

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТИ У ПИЛОТОВ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

И. В. Бухтияров^{1,2}, В. Б. Панкова^{3,4,5} ✉, И. Н. Федина^{1,4}, Н. А. Дайхес⁴, Н. Г. Бомштейн⁴

¹ Научно-исследовательский институт медицины труда имени Н. Ф. Измерова, Москва, Россия

² Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия

³ Научно-исследовательский институт гигиены транспорта Роспотребнадзора, Москва, Россия

⁴ Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства, Москва, Россия

⁵ Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Россия

Показатели профессиональной тугоухости представителей летных профессий гражданской авиации (ГА) преобладают в структуре профессиональных потерь слуха. Целью исследования было проанализировать ошибки в экспертно-диагностической работе с летным персоналом, имеющим потери слуха. Проведен анализ 213 заключительных диагнозов профессиональной тугоухости за период 2015–2021 гг. Экспертные ошибки выявлены в 73% случаев. Описаны наиболее часто встречающиеся типичные ошибки, которые были явно выражены в 12-ти случаях, представленных на судебно-медицинскую экспертизу. Основными ошибками были некорректная оценка параметров внутрикабинного шума, незнание особенностей клинко-аудиологической картины «шумовой» тугоухости, неправильная оценка аудиологических показателей, недоучет роли коморбидной патологии и др. По результатам исследования установлено, что высокий удельный вес показателей заболеваемости профессиональной тугоухостью у лиц летного состава ГА в значительной степени обусловлен несовершенством экспертных решений, связанным с незнанием базовых критериев диагностики и связи потерь слуха, вызванных шумом, с профессией. Не были учтены основные требования проведения экспертизы связи потерь слуха, вызванных шумом, с профессией и вопросы профессиональной пригодности, изложенные в действующих нормативно-регламентирующих документах Минздрава РФ и основополагающих публикациях. Имел место недоучет опорных моментов экспертной работы по вопросам связи заболевания органа слуха с профессией у представителей летного состава ГА, который приводил к необоснованной потере профессиональной пригодности, инвалидизации работников в трудоспособном возрасте, экономическим потерям.

Ключевые слова: пилоты гражданской авиации, профессиональная нейросенсорная тугоухость, экспертиза, профессиональная пригодность

Вклад авторов: И. В. Бухтияров — концепция исследования, научное руководство, обсуждение и анализ материалов; В. Б. Панкова — научное руководство, формулировка цели и задач исследования, проведение судебно-медицинских экспертиз, принятие экспертных решений, обсуждение и анализ заключительных диагнозов, написание статьи; И. Н. Федина — проведение судебно-медицинских экспертиз, принятие экспертных решений, обсуждение и анализ заключительных диагнозов, написание статьи; Н. А. Дайхес — концепция исследования, научное руководство, обсуждение и анализ материалов; Н. Г. Бомштейн — проведение судебно-медицинских экспертиз, принятие экспертных решений, обсуждение и анализ заключительных диагнозов, написание статьи.

✉ **Для корреспонденции:** Вера Борисовна Панкова
Пакгаузное шоссе, д. 1, корп. 1, г. Москва, 125438, Россия; pankova@vniig.ru

Статья получена: 02.07.2022 **Статья принята к печати:** 17.07.2022 **Опубликована онлайн:** 31.07.2022

DOI: 10.47183/mes.2022.025

CURRENT ISSUES OF THE OCCUPATIONAL SENSORINEURAL HEARING LOSS EVALUATION IN AIRLINE PILOTS

Bukhtiyarov IV^{1,2}, Pankova VB^{3,4,5} ✉, Fedina IN^{1,4}, Daikhes NA⁴, Bomshtein NG⁴

¹ Izmerov Research Institute of Occupational Health, Moscow, Russia

² Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

³ Russian Scientific Research Institute of Railway Hygiene, Moscow, Russia

⁴ National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

⁵ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Occupational hearing loss in the civilian flight crew members prevails in the structure of occupational hearing loss. The study was aimed to assess errors made in forensic evaluation of flight personnel with hearing loss. A total of 213 definitive diagnoses of occupational hearing loss established in 2015–2021 were assessed. Expert errors were found in 73% of cases. The most common, typical errors were reported that were evident in 12 cases submitted for forensic evaluation. The main errors were as follows: incorrect assessment of the parameters of noise inside the aircraft cabin, lack of knowledge about the clinical and audiological features of noise-induced hearing loss, incorrect assessment of audiological indicators, underestimation of the role of comorbidities, etc. The findings showed that high proportion of occupational hearing loss in the civilian flight crew members was in large part due to imperfection of expert solutions resulting from the lack of knowledge about the basic criteria of the diagnosis and the relationship between the noise-induced hearing loss and profession. The major requirements for evaluation of the relationship between the noise-induced hearing loss and profession and the issues related to professional suitability set out in the current regulatory documents issued by the Ministry of Health of the Russian Federation and seminal publications were not taken into account. The cornerstones of expert work on the issues of the relationship between the hearing organ disorder and profession in the civilian flight crew members were underestimated. This resulted in unsubstantiated professional unsuitability, disability among working-age people, and economic losses.

Keywords: airline pilots, occupational sensorineural hearing loss, expertise, professional suitability

Author contribution: Bukhtiyarov IV — study concept, scientific management, discussion and data analysis; Pankova VB — scientific management, statement of the goal and objectives of the study, forensic evaluations, expert solutions, discussion and analysis of definitive diagnosis, manuscript writing; Fedina IN — forensic evaluations, expert solutions, discussion and analysis of definitive diagnosis, manuscript writing; Daikhes NA — study concept, scientific management, discussion and data analysis; Bomshtein NG — forensic evaluations, expert solutions, discussion and analysis of definitive diagnosis, manuscript writing.

✉ **Correspondence should be addressed:** Vera B. Pankova
Pakgauznoye shosse, 1, corp. 1, Moscow, 125438, Russia; pankova@vniig.ru

Received: 02.07.2022 **Accepted:** 17.07.2022 **Published online:** 31.07.2022

DOI: 10.47183/mes.2022.025

В настоящее время в Российской Федерации (РФ) наблюдается устойчивая тенденция к регистрации высоких показателей профессиональной нейросенсорной тугоухости, занимающей первое место в структуре профессиональной заболеваемости работников, а также составляющей более половины всех профессиональных заболеваний, вызываемых физическими факторами рабочей среды (см. рис.).

В свою очередь, среди всего объема профессиональной тугоухости практически треть заболеваний регистрируют у представителей летных профессий воздушных судов гражданской авиации (ВС ГА) [2–4].

Подобная тенденция вызывает тревогу у медицинских работников и работодателей, так как гражданская авиация представляет собой одну из ведущих экономических отраслей страны. Слуховая функция членов летных экипажей имеет важное профессиональное значение для медицинского обеспечения безопасности полетов [5]. Следует заметить, что, несмотря на использование одних и тех же видов воздушных судов, эта проблема практически полностью отсутствует в мире [6–7].

На протяжении более 20 лет парк ВС ГА РФ на 80% представлен авиалайнерами зарубежного производства, уровни шума в кабинах которых не превышают установленные в России санитарно-гигиенические нормативы, то есть отсутствует прямой априорный риск повреждающего воздействия шума на орган слуха пилотов [8]. Вместе с тем, по данным зарубежных авторов, у пилотов военно-воздушных сил даже при уровне шума 90–100 дБА отсутствует повышение порогов слуха [9].

Целью исследования было проанализировать ошибки в экспертно-диагностической работе с летным персоналом, имеющим потери слуха.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Группой экспертов, в которую вошли главный профпатолог Минздрава России (МЗ РФ), главный оториноларинголог МЗ РФ, два оториноларинголога-сурдолога высшей категории, имеющие специализацию по профпатологии, руководитель НКО профпатологии ЛОР-органов, профпатолог высшей категории, проведен экспертный анализ 213 заключительных диагнозов профессиональной

тугоухости, установленных в 2015–2021 гг. Экспертные ошибки установлены в 73% случаев. Путем изучения доказательной базы установления самого диагноза и критериев связи заболевания органа слуха с профессией (анализ санитарно-гигиенической характеристики условий труда, данных клинико-аудиологического анамнеза, клинической картины, характера аудиологических кривых по данным аудиоархива и пр.) выбраны 12 случаев, которые были представлены на судебно-медицинскую экспертизу. В работе описаны наиболее часто встречающиеся, типичные ошибки, которые были явно выражены во всех 12 анализируемых случаях.

Уровень убедительности оценивания С (уровень достоверности доказательств 5).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ранее опубликованных работах [10] приведен обзор всех экспертных ошибок, наблюдавшихся при экспертизе связи потерь слуха с условиями труда у работников различных «шумоопасных» профессий, основанный на анализе 213 заключительных диагнозов профессиональной нейросенсорной тугоухости. В настоящей статье представлены основные ошибки, допущенные при экспертно-диагностической работе с летным персоналом гражданской авиации, имеющим нарушение звуковосприятия. Проанализированы материалы 12 судебно-медицинских экспертиз, представленных на рецензирование с целью определения обоснованности заключительных диагнозов профессиональной тугоухости.

Тщательный разбор всех представленных документов, обосновывающих связь заболевания органа слуха (хронической двусторонней нейросенсорной тугоухости) с условиями труда, позволил выделить ряд основных, принципиальных ошибок, обусловивших некорректность и недостаточную доказательную базу формулировки заключительного диагноза во всех 12 случаях, рассмотренных в рамках судебно-медицинской экспертизы.

Ниже перечислены наиболее типичные ошибки:

- не учтены основные клинико-патогенетические характеристики, патогномичные для развития нарушений слуха при воздействии шума;
- некачественные аудиограммы, или использование

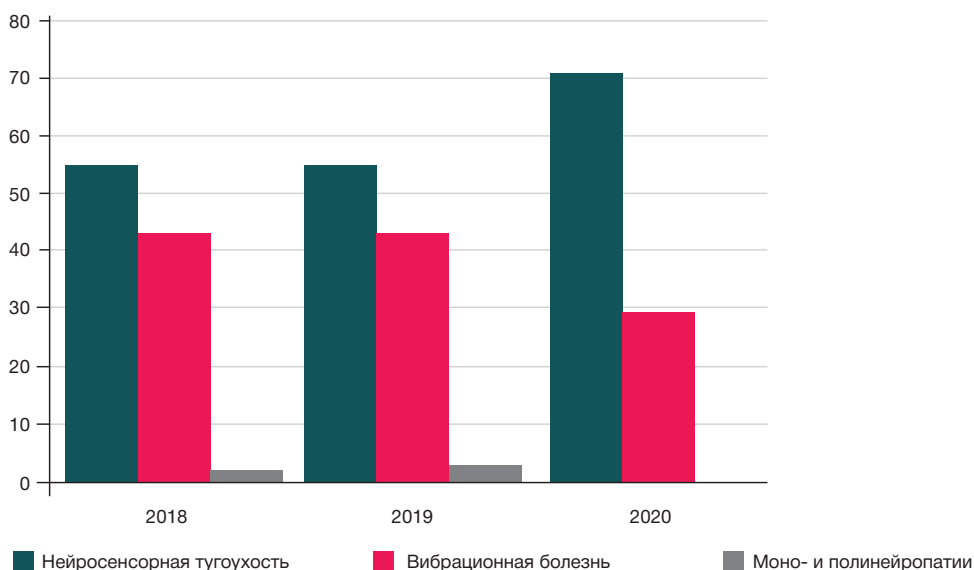


Рис. Доля профессиональной нейросенсорной тугоухости в структуре профессиональной патологии от воздействия физических факторов (%) в РФ, 2018–2020 гг. [1]

аудиограмм, отражающих расхождение результатов аудиологических исследований, выполненных в различных медицинских учреждениях;

- формулировка заключительных диагнозов без учета базовых критериев связи заболевания органа слуха с профессией, изложенных в современных регламентирующих и методических документах МЗ РФ;

- некорректная оценка параметров внутрикабинной акустической нагрузки, недоучет шумозащитных свойств авиагарнитур;

- наличие сопутствующей коморбидной патологии сердечно-сосудистой системы, неврологических и системных заболеваний, нарушений липидного статуса;

- искажение (или сокрытие) диагнозов в медицинских книжках работника при очередном медицинском освидетельствовании: фиксация разнообразных диагнозов, таких как евстахеит, тубоотит и др., при наличии аудиограмм, отражающих характерную картину нарушения звуковосприятия;

- некорректное направление больного на экспертизу связи заболевания органа слуха с профессией;

- неправильный учет степени снижения слуха как критерии профессиональной годности или негодности при отстранении работника от работы;

- деонтологические ошибки, заключающиеся в создании у пациента необоснованной рентной установки на профессиональную причину потери слуха.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Основные клинико-патогенетические особенности развития и течения потерь слуха у пилотов ВС ГА изложены в современных руководствах [10–12] и публикациях авторов, посвященных вопросам экспертизы связи заболевания органа слуха с профессией у работников других ведущих отраслей экономики [13–15]. Основными из них являются стаж работы в условиях воздействия производственного шума, превышающего допустимые санитарно-гигиенические нормы, не менее 8–10 лет, обязательное двустороннее начало развития слуховых нарушений, планомерная отрицательная динамика потерь слуха, отсутствие костно-воздушной диссоциации звуковосприятия, динамика развития слуховых потерь и отсутствие прогрессирования потери слуха от производственного шума в постконтактном периоде работы в условиях повышенного уровня шума.

Однако даже соавторы методических руководств, содержащих алгоритмы диагностики и экспертизы связи заболевания органа слуха с профессией для использования специалистами практического здравоохранения, делают ошибки, будучи при этом членами врачебных комиссий. Во всех рассмотренных случаях диагностические ошибки связаны с использованием некачественных аудиограмм или расхождением результатов аудиологических исследований, выполненных в различных медицинских учреждениях. В подобных случаях необходимо учитывать результаты комплексного, углубленного аудиологического обследования, выполненного на базе специализированного медицинского учреждения. Следует также учитывать, что расхождение результатов исследования состояния слуховых порогов может быть обусловлено флюктуирующим (нестабильным) течением нарушения звуковосприятия, что не характерно для шумового повреждения органа слуха.

Важное значение при решении вопросов возможной профессиональной (шумовой) причины нарушения

звуковосприятия имеет характер аудиометрической кривой. Горизонтальный профиль кривой с отсутствием характерных для «шумовой» тугоухости признаков (наличие «провала» на 4000 или реже 3000 Гц, достоверная разница среднеарифметических величин показателей восприятия речевых и высоких звуковых частот и медленное, планомерное снижение остроты слуха) не может быть расценено как связанный с шумовым воздействием на орган слуха. К диагностическим ошибкам приводит недоучет важной роли наличия сопутствующей коморбидной патологии сердечно-сосудистой системы, неврологических и системных заболеваний, нарушений липидного статуса, то есть состояний, которые сами по себе могут вызывать нарушение звуковосприятия или усугублять повреждающее действие шума. Нехарактерным для тугоухости шумовой этиологии является также расхождение акуметрических и аудиологических показателей состояния слуховых порогов.

Одним из основополагающих положений экспертизы связи заболевания органа слуха с профессией у пилотов ВС ГА является корректная оценка параметров внутрикабинной акустической нагрузки. Такая работа должна основываться на актуализированных в 2022 г. указаниях Роспотребнадзора [16], согласно которым для экспертизы необходим анализ «Протокола акустической нагрузки» за весь период летной деятельности конкретного работника с указанием типа и вида ВС, а также шумозащитных свойств используемых авиарадиогарнитур. Только эти данные могут быть использованы при указании характеристик шума в санитарно-гигиенической характеристике рабочего места работника. К сожалению, имеет место представление данных по параметрам производственного шума за несколько месяцев в году с выборочным указанием лишь тех месяцев, когда наблюдалось наибольшее превышение предельно допустимых уровней (ПДУ). Следует учитывать и нормы налета, существующие в настоящее время в ГА — в 1990-е годы летная нагрузка была существенно снижена, поэтому имел место факт защиты временем пилота от воздействия внутрикабинного шума [17].

При прохождении медицинского освидетельствования в рамках ВЛЭК по регламентам отраслевых требований [18] пилоты зачастую скрывают свои жалобы из-за страха потерять профессию, а жалобы на снижение слуха предъявляют, часто даже аггравировав, лишь при признании негодности к летной работе. При этом врачи, проводящие медицинское освидетельствование работников, уступают их настойчивому желанию продолжать свою профессиональную деятельность и потому фиксируют в медицинских книжках «маскирующие» диагнозы (евстахеит, тубоотит и др.) при наличии аудиограмм, отражающих характерную картину нарушения звуковосприятия.

Базовой составляющей экспертизы установления профессиональной пригодности при наличии потери слуха, вызванной шумом, является строгий учет степени снижения слуха как критерия профессиональной годности или негодности при отстранении работника от работы на основе корректной оценки степени потери слуха.

Нельзя не отметить и деонтологические аспекты некорректных экспертных решений, вызывающих у пациента рентную установку на профессиональное заболевание. Бездоказательное, поспешное и безапелляционное высказывание, не подкрепленное объективными и документальными доказательствами, заявление или обещание работнику наличия у

него профессиональной причины потери слуха вызывают необоснованную уверенность пациента в профессиональной природе патологических изменений, рентную установку на материальную компенсацию ущерба здоровью. Это порождает медицинские и социальные конфликты, сутяжные ситуации, которые, в свою очередь, ухудшают состояние здоровья пациента.

Необходимо помнить, что в настоящее время регламенты установления профессионального заболевания диктуют осуществление данной работы в два этапа, которые предполагают формулирование предварительного и заключительного диагноза [19]. При этом последний вправе установить только врачебная комиссия специализированного профпатологического учреждения, имеющего лицензию на проведение работ по профилям «Профпатология», «Экспертиза связи заболевания с профессией», «Экспертиза профпригодности» [20].

Решение вопроса об установлении связи заболевания органа слуха с профессией является сложным процессом, требующим участия целой группы специалистов: врача гигиениста или специалиста по медицине труда, специалистов клинического профиля (оториноларинголога, терапевта, невролога, окулиста) и по необходимости других специалистов, членов врачебной комиссии, имеющих соответствующие сертификаты по специальности «Профпатология», учреждения профпатологического профиля, имеющего лицензии на осуществление деятельности по направлениям «Экспертиза связи заболевания с профессией», «Экспертиза профессиональной пригодности».

Следствием недоучета основных опорных моментов экспертной работы являются необоснованная потеря профессиональной пригодности, инвалидизация работников в трудоспособном возрасте, экономические потери, затяжные конфликты со стороны пациента или работодателя, отрицательно влияющие на качество жизни пациента, врача и общества в целом.

Врачебная этика и деонтология, основные формально-логические принципы проведения экспертиз предполагают, что каждую последующую экспертизу сложного конфликтного случая, особенно затрагивающую социально значимую проблему профессиональных заболеваний, должны проводить эксперты с более высоким уровнем квалификации. Это необходимо для того, чтобы исключить один из основных источников, порождающих экспертные ошибки, а именно слабое знание экспертами основ методологии и неумение применять на практике ее теоретические положения [21].

ВЫВОДЫ

Высокий удельный вес показателей заболеваемости профессиональной тугоухостью у лиц летного состава ГА в значительной степени обусловлен несовершенством экспертных решений, связанным с незнанием базовых критериев диагностики и связи потерь слуха, вызванных шумом с профессией. Основные ошибки — это некорректная оценка параметров внутрикабинного шума, незнание особенностей клинико-аудиологической картины развития нарушений звуковосприятия, неправильная оценка аудиологических показателей потери слуха, недоучет роли коморбидной патологии и др. Не учитываются основные требования проведения экспертизы связи потерь слуха, вызванных шумом, с профессией и вопросы профессиональной пригодности, изложенные в действующих нормативно-регламентирующих документах МЗ РФ и основополагающих публикациях. Недоучет опорных моментов экспертной работы по вопросам связи заболевания органа слуха с профессией у представителей летного состава ГА ведет к необоснованной потере профессиональной пригодности, инвалидизации работников в трудоспособном возрасте, экономическим потерям.

Литература

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году. Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021.
2. Панкова В. Б., Федина И. Н. Профессиональные заболевания ЛОР-органов: руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021; 544 с.
3. Миронов В. Г., Солдатов И. К., Паневин П. А. и др. Ретроспективный анализ профессиональной тугоухости военнослужащих воздушно-космических сил. Вестник Российской военно-медицинской академии. 2018; 1 (61): 75–7.
4. Зинкин В. М., Шешегов П. М. Авиационный шум: риск нарушения здоровья человека и меры профилактики. VI Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Защита от повышенного шума и вибрации». СПб., 2017; с. 493–520.
5. Вильк М. Ф., Панкова В. Б., Глуховский В. Д. Патология слуха у членов летных экипажей гражданской авиации: проблемы и пути решения. Материалы XII Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. Российская гигиена — развивая традиции, устремляемся в будущее. М., 2017; с.17–18.
6. Evans S, Radcliffe SA. The annual incapacitation rate of commercial pilots. Aviat Space Environ Med. 2012 Jan; 83 (1): 42–9. PubMed PMID: 22272515.
7. Raynal M, Kossowski M, Job A. Hearing in military pilots: one-time audiometry in pilots of fighters, transports, and helicopters. Aviat Space Environ Med. 2006; 77: 57–61. PubMed PMID: 16422455.
8. Вильк М. Ф., Глуховский В. Д., Курьеров Н. Н., Панкова В. Б., Прокопенко Л. В. Современный методический подход к оценке акустической нагрузки на членов летных экипажей воздушных судов гражданской авиации. Медицина труда и промышленная экология. 2017; (3): 27–36.
9. Kuronen P, Toppila E, Starck J. Modelling the risk of noise-induced hearing loss among military pilots. Int J Audiol. 2004; 43: 79–84. PubMed PMID: 15035560.
10. Панкова В. Б., Глуховский В. Д. Тугоухость у членов летных экипажей гражданской авиации. Под ред. д.м.н., проф. М. Ф. Вилька. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2018; 180 с.
11. Измеров Н. Ф., редактор. Профессиональная патология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011; 784 с.
12. Клинические рекомендации МЗ РФ «Потеря слуха, вызванная шумом», 2018 (№ 609 Рубрикатора Клинических рекомендаций МЗ РФ).
13. Дмитриев Н. С., Таварткиладзе Г. А. Медико-социальная экспертиза пациентов с нарушением слуха. Материалы 17-го съезда оториноларингологов России. 2006; с. 20–1.
14. Булацкая Т. В., Меркулова Е. П. Экспертиза состояния здоровья работников локомотивных бригад с профессиональной сенсоневральной тугоухостью в динамике. Вестник оториноларингологии. 2013; 4: 31–4.

15. Райцелис И. В. Методические основы оценки и управления рисками нейросенсорной тугоухости у рабочих газохимического производства [диссертация]. М., 2013.
16. Методика оценки акустической нагрузки членов летных экипажей воздушных судов гражданской авиации. Методические указания. МУК 3694-21. ГСЭН РФ 2.5. Гигиена и эпидемиология на транспорте.
17. Приказ Минтранса России от 21.11.2005 № 139 «Об утверждении Положения об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха членов экипажей воздушных судов гражданской авиации Российской Федерации».
18. Приказ Минтранса РФ от 22.04.2002 № 50 «Об утверждении Федеральных авиационных правил "Медицинское освидетельствование летного, диспетчерского состава, бортпроводников, курсантов и кандидатов, поступающих в учебные заведения гражданской авиации"».
19. Постановление Правительства России от 15.12.2000 № 967 «Об утверждении Положения о расследовании и учете профессиональных заболеваний».
20. Приказ Минздрава России от 13.11.2012 № 911н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи при острых и хронических профессиональных заболеваниях».
21. Россинская Е. Р., редактор. Судебная экспертиза: типичные ошибки. М.: Проспект, 2012; 301 с.

References

1. On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2020: State Report. M.: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being, 2021. Russian.
2. Pankova VB, Fedina IN. Occupational diseases of ENT organs: guidelines. M.: GEOTAR-Media, 2021. Russian.
3. Mironov VG, Soldatov IK, Panevin PA, et al. Retrospective analysis of occupational hearing loss in military personnel of the aerospace forces. Bulletin of the Russian Military Medical Academy. 2018; 1 (61): 75–7.
4. Zinkin VM, Sheshegov PM. Aircraft noise: the risk for human health and prevention measures. VI All-Russian scientific and practical conference with international participation "Protection from Increased Noise and Vibration". St. Petersburg, 2017; p 493–520.
5. Vilk MF, Pankova VB, Glukhovskiy VD. Hearing pathology in members of civil aviation flight crews: problems and solutions. Materials of the XII All-Russian Congress of Hygienists and Sanitary Doctors. Russian hygiene — developing traditions, rushing into the future. M., 2017; p. 17–18. Russian.
6. Evans S, Radcliffe SA. The annual incapacitation rate of commercial pilots. Aviat Space Environ Med. 2012 Jan; 83 (1): 42–9. PubMed PMID: 22272515.
7. Raynal M, Kossowski M, Job A. Hearing in military pilots: one-time audiometry in pilots of fighters, transports, and helicopters. Aviat Space Environ Med. 2006; 77: 57–61. PubMed PMID: 16422455.
8. Vilk MF, Glukhovskiy VD, Kuryerov NN, Pankova VB, Prokopenko LV. Modern methodological approach to the assessment of acoustic load on members of flight crews of civil aviation aircraft. Occupational medicine and industrial ecology. 2017; (3): 27–36. Russian.
9. Kuronen P, Toppila E, Starck J. Modelling the risk of noise-induced hearing loss among military pilots. Int J Audiol. 2004; 43: 79–84. PubMed PMID: 15035560.
10. Pankova VB, Vilk MF, Glukhovskiy VD. 7.4 Civil aviation. In the book: Professional sensorineural hearing loss: diagnosis, prevention, examination of working capacity. M.: Publishing and Trading Corporation "Dashkov and Co", 2017; p. 158–80. Russian.
11. Izmerov NF, editor. Occupational pathology: national guidelines. M.: GEOTAR-Media, 2011; 784 p.
12. Clinical recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation "Noise-induced hearing loss", 2018 (No. 609 of the Rubric of Clinical Recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation). Russian.
13. Dmitriev NS, Tavartkiladze GA. Medico-social examination of patients with hearing impairment. Proceedings of the 17th Congress of Otorhinolaryngologists of Russia. 2006. 20–1.
14. Bulatskaya TV, Merkulova EP. Examination of the state of health of employees of locomotive crews with occupational sensorineural hearing loss in dynamics. Bulletin of Otorhinolaryngology. 2013; 4: 31–4.
15. Raicelis IV. Methodological bases for assessing and managing the risks of sensorineural hearing loss in gas chemical production workers [dissertation]. M., 2013. Russian.
16. Methodology for assessing the acoustic load in members of flight crews of civil aviation aircraft. Methodical instructions. MUC 3694-21. GSEN RF 2.5. Hygiene and epidemiology in transport. Russian.
17. Order of the Ministry of Transport of the Russian Federation No. 139 dated 21.11.2005 "On approval of the regulations on the specifics of the working time and rest time of crew members of civil aviation aircraft of the Russian Federation". Russian.
18. Order of the Ministry of Transport of the Russian Federation of No. 50 dated April 22, 2002 "On Approval of the Federal Aviation Rules "Medical examination of flight, air traffic control personnel, flight attendants, cadets and candidates entering civil aviation educational establishments".
19. Decree of the Government of the Russian Federation No. 967 dated December 15, 2000 "On approval of the Regulations on the Investigation and accounting of occupational diseases". Russian.
20. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 911n dated November 13, 2012 "On approval of the procedure for providing medical care for acute and chronic occupational diseases". Russian.
21. Rossinskaya ER, editor. Forensic examination: typical mistakes. 2012; 301 p. Russian.