

Статья поступила в редакцию 25.11.2020 г.

**Раудина С.Н., Семенихин В.А., Филимонов С.Н.**  
Кузбасский клинический центр охраны здоровья шахтеров,  
г. Ленинск-Кузнецкий, Россия,  
Кемеровский государственный медицинский университет,  
г. Кемерово, Россия,  
НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний,  
г. Новокузнецк, Россия

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ОРГАНА СЛУХА У РАБОТНИКОВ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Предмет исследования (наблюдения)** – пациенты с сенсоневральной тугоухостью профессионального генеза, подвергшиеся воздействию шума в угольной промышленности Кузбасса.

**Цель** – оценка гигиенической характеристики воздействия шума и выявление поражения органа слуха у работников угольной промышленности Кузбасса в зависимости от способа добычи угля.

**Методы исследования.** Проведены анализ заболеваемости сенсоневральной тугоухостью и оценка условий труда по данным санитарно-гигиенических характеристик в основных профессиях, подвергающихся воздействию шума, при разных способах добычи угля.

**Основные результаты.** Проанализировав данные за 10 лет, с 2008 года по 2017 год, среди пациентов с впервые выявленными профессиональными заболеваниями, можно отметить постепенное снижение общей заболеваемости. При этом сенсоневральная тугоухость профессионального генеза в процентном соотношении с другими заболеваниями не снижается.

Гигиеническая характеристика условий труда зависит от способа добычи угля. При открытом способе добычи угля превышение шума в основных профессиях до 12 дБА, что соответствует 3.1 классу условий труда, а при подземном способе превышение у большинства профессий до 16 дБА, это 3.2 класс, в редких случаях превышение достигает 25 дБА, что соответствует 3.3 классу.

**Область применения:** медицина труда, профпатология.

**Выводы.** При добыче угля открытым способом уровни шума находятся в пределах ПДУ либо незначительно превышают ПДУ. Однако при подземной добыче угля имеет место большее превышение уровня шума. Совокупность воздействия других вредных факторов в сочетании с шумом приводит к более выраженному прогрессированию и снижению слуховой функции.

Сохраняющаяся санитарно-гигиеническая обстановка на рабочих местах в угольной промышленности Кузбасских предприятий невольно подтверждает дальнейший рост сенсоневральной тугоухости профессионального генеза и усугубление общесоматической патологии.

**Ключевые слова:** гигиеническая оценка; условия труда; угольная промышленность; шум

**Raudina S. N., Semenikhin V. A., Filimonov S. N.**

Kuzbass Clinical Center of the Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia,  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia,  
Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Novokuznetsk, Russia

### HYGIENIC APPRECIATION OF THE OCCUPATIONAL CONDITIONS AND THE INCIDENCE OF THE HEARING ORGAN IN THE COAL INDUSTRY WORKERS

**The subjects of the study** (observation) are the Kuzbass coal industry workers with occupational sensorineural hearing loss (exposed to the noise).

**Aim of the study** – evaluation of the hygienic characteristics of noise exposure and detection of the hearing damage in workers of the Kuzbass coal industry, depending on the method of coal mining.

**Examination methods.** The analysis of the incidence of sensorineural hearing loss and assessment of working conditions based on the data of sanitary and hygienic characteristics in the main professions exposed to the noise, with different methods of coal mining.

**Main results.** After analyzing of the data during 10 years (from 2008 to 2017) among patients with newly identified occupational diseases, we can note a gradual decrease in the overall incidence. At the same time the occupational sensorineural hearing loss as a percentage compared to the other diseases is not reduced.

The hygienic characteristics of working conditions depend on the method of coal mining. In the open-cut mining there was the excess noise up to 12 dBA in the main professions, which corresponds to the 3.1 class of the working conditions, and in the underground method this value was up to 16 dBA in the most professions, it is 3.2 class, and in the rare cases it exceeded 25 dBA, which corresponds to 3.3 class.

**Domain of usage:** occupational medicine, occupational pathology.

#### Корреспонденцию адресовать:

РАУДИНА Светлана Наильевна,  
652509, г. Ленинск-Кузнецкий, ул. 7-й микрорайон, д. 9,  
ГАУЗ ККЦОЗШ.  
Тел: 8 (3845) 69-55-19. E-mail: raudinas@mail.ru

#### Информация для цитирования:

Раудина С.Н., Семенихин В.А., Филимонов С.Н. Гигиеническая оценка условий труда и заболеваемость органа слуха у работников угольной промышленности // Медицина в Кузбассе. 2020. №4. С. 64-69.  
DOI: 10.24411/2687-0053-2020-10041

**Conclusions.** In the open-cut mining the noise is within the limits of the maximum permissible level or it slightly exceeds the maximum permissible level. However, underground coal mining has higher noise level excess. The factors complex combined with noise leads to the more evident progression of the hearing loss.

The continuing sanitary and hygienic situation in the workplace in the coal industry of the Kuzbass enterprises involuntarily confirms the further growth of the occupational sensorineural hearing loss and the aggravation of the general somatic pathology.

**Key words:** hygienic evaluation; working conditions; coal mining industry; noise

Как в России, так и в других странах, число профессиональных заболеваний в целом снижается [1, 2]. А число заболеваний, возникающих в результате воздействия физических факторов на организм трудящихся, не снижается, и даже наблюдается небольшой рост количества случаев. Сенсоневральная тугоухость профессионального генеза (СНТПГ) занимает первое место среди заболеваний от воздействия физических факторов [3]. Угольная промышленность находится в числе отраслей, в которых лидирует СНТПГ [4]. Соответственно, вопрос остается актуальным.

Очень важную роль в формировании СНТПГ играет сочетание различных факторов воздействия на организм человека [5-9].

**Цель** — оценка гигиенической характеристики воздействия шума и выявление поражения органа слуха у работников угольной промышленности Кузбасса в зависимости от способа добычи угля.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования в данном проекте являются работники угольной промышленности Кузбасса, работающие в условиях воздействия шума, превышающего предельно допустимый уровень (ПДУ 80 дБА), при разных способах добычи угля. Добыча угля в Кузбассе проводится двумя способами: открытым и подземным. Проведен сравнительный анализ оценки условий труда по данным копий санитарно-гигиенических характеристик с учетом спектральной характеристики шума и его эквивалентных уровней во всех основных профессиях, где возможно воздействие шума.

Проведен анализ выявления заболеваний органа слуха в течение 10 лет в зависимости от способа добычи угля. Учитывался возраст, стаж работы во вредных условиях, оценивались сопутствующие заболевания, а также возможность труда после выявления заболевания, и течение болезни.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Проанализировав данные за 10 лет, с 2008 года по 2017 год, среди пациентов с впервые выявленными профессиональными заболеваниями, можно от-

метить снижение общего числа заболеваний. В 2008 г. было выявлено 103 случая профессиональной патологии в год, в 2017 г. — 49 случаев. В течение 10 лет слуховой анализатор поражался чаще при подземном способе добычи угля (в 84 % от общего количества). При открытом способе добычи — только в 34 % случаев.

Из общего числа обследуемых патология сердечно-сосудистой системы встречалась чаще у трудящихся, занятых подземным способом добычи угля (в 86 % случаев). В 16 % случаев СНТПГ сопровождала другая профессиональная патология, из них 88 % случаев при подземной добыче. В 44 % случаев заболевание прогрессировало, даже после прекращения контакта рабочих с вредными физическими факторами. В 52 % случаев пациенты работали в профессиях МГВМ и проходчика. В 72 % случаев стаж работы превышал 25 лет. В 85 % случаев выявление профессиональной патологии было в возрасте от 48 лет до 60 лет, что соответствует трудоспособному возрасту населения. 76 % обследованных после связи заболевания с профессией прекратили работу.

При этом СНТПГ в процентном соотношении с другими заболеваниями не снижается. В 2008 г. было выявлено 16 (16 %) случаев СНТПГ за год, а в 2017 г. — уже 21 случай, что составило 43 % от общего числа случаев. По нозологии профессиональных заболеваний можно отметить, что СНТПГ занимает первое место, небольшие колебания СНТПГ отмечаются, но в целом это самая стабильная патология. Сочетанная патология не претерпевает особых изменений, но усугубляет течение СНТПГ даже после выведения рабочих из вредных условий труда.

Гигиеническая характеристика условий труда зависит от способа добычи угля. Охарактеризуем эти способы и основные профессии:

### *Подземная добыча угля*

Технологический процесс выемки угля состоит из подготовительно-заключительных, основных и вспомогательных операций. Необходимо отметить, что горнорабочие работают в комплексных звеньях и могут быть задействованы во всех операциях. Неравнозначна и экспозиция воздействия неблагоприятных факторов производственной среды. К ним

#### Сведения об авторах:

РАУДИНА Светлана Наильевна, зав. отделением оториноларингологии, врач-профпатолог, ГАУЗ ККЦОЗШ, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

E-mail: raudinasn@mail.ru

СЕМЕНИХИН Виктор Андреевич, доктор мед. наук, профессор, кафедра факультетской терапии, профессиональных болезней и эндокринологии, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: viansem@yandex.ru

ФИЛИМОНОВ Сергей Николаевич, доктор мед. наук, профессор, директор, ФГБНУ НИИ КППГЗ, г. Новокузнецк, Россия.

E-mail: fsn42@mail.ru

относятся, прежде всего, «охлаждающий» микроклимат, высокая запыленность воздуха забоя, интенсивный шум, генерируемый технологическим оборудованием, локальная вибрация и функциональное перенапряжение [10].

В зависимости от технологии, выделяют следующие профессиональные группы: горнорабочие очистных забоев (ГРОЗ), машинисты горно-выемочных машин (МГВМ), проходчики, вспомогательные группы (электрослесари, горнорабочие, машинисты электровозов).

Горнорабочие очистного забоя (ГРОЗ, МГВМ, проходчики) выполняют комплекс работ по очистной выемке угля и проходке горных выработок: уборка, погрузка, доставка горной массы различными способами; доставка, монтаж и демонтаж горного оборудования вручную и механизированным способом; управление секциями крепи, крепление и ремонт горных выработок и сопряжений; бурение штуров.

При использовании анкерных, арочных крепей широко применяется бурение. Шум, исходящий от оборудования, превышает допустимые уровни по всему спектру частот на 10-12 дБ, достигая эквивалентного значения 85-95 дБ.

Усугубляющим фактором для рабочих при подземном способе добычи угля во всех профессиях является охлаждающий микроклимат: температура в холодный период года колеблется (+8°C)-(+12°C); в теплый период – (+12°C)-(+17°C), скорость движения воздушной струи 0,5-2 м/сек, относительная влажность – 70-90 %. В большинстве шахт Кузбасса высокая влажность.

В обязанности машиниста электровоза входит: управление электровозом, формирование состава; расстановка вагонов в местах погрузки и разгрузки; вывоз грузов, заезд вагонов и прочее.

Непосредственное управление электровозом занимает 80 % времени смены. Во время движения электровоза машинист испытывает воздействие шума, эквивалентный уровень которого составляет 89-91 дБ.

Горнорабочий подземный I-IV разрядов (ГРП) принимает, загружает, доставляет, разгружает крепёжные, строительные, смазочные материалы, запасные части, оборудование, а также, в зависимости от наряда, выполняет различные виды работ (прием и направление вагонов, сцепка и расцепка, перевод стрелок, сопровождение составов и отдельных вагонов, очистка машин, механизмов, откаточных выработок и путей, площадок, водосточных канавок от угля, породы и других посторонних пред-

метов, осланцевание). При крепёжных работах используется отбойный молоток или электросверло.

Время работы с виброгенерирующим инструментом составляет в среднем 25-30 % в смену. Работа с виброгенерирующим инструментом сопровождается воздействием шума, эквивалентный уровень которого составляет 86-87 дБ.

В обязанности подземного электрослесаря входят: монтаж, демонтаж, ремонт, наладка, техническое обслуживание машин, механизмов и другого оборудования, применяемого в подземных выработках. Продолжительность данных операций составляет от 50 % до 70 % времени смены. Время работы с виброгенерирующим инструментом составляет в среднем 25-30 % в смену. Работа с виброгенерирующим инструментом сопровождается воздействием шума, эквивалентный уровень которого составляет 83-86 дБ.

Средствами индивидуальной защиты органа слуха горнорабочие обеспечиваются в недостаточной мере, либо не применяют самостоятельно.

#### **Открытая добыча угля**

Производственный процесс на открытых горных разработках, как при добыче, так и при вскрышных работах, включает следующие основные операции: буровзрывные работы для отбойки и рыхления горной массы; выемка и погрузка породы и угля на транспортные средства; транспортировка угля и породы; дробление негабарита; ремонтные работы.

При открытых горных работах в карьерах Кузбасса применяется большое количество различных горных машин. Работа этих машин сопровождается воздействием на рабочих вибрации, шума, пыли и газа, связана с функциональным и нервно-эмоциональным перенапряжением. Помимо этого, гигиеническое значение имеют перепады температуры в течение года от -30°C до +30°C, нестабильный микроклимат на рабочем месте (например, кабина горных машин).

Основными профессиями при открытой разработке являются машинисты горных машин и их помощники.

Машинист экскаватора управляет экскаватором, находится в специальной кабине, расположенной на поворотной платформе. Передняя и боковая части кабины остеклены. Машинист работает сидя, руки и ноги находятся на рычагах управления. Интенсивность воздействия вредных факторов зависит от типа экскаватора и условий, в которых производится работа.

Помощник машиниста экскаватора выполняет различные подсобные операции: смазка узлов, до-

#### **Information about authors:**

RAUDINA Svetlana Nailevna, head of the otorhinolaryngology department, occupational therapist, Kuzbass Clinical Center of the Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia. E-mail: raudinasn@mail.ru

FILIMONOV Sergey Nikolaevich, doctor of medical sciences, professor, director, Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Novokuznetsk, Russia. E-mail: fsn42@mail.ru

SEMIKHIN Victor Andreevich, doctor of medical sciences, professor, department of faculty therapy, occupational diseases and endocrinology, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: viansem@yandex.ru

ставка смазочных материалов, протирка и очистка машины. Во время работы экскаватора наблюдает за кабелем, подтягивает его при передвижениях экскаватора. При работе экскаватора помощник машиниста, как правило, находится вне экскаватора.

Машинист бурового станка основное время затрачивает на наблюдение за работой станка при бурении. Машинист осматривает станок, замеряет глубину скважины, пускает станок и наблюдает за работой. На станках имеется кабина, где размещен пульт управления и где при бурении находится машинист, управляя работой станка. Во время бурения и передвижения станка машинист находится в кабине.

Помощник машиниста бурового станка выполняет различные подсобные операции, смазывает трущиеся части, помогает при замене и наращивании бурового става. Находится помощник преимущественно у станка на открытом воздухе.

Бульдозеристы, работающие как в карьерах, так и на отвалах, производят зачистку уступов, планировку отвалов и другие операции, передвигаясь от одного места к другому. Рабочим местом при выполнении основных обязанностей машиниста бульдозера следует считать кабину бульдозера, в которой он находится более 80 % времени.

Водитель самосвала управляет машиной. В карьерах применяются преимущественно мощные большегрузные самосвалы. Работа водителя самосвала в карьере напряженная в связи со сложностью дорог, имеющих различные уклоны, много поворотов, часто неудовлетворительное покрытие. В обязанности водителя входит управление машиной при перевозке горной массы до отвала или угольного склада, участие в ремонте автомашины.

Основными источниками шума на гусеничных экскаваторах являются работающие механизмы напора, поворота, лебедки на шагающих экскаваторах; поворота лебедки ротора и поворота на роторных экскаваторах. Источниками шума дополнительно служат электромоторы и другие механизмы экскаватора, а также удары ковша о грунт, удары кусков породы или угля при выгрузке с транспортных средств (из кузовов автосамосвалов и думпкаров), удары кусков породы о стенки и дно вагона при погрузке.

Допустимый уровень шума на рабочем месте не должен превышать 80 дБА. При сравнительной характеристике уровня шума в кабинах карьерных гусеничных экскаваторов можно сделать вывод, что максимальные показатели зарегистрированы при подаче звукового сигнала (превышение допустимого уровня от 4,1 до 9,2 дБА), при разговоре по радиации (превышение от 7 до 8,7 дБА). При погрузке породы в думпкар только на одной машине (ЭКГ-8У № 1707) выявлено превышение на 5,2 дБА, на остальных машинах превышения нет. При ударах днища ковша только на одной машине («Карни-Швегер» № 24491) установлено превышение на 1,4 дБА, на остальных машинах показатели в норме. При ударах кусков породы о стенки и дно ва-

гона только на одной машине («Карни-Швегер» № 24491) обнаружено превышение на 2,6 дБА, на остальных машинах превышения нет. При подготовке забоя (зачистке породы) только на одной машине (ЭКГ-8У № 1707) было превышение уровня шума на 2,6 дБА, а на остальных машинах нет.

По спектру шум в кабинах гусеничных экскаваторов при погрузке породы в думпкар, при подготовке забоя (зачистке), при переэкскавации является широкополосным, по частотному составу низко-, средне- и высокочастотным. По длительности воздействия шум является длительным (т.е., воздействующим более 4-х часов в смену) от работающего дизельного двигателя и кратковременным (не более 1,5 часов в смену) — от ударов кусков угля о стенки вагонов, при подаче звукового сигнала, при разговоре по радиации.

Максимальные уровни шума на шагающих экскаваторах отмечались в машинном отделении при погрузке и подаче звукового сигнала. В кабине экскаватора шум менее интенсивный, чем в машинном отделении, что связано с конструктивными особенностями экскаваторов (кабина отделена от машинного отделения). По спектральным характеристикам шум на шагающих экскаваторах не отличается от гусеничных экскаваторов. При сравнении характеристик уровней шума в кабинах шагающих экскаваторов можно сделать выводы, что в кабине экскаватора при переэкскавации породы превышения шума нет, при передаче звукового сигнала есть превышения от 5,1 до 6,2 дБА, при разговоре по радиации — от 0,6 до 4 дБА. В машинном отделении у машины постоянного тока есть превышение уровня шума от 10,7 до 12,2 дБА, у синхронного трехфазного двигателя — от 10,9 до 11,6 дБА, у поворотного редуктора — от 11,0 до 11,8 дБА.

При открытой добыче угля на различных технологических операциях по вскрытию породы и перевозке угля широко используется большегрузный автотранспорт и трактора с мощными дизельными двигателями, что приводит к значительным шумовым нагрузкам на водителей.

На современных автомобилях марок БЕЛАЗ и других, а также на тракторах, влияние шума на водителей несколько снижено благодаря тому, что кабина отделена от дизельного двигателя. Однако, как показали замеры, снижение шума невелико, так как звукоизоляция кабины недостаточна. Анализ шума на рабочем месте водителей БЕЛАЗов показал превышение допустимых нормативов при всех технологических операциях, кроме операции при спуске без груза и при разговоре по радиации во время стоянки с работающим двигателем.

При сравнении характеристик уровней шума в кабинах большегрузных автомобилей при подъеме без груза (скорость 25 км/час) выявлено превышение от 0,4 до 1,9 дБА, при спуске с грузом (120 т породы), скорость 19 км/час — превышение от 2,7 до 5,9 дБА, при подъеме с грузом (120 т породы), скорость 10 км/час — превышение от 4,0 до 7,4 дБА, при погрузке породы — превышение от

5,3 до 5,7 дБА, при разгрузке породы установлено превышение от 3,0 до 3,3 дБА.

Уровни звукового давления в кабине были выше гигиенических параметров на всех частотах в среднем от 0,1 до 5,5 дБА.

При анализе уровней шума в кабине бульдозера максимальные показатели зарегистрированы при движении с опущенным ковшом, т.е. когда бульдозер производил перемещение 3-4 тонн угля. Причем уровни звукового давления превышали соответствующие нормативы в октавных полосах практически на всех частотах. Менее интенсивный шум отмечался на технике отечественного производства.

При сравнении характеристик уровней шума в кабине бульдозера при движении по ровной поверхности с поднятым ковшом вперед превышение установлено только на одном – на 0,1 дБА, при движении по ровной поверхности с поднятым ковшом назад – от 0,5 до 2 дБА, при движении по ровной поверхности с опущенным ковшом – от 2 до 9,7 дБА, при подъеме с опущенным ковшом – от 3,2 до 9,8 дБА, при спуске с опущенным ковшом – от 2 до 9 дБА.

Буровые работы на карьерах являются обязательной частью технологического процесса. В настоящее время в основном применяются различные станки вращательного и шарошечно-вращательного бурения.

При работе всех буровых станков имеется воздействие шума на работающих. Основные источники шума на станках – работающие моторы, редукторы, лебедки, компрессоры, вращение и удары буровой штанги.

Анализ результатов показал, что максимальные уровни шума наблюдались в машинном отделении при бурении и на передней рабочей площадке. При этом уровни звукового давления превышали нормативные, в октавных полосах, начиная с 500 Гц.

По сравнительной характеристике уровней шума на буровых станках в кабине бурового станка превышения уровня шума нет. На передней рабочей площадке отмечено превышение от 10,2 до 11,8 дБА, в машинном отделении возле маслониасы (1-я дверь) – от 11,7 до 12,2 дБА, возле двигателя компрессора (2-я дверь) – от 10,5 до 12,5 дБА, возле электрического щита (3-я дверь) – от 10,3 до 11,0 дБА.

## ОБСУЖДЕНИЕ

На основании вышеизложенного, в соответствии с Руководством Р 2.2.2006-05, условия труда (общая оценка) всех перечисленных профессиональных групп при подземном способе добычи угля относятся к категории вредных и опасных (класс 3.1-3.3), а у ГРОЗ и проходчиков – экстремальных (класс 3.4). По шуму класс условий труда ГРП и электрослесарей составил 3.1, ГРОЗ – 3.2, а у машиниста электровоза и проходчика – 3.3.

При открытой добыче угля условия труда машинистов экскаваторов, бульдозеристов, водителей

БЕЛАЗов, машинистов буровых станков угольных разрезов по степени вредности и опасности в соответствии с Руководством Р 2.2.2006-05 по воздействию шума, следует отнести к 3 классу 1 степени вредности, что может способствовать формированию СНТПГ.

При этих условиях труда возможно развитие легких форм профессиональной патологии и рост общесоматической патологии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технологические системы разработки угольных месторождений в Кузбассе до сегодняшнего дня определены сложными природными условиями и состоянием горных пород, что в свою очередь ведет к утяжелению процесса его добычи. Все процессы добычи угля сопровождаются воздействием на организм трудящихся вредных производственных факторов, которые включают шум, вибрацию, запыленность, динамическую и статическую нагрузку, напряженность труда, немаловажным является психо-эмоциональное напряжение. Новое усовершенствованное шахтовое оборудование для горно-выемочных работ снижает потребность в рабочих, но при этом увеличивается воздействие неблагоприятных факторов на организм трудящихся. Основные факторы воздействия в движущихся механизмах – это шум и вибрация. Гигиеническая оценка шума показала, что характер и интенсивность воздействующих на горнорабочих высоких уровней шума зависит от типа и мощности используемой техники, условий ее эксплуатации, геологического строения и крепости разрабатываемых горных пород.

При добыче угля открытым способом уровни шума находятся в пределах ПДУ либо незначительно превышают ПДУ. Однако при подземной добыче угля имеет место большее превышение уровня шума. Высокие уровни шума при работе угольных комбайнов и работа с виброгенерирующим инструментом обусловлены конструктивными особенностями этих механизмов, недостаточной эффективностью использования защитных средств. Совокупность воздействия этих факторов в сочетании с шумом приводит к более выраженному прогрессированию и снижению слуховой функции. Сохраняющаяся санитарно-гигиеническая ситуация на рабочих местах угольных предприятий Кузбасса неизбежно приводит к дальнейшему росту случаев СНТПГ у шахтеров и усугублению общесоматической патологии.

## Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Bukhtiyarov IV, Prokopenko LV, Kravchenko OK, Ilkayeva EN, Dmitrieva EK. Criteria of the hearing disorder's appreciation in the noise exposure: comparative analysis of the National and foreign methodic approaches. *Occupational Medicine and Industrial Ecology*. 2013; (10): 1-8. Russian (Бухтияров И.В., Прокопенко Л.В., Кравченко О.К., Ильяева Е.Н., Дмитриева Е.К. Критерии оценки нарушений слуха при воздействии шума: сравнительный анализ отечественных и зарубежных методических подходов // Медицина труда и промышленная экология. 2013. № 10. С. 1-8.)
2. Rubak T, Kock S, Koefoed-Nielsen B, Lund SP, Bonde JP, Kolstad HA. The risk of tinnitus following occupational noise exposure in workers with hearing loss or normal hearing. *Int. J. Audiol.* 2008; 47(3): 109-114. DOI: 10.1080/14992020701581430.
3. Concerning the sanitary-epidemiological state of the Russian Federation population in 2018: National report. М., 2019. 102 p. Russian (О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году: государственный доклад. М., 2019. 102 с.)
4. Ilkayeva EN. The current state of the problem of the occupational hearing disorder in the Russian Federation. *Occupational Medicine and Industrial Ecology*. 2008; (6): 57-62. Russian (Ильяева Е.Н. Современное состояние проблемы профессионального нарушения слуха в Российской Федерации // Медицина труда и промышленная экология. 2008. № 6. С. 57-62.)
5. Izmerov NF, Kirillova VF. Occupational hygiene. М.: Medguiz, 2008. 261 p. Russian (Измеров Н.Ф., Кириллова В.Ф. Гигиена труда. М.: Медгиз, 2008. 261 с.)
6. Pankov VA, Katamanova EV, Kuleshova MV, Titov EA, Kartopoltseva NV, Lizarev AV, Yakimova NL. Changes formation dynamics in the central nervous system in the noise exposure in the experiment. *International Journal of the Applied and Fundamental Studies*. 2014; 11(3): 464-468. Russian (Панков В.А., Катаманова Е.В., Кулешова М.В., Титов Е.А., Картопольцева Н.В., Лизарев А.В., Якимова Н.Л. Динамика формирования изменений в центральной нервной системе при воздействии шума в эксперименте. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. Т. 11, № 3. С. 464-468.)
7. Kuleshova MV, Pankov VA. Characteristics of the psychological features of the noise exposure workers. *Occupational Medicine and Industrial Ecology*. 2009; (1): 18-22. Russian (Кулешова М.В., Панков В.А. Характеристика психологических особенностей работающих в контакте с шумом (динамическое наблюдение) // Медицина труда и промышленная экология. 2009. № 1. С. 18-22.)
8. Kartopoltseva NV, Katamanova EV, Rusanova DV, Lakhman OL. The somatosensory evoked potentials in the diagnosis of the vibration disease and occupational neurosensorial hearing loss. *Human Ecology*. 2010; (7): 16-19. Russian (Картопольцева Н.В., Катаманова Е.В., Русанова Д.В., Лахман О.Л. Применение соматосенсорных вызванных потенциалов в диагностике вибрационной болезни и профессиональной нейросенсорной тугоухости // Экология человека. 2010. № 7. С. 16-19.)
9. Gromov KG. Occupational hygiene, biological aggressivity of the coal and health status of the Kuzbass miners: author. dis. ... dr. med. sci. М., 1986. 48 p. Russian (Громов К.Г. Гигиена труда, биологическая агрессивность углей и состояние здоровья шахтеров Кузбасса: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 1986. 48 с.)
10. Tomei F, Fantini S, Tomao E, Vaccolo TP, Rosati MV. Hypertension and chronic exposure to noise. *Arch Environ Health*. 2000; 55: 319-325. DOI: 10.1080/00039890009604023.

