

© Сюрин С.А., Бойко И.В., 2020

УДК 613.644: 613.6.02

Профессиональная тугоухость у промышленных рабочих Мурманской области

С.А. Сюрин¹, И.В. Бойко^{1,2}

¹ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», Роспотребнадзора, ул. 2-я Советская, д. 4, г. Санкт-Петербург, 191036, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова Минздрава России», ул. Кирочная, д. 41, г. Санкт-Петербург, 191015, Российская Федерация

Резюме: Актуальность. Профессиональная тугоухость является одной из старейших проблем медицины труда. Цель исследования состояла в изучении распространенности и особенностей развития профессиональной тугоухости у работников предприятий Мурманской области в 1988–2017 гг. Материалы и методы. Проведен анализ данных о впервые зарегистрированных профессиональных заболеваниях в 1988–2017 гг. и шаблонов социально-гигиенического мониторинга по разделу «Условия труда и профессиональная заболеваемость» населения Мурманской области в 2007–2017 гг. Результаты. В 2007–2017 гг. из общего числа работников, имевших контакт с вредными и опасными производственными факторами, почти пятая часть была экспонирована к шуму. За одиннадцать лет их доля снизилась на 5,3 % ($p < 0,001$). В 1988–2017 гг. профессиональная тугоухость выявлялась у 27,3 % впервые диагностированных больных – работников предприятий Мурманской области. В структуре профессиональной патологии доля тугоухости составила 16,9 %, отмечается тенденция к росту ее распространенности, особенно в сочетании с другими профессиональными заболеваниями костно-мышечной, нервной и дыхательной систем. Риск развития профессиональной тугоухости, рассчитанный по отношению к промышленности Мурманской области в целом, оказался наиболее высоким у работников, занятых добычей полезных ископаемых (ОР = 4,50; ДИ 4,04–5,01) и ремонтом судов (ОР = 6,73; ДИ 5,54–8,18). Заключение. Полученные данные свидетельствуют о необходимости проведения более эффективных технических и медицинских мероприятий, направленных на профилактику нарушений слуха, вызываемых производственным шумом.

Ключевые слова: профессиональная тугоухость, распространенность, клинические особенности, промышленные предприятия, Мурманская область.

Для цитирования: Сюрин С.А., Бойко И.В. Профессиональная тугоухость у промышленных рабочих Мурманской области // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 2 (323). С. 21–25. DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-323-2-21-25>

Noise-Induced Hearing Loss in Industrial Workers of the Murmansk Region

S.A. Syurin¹, I.V. Boiko^{1,2}

¹Northwest Public Health Research Center, 4 2-ya Sovetskaya Street, Saint Petersburg, 191036, Russian Federation

²Northwest State Medical University named after I.I. Mechnikov, 41 Kirochnaya Street, Saint Petersburg, 191015, Russian Federation

Abstract: Background. Noise-induced hearing loss is one of the oldest problems of occupational medicine. The purpose of the study was to investigate the prevalence and characteristics of the development of noise-induced hearing loss in industrial workers of the Murmansk Region in 1988–2017. Materials and methods. We analyzed data on incident cases of occupational diseases in 1988–2017 and socio-hygienic monitoring forms in part of “Working Conditions and Occupational Morbidity” in the population of the Murmansk Region in 2007–2017. Results. We established that in 2007–2017 almost 20% of all workers affected by harmful or hazardous industrial factors were exposed to noise. Over eleven years, their percentage decreased by 5.3% ($p < 0.001$). In 1988–2017, noise-induced hearing loss was registered in 27.3% of new cases of occupational diseases among industrial workers and made up 16.9% in the general structure of occupational pathology. We observed an increasing tendency in the prevalence of noise-induced hearing loss, especially in combination with other occupational diseases of the musculoskeletal, nervous, and respiratory systems. The risk of developing noise-induced hearing loss for miners (RR = 4.50; CI: 4.04–5.01) and ship repair workers (RR = 6.73; CI: 5.54–8.18) was higher than that for other industrial workers of the Murmansk Region. Conclusions. The findings suggest the need for more efficient technical and medical measures aimed at preventing hearing impairment caused by occupational noise.

Key words: noise-induced hearing loss, prevalence, clinical features, industrial enterprises, Murmansk Region.

For citation: Syurin SA, Boiko IV. Noise-Induced Hearing Loss in Industrial Workers of the Murmansk Region. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2020; 2(323):21–25. (In Russian) DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-323-2-21-25>

Information about the authors: Syurin S.A., <https://orcid.org/0000-0003-0275-0553>; Boiko I.V., <https://orcid.org/0000-0003-4008-7393>.

Актуальность. Профессиональная тугоухость (шумовые эффекты внутреннего уха) является одной из старейших проблем медицины труда – как в Российской Федерации [1, 2], так и за рубежом (noise-induced hearing loss) [3–6]. В последние годы в развитых странах отмечается снижение числа впервые выявляемых профессиональных нарушений слуха [7, 8]. В Российской Федерации на протяжении мно-

гих лет распространенность профессиональной нейросенсорной тугоухости¹ (ПНСТ) не имеет тенденции к снижению, а в последние 10 лет она даже увеличилась в 2–2,5 раза² [9, 10]. В общей структуре профессиональных заболеваний удельный вес ПНСТ составляет 25,6–30 %² [11, 12]. В структуре основных нозологических форм профессиональной патологии вследствие воздействия физических

¹ Формулировка диагноза приведена в соответствии с действующим списком профессиональных заболеваний (приказ Минздрава РФ № 417 от 27.04.2012). Кодировка по МКБ-10: Н 83.3.

² Потеря слуха, вызванная шумом: Федеральные клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике потери слуха, вызванной шумом. М., 2015. 43 с.

факторов производственного процесса ПНСТ занимает 58,84 %³. Такое положение связано, прежде всего, с тем, что во многих отраслях экономики трудовые процессы осуществляются в условиях воздействия шума, превышающего предельно допустимые уровни (ПДУ). Так, при добыче полезных ископаемых 22,6 % работников трудятся в условиях воздействия шума; на предприятиях транспорта и связи — 16,6 %; в обрабатывающих производствах — 16,2 %; в производстве и распределении электроэнергии — 16,6 %². Всего в Российской Федерации 3–4 миллиона работников, контактирующих с высокими уровнями шума, подвергаются риску его негативного воздействия² [12]. Доказано также, что негативное влияние шума на слух усиливается при сочетанном действии с вибрацией, инфразвуком, токсическими веществами, неблагоприятным микроклиматом и другими вредными производственными факторами [13–15].

«Шумоопасными» производствами в Мурманской области являются, главным образом, добыча рудных и нерудных полезных ископаемых, цветная металлургия, ремонт судов и морское рыболовство. Именно на предприятиях этих видов экономической деятельности регулярно регистрируется большинство новых случаев ПНСТ, приводящей к преждевременной потере или снижению трудоспособности квалифицированных и опытных работников. Высокая медико-социальная и экономическая значимость ПНСТ требует, наряду с техническими и организационными шумоподавляющими мерами, применения лучшего мирового медицинского опыта по профилактике и лечению потери слуха, вызванной производственным шумом.

Цель исследования состояла в изучении распространенности и особенностей развития ПНСТ у работников предприятий Мурманской области в 1988–2017 гг.

Материалы и методы. Проведен анализ сведений о впервые зарегистрированных профессиональных заболеваниях, включая ПНСТ, в Мурманской области (архивные материалы ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург), а также данных шаблонов социально-гигиенического мониторинга по разделу «Условия труда и профессиональная заболеваемость» населения Мурманской области в 2007–2017 гг. (ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора, г. Москва).

Для изучения особенностей развития ПНСТ на протяжении 30 лет весь срок наблюдения был разделен на шесть пятилетних периодов: 1988–1992, 1993–1997, 1998–2002, 2003–2007, 2008–2012 и 2013–2017 гг. Результаты исследований обработаны с применением программного обеспечения Microsoft Excel 2010 и программы Epi Info, v. 6.04d. Определялись t-критерий Стьюдента для независимых выборок, критерий согласия χ^2 , относительный риск (ОР) и 95 % доверительный интервал (ДИ). Цифровые показатели представлены в виде среднего арифметического и стандартной ошибки ($M \pm m$).

Критический уровень значимости нулевой гипотезы принимался равным 0,05.

Результаты. Для оценки риска развития ПНСТ изучена частота воздействия производственного шума на работников предприятий Мурманской области в целом, а также на работников, занятых в наиболее «шумоопасных» отраслях экономики (табл. 1). В 2007–2017 гг. из общего числа работников, имевших контакт с вредными и опасными производственными факторами, почти пятая часть была экспонирована к шуму. За одиннадцать лет их доля снизилась на 5,3 % ($p < 0,001$). Однако в «шумоопасных» отраслях экономики положительная динамика отсутствовала, а на судоремонтных предприятиях была даже негативной ($p < 0,001$). В изучаемый период времени воздействие шума было наиболее выраженным при осуществлении морского рыболовства — почти половина всех работников (табл. 1).

Динамика числа случаев ПНСТ и других профессиональных заболеваний в Мурманской области за 1988–2017 гг. приведена в табл. 2. Установлено, что ПНСТ являлась наиболее часто регистрируемым профессиональным заболеванием. Впервые было выявлено 918 работников с ПНСТ, что соответствовало 27,3 % всех пациентов с профессиональными заболеваниями. В структуре профессиональной патологии доля ПНСТ составила 16,9 %.

Из 918 работников с ПНСТ у 537 (58,5 %) патология органа слуха была единственным профессиональным заболеванием. Среди других профессиональных заболеваний, диагностированных у работников с ПНСТ, наиболее распространенными были вибрационная болезнь (124 случая), шейно-плечевая и пояснично-крестцовая радикулопатия (96 случаев), рефлекторные синдромы шейного и поясничного уровней (94 случая) и плечелопаточный периартроз (64 случая). Число таких заболеваний резко увеличилось в последние 15 лет. Так, в 2003–2017 гг., по сравнению с 1988–2002 гг., число случаев вибрационной болезни выросло с 18 до 112, плечелопаточного периартроза — с 9 до 55, деформирующего остеоартроза — с 9 до 45, хронического бронхита — с 3 до 45 случаев. Радикулопатия и рефлекторные синдромы не диагностировались в 1988–2002 гг., а в 2003–2017 гг. их число составило соответственно 98 и 94 случаев.

Таблица 1. Удельный вес работников, подвергающихся воздействию производственного шума (%)

Table 1. The percentage of workers exposed to occupational noise (%)

Вид экономической деятельности/ Type of economic activity	Год /Year		
	2007	2012	2017
Все виды экономической деятельности/ All types of economic activity	21,1	16,6	15,8
Добыча полезных ископаемых /Mining	18,0	18,3	17,6
Металлургическое производство / Metallurgy	10,0	5,6	8,4
Рыболовство морское /Marine fishing	50,0	49,7	49,4
Строительство и ремонт судов /Ship building and repair	13,3	14,2	20,1

³ О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019. 254 с.

Выделенные пятилетние периоды наблюдения характеризовались значительными колебаниями в числе диагностированных случаев ПНСТ, всех нозологических форм профессиональной патологии и работников с впервые выявленной профессиональной патологией. Минимальное число случаев ПНСТ отмечалось в 1993–1997 гг., а максимальное — в 2008–2012 гг., причем различие между этими двумя периодами составило 3,28 раза. В целом, все три кривые имели сходную конфигурацию: минимальные значения в 1988–2002 гг., их резкое увеличение в 2003–2012 гг. и снижение в 2013–2017 гг. Важно отметить, что уровень всех трех показателей в 2013–2017 гг. был выше исходного, при этом число впервые выявленных случаев ПНСТ в 2013–2017 гг. превышало показатели в 1988–1992 гг. в 1,68 раза (рисунок).

Практически все пациенты с ПНСТ (96,6 %) были мужчинами. Средний возраст и стаж ра-

ботников был минимальным в 1988–1992 гг. В 1992–1997 гг. и 1998–2002 гг. отмечалось последовательное увеличение этих показателей ($p < 0,05–0,001$). В последующие 15 лет существенной динамики возраста и стажа отмечено не было. В целом за тридцатилетний срок наблюдения средний возраст работника с впервые выявленной ПНСТ увеличился на 5,9 лет, а продолжительность стажа — на 6,5 лет.

Доля пациентов с ПНСТ среди впервые выявленных лиц с профессиональными заболеваниями составляла от 16,7 % (1993–1997 гг.) до 34,1 % (2008–2012 гг.), а доля ПНСТ в структуре профессиональной патологии — от 10,8 % (1993–1998 гг.) до 22,3 % (1998–2002 гг.). С 2003–2007 гг., по сравнению с предыдущими периодами наблюдения, отмечается снижение ($p < 0,001$) доли пациентов, у которых ПНСТ являлась единственным профессиональным заболеванием (табл. 3).

Таблица 2. Динамика числа ПНСТ и сопутствующих ей профессиональных заболеваний в Мурманской области (абс. ч.)

Table 2. The dynamics of the absolute number of cases of noise-induced hearing loss and its concomitant occupational diseases in the Murmansk Region

Профессиональные заболевания / Occupational diseases	Год / Year						Всего / Total
	1988–1992	1993–1997	1998–2002	2003–2007	2008–2012	2013–2017	
ПНСТ / Noise-induced hearing loss	91	83	120	199	272	153	918
Вибрационная болезнь / Vibration disease	6	11	1	27	57	28	130
Вегетосенсорная полинейропатия / Sensory vegetative polyneuropathy	1	1	-	1	4	4	11
Радикулопатия / Radiculopathy	-	-	-	9	64	25	98
Рефлекторные синдромы / Reflex syndromes	-	-	-	6	52	36	94
Интоксикация марганцем / Manganese intoxication	-	-	1	-	-	2	3
Плечелопаточный периартроз / Shoulder blade periarthrosis	-	6	3	21	22	12	64
Деформирующий остеоартроз / Deforming osteoarthritis	2	5	2	8	29	8	54
Миофиброз предплечий / Forearm myofibrosis	1	2	8	5	14	5	35
Эпикондилез / Epicondylitis	-	-	3	10	12	8	33
Асептический остеонекроз / Aseptic osteonecrosis	-	1	-	-	-	-	1
Хронический бронхит / Chronical bronchitis	1	1	1	11	29	5	48
Хронические заболевания верхних дыхательных путей / Chronic diseases of the upper respiratory tract	-	-	-	2	7	2	11
Бронхиальная астма / Bronchial asthma	-	-	-	-	4	5	9
Интоксикация никелем / Nickel intoxication	-	-	-	-	3	3	6
Пневмокониоз / Pneumoconiosis	-	-	-	1	-	-	1
Дерматит / Dermatitis	-	-	-	-	2	-	2
Катаракта / Cataract	2	-	-	-	-	-	2

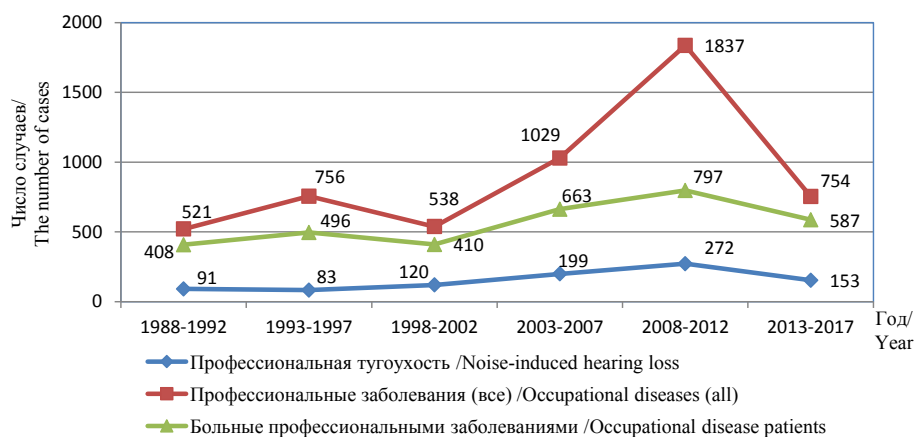


Рисунок. Число первичных случаев ПНСТ, всех профессиональных заболеваний и работников с профессиональными заболеваниями (по пятилетним периодам)

Figure. The number of new cases of noise-induced hearing loss, all occupational diseases and workers with occupational diseases (by five-year periods)

Более половины случаев ПНСТ (54,6 %) возникало у работников, занятых добычей всех видов полезных ископаемых. Реже она диагностировалась у работников металлургического производства (13,4 %), судоремонтных заводов (11,9 %) и у лиц, занятых в морском рыболовстве (10,1 %). Риск развития ПНСТ у работников, занятых добычей полезных ископаемых (ОР = 4,50; ДИ 4,04–5,01; $\chi^2 = 888,5$; $p < 0,001$) и ремонтом судов (ОР = 6,73; ДИ 5,54–8,18; $\chi^2 = 478,4$; $p < 0,001$), был выше, чем в целом в промышленности Мурманской области, а у работников металлургической промышленности (ОР = 1,12; ДИ 0,93–1,35; $\chi^2 = 1,47$; $p = 0,225$) и морского рыболовства (ОР = 1,20; ДИ 0,97–1,48; $\chi^2 = 2,72$; $p = 0,099$) его не превышал.

Следует отметить, что виды экономической деятельности, приводившие к возникновению ПНСТ, существенно менялись в течение тридцати лет. В 2003–2017 гг., по сравнению с 1988–2002 гг., существенно увеличилась доля работников металлургического производства, транспорта и строительства, а снизилась – работников, занятых судоремонтом и морским рыболовством (табл. 4).

Обсуждение результатов. Проведенное исследование показывает, что у работников предприятий Мурманской области ПНСТ остается в числе важнейших социально значимых профессиональных заболеваний. Ее распространенность за последние 30 лет имеет тенденцию к росту, однако говорить о 2,5-кратном увеличении [2, 10] оснований нет. Также в региональной структуре профессиональной

патологии доля ПНСТ (16,9 %) меньше, чем по Российской Федерации (25–30%)².

Важно отметить, что рост абсолютного числа случаев ПНСТ в 1998–2012 гг. сопровождался общим ростом числа всех профессиональных заболеваний, поэтому относительные показатели распространенности ПНСТ существенно не изменялись. Отмечавшееся в 1993–2002 гг. увеличение возраста и продолжительности стажа работников при первичной регистрации ПНСТ, вероятно, можно связать с наиболее неблагоприятной социально-экономической ситуацией в стране, заставлявшей откладывать прекращение трудовой деятельности.

Причиной сохранения высокой распространенности ПНСТ у работников Мурманской области является преобладание в экономике региона известных «шумоопасных» отраслей: добычи полезных ископаемых, цветной металлургии, судоремонта, морского рыболовства. При этом наблюдаемые в течение 30 лет снижения или увеличения доли работников различных производств среди больных ПНСТ невозможно объяснить изменениями условий труда и допустимо только частично связать с изменениями численности работников этих предприятий. Следует отметить незначительное число работников транспорта среди лиц с ПНСТ, хотя именно при эксплуатации воздушных судов и железнодорожной техники возникает максимальный риск развития нарушений слуха [11, 14, 16].

Вызывает вопрос резкое (в 2–7 раз) увеличение количества выявляемой параллельно с ПНСТ профессиональной патологии, главным образом болезнью костно-мышечной и нервной систем,

Таблица 3. Характеристика больных с впервые установленной ПНСТ
Table 3. Characteristics of new cases of noise-induced hearing loss

Показатели / Indicators	Год / Year					
	1988–1992	1993–1997	1998–2002	2003–2007	2008–2012	2013–2017
Возраст, лет / Age, years	50,1 ± 0,6	52,1 ± 0,8	56,7 ± 0,7	55,2 ± 0,4	55,4 ± 0,4	56,0 ± 0,4
Стаж, лет / Experience, years	21,3 ± 0,6	23,5 ± 0,9	27,9 ± 0,7	26,5 ± 0,6	27,6 ± 0,5	27,8 ± 0,6
Пол / Sex: мужчины / male женщины / female	90 1	79 4	118 2	192 7	263 9	145 8
Доля больных (%), у которых ПНСТ являлась единственным профессиональным заболеванием / The percentage of patients in whom noise-induced hearing loss was the only occupational disease	87,9	80,7	89,2	64,8	35,3	37,9
Доля больных (%) ПНСТ среди всех пациентов с профессиональной патологией / The percentage of patients with noise-induced hearing loss among all patients with occupational pathologies	22,3	16,7	29,3	30,0	34,1	26,1
Доля ПНСТ (%) в структуре профессиональной патологии / The percentage of noise-induced hearing loss in the structure of occupational pathology	17,5	10,8	22,3	19,3	14,8	20,3

Таблица 4. Распределение случаев ПНСТ по видам экономической деятельности в различные периоды времени
Table 4. Distribution of noise-induced hearing loss cases by types of economic activity in different time periods

Виды экономической деятельности / Types of economic activity	Год / Year					
	1988–1992	1993–1997	1998–2002	2003–2007	2008–2012	2013–2017
Добыча полезных ископаемых / Mining	33	41	38	132	167	82
Металлургическое производство / Metallurgy	1	1	2	13	60	46
Транспорт / Transport	–	–	1	11	13	10
Строительство / Construction	1	3	1	6	9	5
Строительство и ремонт судов / Ship building and repair	35	22	33	10	7	2
Рыболовство морское / Marine fishing	16	15	38	12	10	2
Лесное хозяйство / Forestry	2	–	0	0	0	0
Производство электроэнергии / Power generation	1	–	5	2	3	1
Прочие / Other	2	1	2	5	3	5
Всего на 100 работников / Total per 100 workers	14,29	32,75	15,83	51,26	109,9	93,46

а также органов дыхания. В 1988–2002 гг. не происходило каких-либо массовых ухудшений условий труда, которые могли бы вызвать в последующие годы появление вышеописанных заболеваний. Следовательно, этот феномен можно связать с изменением диагностических критериев профессиональных заболеваний и/или компетенций врачей-экспертов. Вероятно, также играет роль мотивация работников добиться установления официального диагноза профессиональной патологии для получения страховых выплат.

Практическая значимость выполненной работы состоит в том, что она обращает внимание практикующих врачей (в том числе участвующих в медицинских осмотрах промышленных рабочих), санитарных врачей, специалистов в области медицины труда на то, что в течение 30 лет не достигнуто существенного прогресса в профилактике профессиональной тугоухости. Представленные факты заставляют задуматься об эффективности многочисленных мероприятий в области профилактики профессиональных заболеваний.

Рост заболеваемости ПНСТ требует совершенствования технических и медицинских мероприятий, направленных на профилактику развития нарушений слуха. Технические мероприятия должны, прежде всего, включать использование оборудования и механизмов с улучшенными шумовыми характеристиками и более эффективных индивидуальных средств защиты органа слуха. Комплекс медицинских мероприятий предусматривает квалифицированные предварительные и периодические медицинские осмотры; курсовое применение витаминов, биостимуляторов, АТФ, антихолинэстеразных средств; физиотерапевтические воздействия; контроль величины артериального давления и уровня холестерина в крови; рациональное трудоустройство лиц с начальными нарушениями слуха.

Заключение. За последние 30 лет профессиональная тугоухость выявлялась у 27,3 % работников предприятий Мурманской области с впервые диагностированными профессиональными заболеваниями. В структуре профессиональной патологии ее доля составила 16,9 %. Отмечается тенденция к росту распространенности профессиональной тугоухости, особенно в сочетании с другими профессиональными заболеваниями костно-мышечной, нервной и дыхательной систем. Полученные данные свидетельствуют о необходимости проведения более эффективных технических и медицинских мероприятий, направленных на профилактику нарушений слуха, вызываемых производственным шумом.

Список литературы (пп. 3–8, 15 см. References)

- Панкова В.Б., Илькаева Е.Н. Хроническая нейросенсорная тугоухость // Профессиональная патология: Национальное руководство / Под ред. акад. РАМН Н.Ф. Измерова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. С. 448–461.
- Аденинская Е.Е., Симонова Н.И., Мазитова Н.Н., Низяева И.В. Принципы диагностики потери слуха, вызванной шумом, в современной России (систематический обзор литературы) // Вестник современной клинической медицины. 2017. № 10 (3). С. 48–55.
- Вильк М.Ф., Панкова В.Б., Капцов В.А. Транспортный шум как фактор риска профессиональной тугоухости (на примере авиационного и железнодорожного транспорта) // Медицина труда и промышленная экология. 2017. № 9. С. 36–37.
- Волгарева А.Д., Каримова Л.К., Маврина Л.Н. и др. Производственный шум как фактор профессионального риска на предприятиях нефтехимической отрасли // Анализ риска здоровью. 2017. № 1. С. 116–124.
- Вережагин А.И., Пилишенко В.А., Куркин Д.П., Виноградов С.А. Условия труда и профессиональная заболеваемость летного состава гражданской авиации // Здоровье населения и среда обитания. 2015. № 3 (264). С. 11–13.
- Панкова В.Б., Таварткиладзе Г.А., Мухамедова Г.Р. Профессиональная тугоухость: новые подходы к диагностике, экспертизе трудоспособности и реабилитации // Медицина экстремальных ситуаций. 2013. № 1. С. 25–29.
- Иконникова И.В., Бойко И.В., Клищенко О.А. Оценка факторов риска развития сенсоневральной тугоухости у работников газотранспортного предприятия Крайнего Севера // Медицина труда и промышленная экология. 2015. № 2. С. 26–29.
- Панкова В.Б., Скрябина Л.Ю., Касков Ю.Н. Распространенность и особенности экспертных решений при профессиональной тугоухости у работников транспорта (на примере железнодорожного и воздушного транспорта) // Вестник оториноларингологии. 2016. № 81 (1). С. 13–18.
- Кругликова Н.В., Ромейко В.Л., Ивлева Г.П., Харитонов О.И. Гигиенические аспекты профессиональной нейросенсорной тугоухости у лиц летного состава гражданской авиации // Медицина труда и экология человека. 2015. № 4. С. 163–165.

References

- Pankova VB, Il'kaeva EH. Chronic neurosensory hearing loss. In: Occupational pathology: National guidelines. Izmerov NF, editor. Moscow: Geotar-Media Publ., 2011, pp. 448–461. (In Russian).
- Adeninskaya EE, Simonova NI, Mazitova NN, et al. The principles of noise induced hearing loss diagnostics in modern Russia (systematic review). *The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*. 2017; 10(3):48–55. (In Russian) DOI: 10.20969/VSKM.2017.10(3).48–55
- Kim KS. Occupational hearing loss in Korea. *J Korean Med Sci*. 2010; 25(Suppl):S62–69. DOI: 10.3346/jkms.2010.25.S62.
- Fuente A, Hickson L. Noise-induced hearing loss in Asia. *Int J Audiol*. 2011; 50(Suppl 1):S3–10. DOI: 10.3109/14992027.2010.540584.
- Nelson DI, Nelson RY, Concha-Barrientos M, et al. The global burden of occupational noise-induced hearing loss. *Am J Ind Med*. 2005; 48(6):46–58. DOI: 10.1002/ajim.20223.
- Slivinska-Kowalska M, Davis A. Noise-induced hearing loss. *Noise Health*. 2012; 14(61):274–80. DOI: 10.4103/1463-1741.104893.
- Noise-Induced Hearing Loss (NIHL) in Great Britain. Health and Safety Executive. Available at: <https://www.hse.gov.uk/statistics/causdis/deafness/index.htm>. Accessed: October 11, 2018.
- Lie A, Skogstad M, Johannessen HA, et al. Occupational noise exposure and hearing: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health*. 2016; 89:351–372. DOI: 10.1007/s00420-015-1083-5.
- Vil'k MF, Pankova VB, Kapsov VA. Traffic noise as a risk factor for occupational deafness (exemplified by air and railway transport). *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2017; 9:36–37. (In Russian)
- Volgareva AD, Karimova LK, Mavrina LN. In-plant noise as occupational risk factor at petrochemical plants. *Health Risk Analysis*. 2017; 1:116–124. (In Russian).
- Vereschagin AI, Pilishenko VA, Kurkin DP, et al. Working conditions and professional incidence aircrew of civil aviation. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2015; 264(3):11–13. (In Russian).
- Pankova VB, Tavartkiladze GA, Mukhamedova GR. Occupational hearing loss: new approaches to diagnostic, labour capacity examination and rehabilitation. *Medicine of Extreme Situations*. 2013; 1:25–29. (In Russian)
- Ikonnikova NV, Boiko IV, Klitsenko OA. Evaluation of risk factors for neurosensory deafness in workers engaged into gas transport enterprise in Far North. *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2015; (2):26–29. (In Russian)
- Pankova VB, Skryabina LY, Kaskov YuN. The prevalence of hearing impairment in transport workers and peculiarities of management of occupational loss of hearing (as exemplified by the situation in the air and railway transport). *Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2016; 81(1):13–18. (In Russian). DOI: 10.17116/otorino201681113-18.
- Choi YH, Kim K. Noise-induced hearing loss in Korean workers: co-exposure to organic solvents and heavy metals in nationwide industries. *PLoS One*. 2014; 9(5):e97538. DOI: 10.1371/journal.pone.0097538.
- Kruglikova NV, Romeyko VL, Ivleva GP, et al. Hygienic aspects of occupational sensorineural hearing loss in the civil aviation aircrew members. *Occupational Health and Human Ecology*. 2015; 4:163–165. (In Russian)

Контактная информация:

Сюрин Сергей Алексеевич, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник, ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»
e-mail: kola.reslab@mail.ru

Corresponding author:

Sergey Syurin, Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher, North-West Scientific Center for Hygiene and Public Health
e-mail: kola.reslab@mail.ru