников В.С., Панков В.А., Кулешова М.В., Лизарев А.В., Русанова Д.В., Судакова Н.Г. Итоги и перспективы научных исследований по проблеме формирования сенсорного конфликта при воздействии шума и вибрации в условиях производства. *Медицина труда и промышленная экология*. 2009; (1): 1-5.
13. Измеров Н.Ф., ред. *Профессиональная патология: Национальное руководство*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011.
14. Национальная медицинская ассоциация оториноларингологов. Федеральные клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике потери слуха, вызванной шумом. М.; 2015.
15. Панкова В.Б., Капцов В.А., Ермакова Т.В. Санаторно-курортное обеспечение железнодорожников, работающих в условиях воздействия опасных и вредных производственных факторов. *Вопросы куртологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2006; (3): 35-6.
16. Панкова В.Б. Система профилактики в оториноларингологии. *Вестник оториноларингологии*. 2015; 80(1): 4-8.

#### REFERENCES

1. Daykhes N.A., ed. *Sensorineural Hearing Loss: Diagnosis, Prevention, Examination of Work Capacity [Neyrosensornaya*

*tugoukhost': Diagnostika, profilaktika, ekspertiza trudospobnosti]*. Moscow: Dashkov i Ko; 2017. (in Russian)

2. Prokopenko L.V., Golovkova N.P., Chebotarev A.G. Problems of improving working conditions, prevention of occupational diseases at enterprises of the leading branches of the economy. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2012; (9): 6-13. (in Russian)
3. Fedina I.N., Preobrazhenskaya E.A. Features of hearing loss, caused by noise, in modern conditions. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2017; (9): 200. (in Russian)
4. Lie A., Skogstad M., Johannessen H.A., Tynes T., Mehlum I.S., Nordby K.C., et al. Occupational noise exposure and hearing: a systematic review. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*. 2016; 89(3): 351-72.
5. Rabinowitz P.M., Galusha D., Dixon-Ernst C., Clougherty J.E., Neitzel R.L. The dose-response relationship between in-ear occupational noise exposure and hearing loss. *Occup. Environ. Med*. 2013; 70(10): 716-21.
6. Liu Y.M., Li X.D., Li Y.S., Guo X., Xiao L.W., Xiao Q.H., et al. [Effect of environmental risk factors in occupational noise exposure to noise-induced hearing loss]. *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi*. 2008; 26 (12): 721-4. (in Chinese)
7. Serebryakov P.V., Melent'ev A.V., Demina I.D. Clinical and diagnostic significance of heart rate variability in workers exposed to noise-vibration factor. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2010; (7): 1-6. (in Russian)
8. Kolesova E.B., Shevaleva O.V. Features of cardiovascular syndrome under the action of a set of unfavorable production factors. In: *Proceedings of the 11th All-Russian Congress «Profession and Health» [Materialy 11 Vserossiyskogo kongressa «Professiya i zdorov'e»]*. Moscow; 2012. (in Russian)
9. Yanov Yu.K., Boyko S.G., Boyko E.R. Features of the Metabolism of Apoprotein E and Processes of Free Radical Oxidation in the Pathogenesis of Sensorineural Deafness [Osobennosti metabolizma apoproteina E i protsessov svobodnoradikal'nogo okisleniya v patogeneze razvitiya sensonevral'noy tugoukhosti]. St. Petersburg: Politekhniko-servis; 2013. (in Russian)
10. Petrova N.N. *Problems of professional deafness*: Diss. St. Petersburg; 2010. (in Russian)
11. Fedina I.N., Serebryakov P.V., Smolyakova I.V., Melent'ev A.V. Assessment of the risk of developing arterial hypertension in conditions of exposure to noise and chemical factors of production. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2017; (2): 21-5. (in Russian)
12. Rukavishnikov B.C., Pankov V.A., Kuleshova M.V., Lizarev A.V., Rusanova D.V., Sudaкова N.G. Results and perspectives of scientific research on the problem of formation of sensory conflict under the influence of noise and vibration in production conditions. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2009; (1): 1-5. (in Russian)
13. Izmerov N.F., ed. *Professional Pathology: National Guide [Professional'naya patologiya: natsional'noe rukovodstvo]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2011. (in Russian)
14. National Medical Association of Otorhinolaryngologists Federal clinical guidelines for diagnostics, treatment and prevention of occupational hearing loss. Moscow; 2015. (in Russian)
15. Pankova V.B., Kapsov V.A., Ermakova T.V. Sanatorium and resort support for railway workers working in conditions of exposure to hazardous and harmful production factors. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury*. 2006; (3): 35-6. (in Russian)
16. Pankova V.B. Prevention system in otorhinolaryngology. *Vestnik otorinolaringologii*. 2015; 80(1): 4-8. (in Russian)
17. HSE. Real world use and performance of hearing protection. Research report RR720. Crown; 2009.
18. Sbihi H., Davies H.W., Demers P. A. Hypertension in noise exposed sawmill workers: a cohort study. *Occup. Environ. Med*. 2008; 65(9): 643-6.