



СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ПОТЕРИ СЛУХА, ВЫЗВАННУЮ ШУМОМ (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)

Силкина А. В., Накатис Я. А.

ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», 199034, Санкт-Петербург, Россия
(Зав. каф. оториноларингологии и офтальмологии медицинского факультета – проф. Я. А. Накатис)

THE MODERN APPROACH TO THE PROBLEM OF NOISEINDUCED HEARING LOSS (LITERATURE REVIEW)

Silkina A. V., Nakatis Ya. A.

State Budget Educational Institution of Higher Vocational Education Saint Petersburg State University,
Saint-Petersburg, Russia

В статье представлен обзор литературы по проблеме потери слуха, вызванной шумом. Данная проблема является весьма актуальной и должна быть приоритетной при обследовании пациентов, имеющих контакт с шумом, различными специалистами.

Ключевые слова: профессиональная тугоухость, производственный шум, ушной шум, вестибулярные расстройства, микроциркуляция.

Библиография: 38 источников.

The article presents a review of literature devoted to the problem of noiseinduced hearing loss. This problem is very important; it should be top priority at examination of patients suffering from noise exposure, by various specialists.

Key words: professional hearing loss, industrial noise, tympanophony, vestibular disorders, microcirculation.

Bibliography: 38 sources.

Сенсоневральная тугоухость относится к заболеваниям, проблема диагностики и лечения которых не теряет своей актуальности в течение многих десятилетий [1]. Актуальность проблемы обусловлена в первую очередь значительным ростом числа работников, занятых в промышленной сфере, где велико влияние производственных вредностей, в том числе шума. Действие производственного шума может быть причиной стойкого ограничения трудоспособности и даже инвалидизации. Одно из лидирующих мест в общероссийской статистике профессиональных заболеваний занимает хроническая профессиональная сенсоневральная тугоухость, уровень которой в ряде отраслей промышленности достигает 35–40% [2, 3].

Действием производственного шума обусловлены около 16% случаев потери слуха в мире и 27% в России, при этом только в Российской Федерации показатели заболеваемости профессиональной тугоухостью занимают лидирующее место в структуре профессиональных заболеваний всего работающего населения России. Только за последние десять лет количество пациентов с этим диагнозом увеличилось в 2,5 раза и около 4 миллионов работников в настоящее время подвергаются риску негативного воздействия шума на рабочих местах [4, 5].

Потеря слуха, вызванная шумом (Noise induced hearing loss, NIHL), – медленно развивающееся нарушение слуха, причиной которого является воздействие производственного шума, превышающего предельно допустимый уровень; представляет собой поражение звуковоспринимающего отдела слухового анализаторов, проявляется клинически в виде двусторонней сенсоневральной тугоухости [4]. Предельно допустимый уровень шума (ПДУ) – это уровень фактора, который при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 ч в неделю в течение всего рабочего стажа, не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений; на территории Российской Федерации его значение составляет 80 дБА (СН 2.2.4/2.1.8.562–96 «Шум на рабочих местах»).

Согласно исследованиям зарубежных авторов, занимающихся этой проблемой, уровень шума ниже 85 дБА не вызывает формирования стойкой потери слуха на высоких частотах у работников с исходно нормальным уровнем слуха, даже при условии длительного рабочего стажа, что необходимо учитывать при проведении врачебных комиссий при оформлении профессионального заболевания [4, 6].



Развитие профессиональной тугоухости связано с постепенным поражением органа слуха работника и снижением его адаптивной способности за интервал времени между рабочими сменами восстанавливать порог слышимости, увеличивающийся в результате действия повышенного производственного шума [7]. Поскольку развитие патологических изменений в органе слуха происходит постепенно, можно говорить о кумулятивном характере шума, предполагающем постепенное накопление неблагоприятных изменений в организме в результате длительного воздействия производственного фактора. Из всего вышесказанного следует, что развитие профессиональной сенсоневральной тугоухости зависит не только от уровня шума на рабочем месте, но и от стажа работы в профессии [8, 9].

Потеря слуха, вызванная шумом, варьируется по степеням в зависимости от среднего значения порогов слышимости по воздуху на частотах 500, 1000, 2000, 4000 Гц и разделяется на четыре степени и глухоту [6, 10, 11].

Хроническая сенсоневральная тугоухость развивается в течение длительного времени и после продолжительного периода работы в шуме, превышающем ПДУ, поэтому одним из основных критериев развития заболевания является стаж работы 10–15 лет. Именно этот период подлежит более детальному анализу показателей степени выраженности и длительности воздействия производственного шума [6, 12]. Следует обратить внимание на тот факт, что в начале развития заболевания больные могут не предъявлять жалоб, что считается особенностью течения этой нозологической формы [13].

Действие производственного шума часто сопровождается воздействием токсических и раздражающих веществ, вибрации, пыли, вынужденным рабочим положением, физическим и эмоционально-психическим перенапряжением, что обуславливает многогранность клинических проявлений, затрагивающих не только слуховой анализатор (вибрационная болезнь) [14, 15]. Необходимо учитывать, что наличие хотя бы одного сопутствующего неблагоприятного фактора, помимо шума, усиливает неблагоприятный эффект вдвое [16]. Производственный шум, превышающий ПДУ, оказывает на организм двойное действие – неспецифическое и специфическое. Неспецифическое действие обусловлено стрессорным аспектом и оказывает влияние на функционирование центральной нервной, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем. В результате ответной реакции на действие триггера запускается гипоталамогипофизарно-надпочечниковая система и в кровеносное русло попадают биологически активные вещества, воздействующие на гладкомышечные клетки со-

судистой стенки, что приводит к увеличению их тонуса, снижению кровотока, гипоксии, ишемии тканей, ацидозу, а в дальнейшем – к деструктивным изменениям в органах и тканях [17–19].

Со стороны центральной нервной системы больные могут предъявлять такие жалобы, как раздражительность, лабильность настроения, снижение концентрации внимания и памяти, быстрая умственная и физическая утомляемость, головокружение [20].

Со стороны сердечно-сосудистой системы могут возникать жалобы на дискомфорт в области сердца, изменение сердечного ритма [21, 22].

Расстройство пищеварительной системы проявляется диспептическими нарушениями вплоть до образования язвенных дефектов [22, 23].

Несколько позднее присоединяются специфические жалобы, связанные с поражением звуковоспринимающей части слухового анализатора, начиная с рецепторных клеток Кортиева органа в улитке, заканчивая корковым центром слухового анализатора в височной доле. Дистрофические и сменяющие их деструктивные изменения развиваются вследствие повышенной афферентной импульсации в условиях длительной работы в шумовой нагрузке. В улитке и спиральном ганглии в результате хронической травматизации происходят дистрофические и нейрогуморальные изменения с последующим развитием ишемии нейрорецепторов вплоть до их полной дегенерации в результате нарушения микроциркуляции [8, 17, 24].

Специфические жалобы появляются позднее и немногочисленны: шум, звон, писк в ушах, при этом в начале заболевания шум имеет высокочастотный характер, затем появляются низко- и среднечастотные шумы, снижение слуха, более выраженное со стороны источника шума, периодические головокружения [8].

В диагностике профессиональной тугоухости выделяют несколько этапов.

Сбор анамнеза и составление профессионального маршрута. Необходимо детально собрать анамнез жизни и заболевания (наличие указаний на снижение слуха в предшествующие годы, наличие в анамнезе данных об острых воспалительных процессах бактериальной и вирусной природы, а также травм головы и височных костей, которые могли привести к снижению слуха, наличие сопутствующей патологии, которая может ухудшать течение основного заболевания, – артериальной гипертензии, сахарного диабета, ожирения, нарушения липидного обмена, остеохондроза шейного отдела позвоночника), выяснить, имел ли пациент в прошлом контакт с производственным шумом на рабочем месте и другими вредностями, а также подсчитать длительность профессионального стажа в контакте с шумом на рабочем месте (в целом, а при перерывах в рабо-



те – длительность последнего непрерывного периода работы в шуме) [4].

Осмотр ЛОР-органов. Особое внимание следует уделить отоскопии и осмотру барабанной перепонки для исключения воспалительных и склеротических изменений среднего уха. Кроме того, важную роль играет эндоскопический осмотр полости носа и носоглотки, патологические процессы в которых также могут влиять на слуховую функцию [24, 25].

Субъективные методы. Акуметрия (исследование слуха шепотной и разговорной речью, камертональное исследование) проводится по общепринятым методикам. Данные, получаемые при камертональных пробах, играют важную роль в дифференциальной диагностике форм тугоухости без использования дополнительных аппаратных методов исследования.

Тональная пороговая аудиометрия является золотым стандартом в диагностике профессиональной сенсоневральной тугоухости. Метод характеризует состояние слуховой функции по всему диапазону частот и позволяет оценить степень потери слуха. При сенсоневральной тугоухости, вызванной шумом, пороги как костной, так и воздушной проводимости нарушаются в одинаковой степени на всем диапазоне частот, костно-воздушный разрыв на аудиограмме будет отсутствовать, однако наблюдается характерный зубец на высоких частотах 4000 Гц с восстановлением на 8000 Гц. При формировании тугоухости, вызванной не только воздействием шума, но и возрастной потерей слуха либо другими причинами, на аудиограмме формируется не характерный зубец, а впадина [4].

Выполняют также речевую аудиометрию, тональную пороговую аудиометрию в расширенном диапазоне частот.

Объективные методы. Объективные методы увеличивают результативность тональной пороговой аудиометрии, позволяют выявить снижение слуха на ранних этапах, облегчают дифференциальную диагностику различных форм тугоухости и повышают достоверность устанавливаемого диагноза. К ним относятся:

- акустическая импедансометрия;
- надпороговая аудиометрия;
- отоакустическая эмиссия;
- регистрация слуховых вызванных потенциалов, электрокохлеография, регистрация стволо-мозговых слуховых вызванных потенциалов;

– вестибулометрия при наличии данных о сопутствующей патологии вестибулярной системы [4–7, 26, 27].

На основании данных, полученных в результате субъективного и объективного осмотров, выставляется клинический диагноз в соответствии с приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 сентября 2014 г. № 664н «О классификациях и критериях, используемых при осуществлении медико-социальной экспертизы граждан федеральными государственными учреждениями медико-социальной экспертизы».

Постановка диагноза «потеря слуха, вызванная шумом» требует обязательного выполнения трех условий.

1. Уровень производственного шума от 80 до 90 дБА при стаже работы не менее 15 лет; уровень производственного шума свыше 90 дБА при стаже работы менее 10 лет.

2. Характерная аудиологическая картина: всегда двусторонняя потеря слуха, повышение порогов звуковосприятия преимущественно на высокие частоты, на начальных стадиях нарушения слуха – четко различимый зубец (или впадина) аудиометрической кривой на частоте 4000 Гц (реже 3000 или 6000 Гц).

3. Объективная верификация и постановка диагноза только строго в период контакта с шумом, уровень которого превышает 80 дБА [4, 6].

Основными тактиками в лечении потери слуха, вызванной шумом, являются устранение контакта с шумом при наличии показаний, проведение регулярных курсов поддерживающей инфузионной терапии с учетом особенностей патогенетических механизмов развития заболевания, направленных на уменьшение симптомов, сохранение порогов слуха на текущем уровне, на профилактику развития осложнений, при этом очень важно контролировать сопутствующие соматические заболевания, способные ухудшить прогноз сенсоневральной тугоухости [28–32]. Для усиления эффекта от фармакотерапии рекомендуется применение физиотерапевтических методов, направленных на улучшение кровотока в лабиринтных сосудах и в головном мозге, усиление тканевого метаболизма и клеточного обмена (гипербарическая оксигенация, иглорефлексотерапия, массаж шейно-воротниковой зоны, электрофорез с лекарственными препаратами и др.) [33–38].

Выводы

Проблема профессиональной потери слуха остается актуальной по сей день, поскольку число лиц, занятых на производствах с профессиональными вредностями, неуклонно растет, а интерес к этой проблеме существенно снизился по сравнению с концом прошлого века.

Диагностика данного заболевания подчас бывает сложна, что обусловлено в первую очередь бессимптомным течением заболевания на ранних стадиях, а также незаинтере-



сованностью работников в обращении к специалистам в целях продления своей трудовой деятельности.

Учитывая многообразие причин сенсоневральной тугоухости, предрасполагающих факторов в виде сопутствующих соматических заболеваний, большое количество заболеваний наружного, среднего, внутреннего уха, что также может приводить к снижению слуха, пациенты могут обращаться за медицинской помощью не только к врачу-оториноларингологу, но и к специалистам других профилей (неврология, кардиология, терапия и др.). Очень важно, чтобы врачи других специальностей также были ориентированы в сторону ранней диагностики профессиональной потери слуха и оказания своевременной помощи таким больным.

Основной упор в данной проблеме необходимо сделать на раннюю диагностику и профилактику дальнейшего развития снижения слуха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петрова Н. Н. Проблемы профессиональной сенсоневральной тугоухости: дис. ... докт. мед. наук. СПб., 2010. 226 с.
2. Аденинская Е. Е., Пиктушанская Т. Е., Быковская Т. Ю. К вопросу о классификации сенсоневральной тугоухости профессиональной этиологии // Медицина труда и промышленная экология. 2012. № 3. С. 25–30.
3. Денисов Э. И., Аденинская Е. Е., Еремин А. Л., Курьеров Н. Н. Профессиональная потеря слуха – проблема здоровья и безопасности // Медицина труда и промышленная экология. 2014. № 7. С. 45–46.
4. Аденинская Е. Е., Бухтияров И. В., Бушманов А. Ю., Дайхес Н. А., Денисов Э. И., Мазитова Н. Н., Панкова В. Б., Преображенская Е. А., Прокопенко Л. В., Симонова Н. И., Таварткиладзе Г. А., Федина И. Н. Федеральные клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике потери слуха, вызванной шумом. М., 2015. 43 с.
5. Мазитова Н. Н. Диагностика профессиональных заболеваний ЛОР-органов в Российской Федерации: состояние и перспективы // Материалы XIX съезда оториноларингологов России. СПб., 2016. С. 49–50.
6. Аденинская Е. Е., Мазитова Н. Н. Федеральные клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике потери слуха, вызванной шумом // XIII Всероссийский конгресс с международным участием «Профессия и здоровье», 2015.
7. Панкова В. Б., Синева Е. Л., Преображенская Е. А. Проблемы диагностики и экспертизы трудоспособности при профессиональной тугоухости // Вестник оториноларингологии. 2009. № 6. С. 30–33.
8. Тугоухость у пилотов гражданской авиации (диагностика, врачебно-летная экспертиза, профилактика профессионального заболевания органа слуха шумовой этиологии): метод. рекомендации. М., 2004. 95 с.
9. Arenas J. P., Suter A. H. Comparison of occupational noise legislation in the Americas: an overview and analysis. *Noise Health*. 2014 Sep-Oct. N 16 (72). P. 306–319.
10. Аденинская Е. Е. Научное обоснование и разработка модели медицинского наблюдения за работниками, занятыми в условиях воздействия шума: автореф. дисс... канд. мед. наук. М., 2013. 24 с.
11. Панкова В. Б., Синева Е. Л., Таварткиладзе Г. А., Бушманов А. Ю. К дискуссии по новым вопросам профтугоухости // Вестник оториноларингологии. 2014. № 3. С. 63–65.
12. Basner M., Babisch W., Davis A. Auditory and non-auditory effects of noise on health // *The Lancet*. 2014. Vol. 383. P. 1325–1332. doi:10.1016/s0140-6736(13)61613-x
13. Темкин Я. С. Глухота и тугоухость. М.: Медгиз, 1957. 427 с.
14. Аденинская Е. Е., Горблянский Ю. Ю., Хоружая О. Г. Отраслевая характеристика профессиональной потери слуха // Молодий вчений. 2013. № 2. С. 106–110.
15. Накатис Я. А., Бабияк В. И. Профессиональные заболевания верхних дыхательных путей и уха. СПб.: Гиппократ, 2009. 696 с.
16. Золотова Т. В. Диагностика и лечение нейросенсорной тугоухости: автореф. дис. ... канд. мед. наук. 1988. 22 с.
17. Ильяева Е. Н. Медико-социальная значимость потери слуха в трудоспособном возрасте и научное обоснование методов профилактики: автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 2009. 48 с.
18. Ильяева Е. Н., Волгарева А. Д. Диагностика, экспертиза и профилактика профессиональной нейросенсорной тугоухости в нефтедобывающей и нефтехимической промышленности // Медицина труда и промышленная экология. 2008. № 10. С. 9–12.
19. Masterson E. A., Bushnell P. T., Themann C. L., Morata T. C. Hearing impairment among noise-exposed workers – United States, 2003–2012. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2016. Apr. 22. Vol. 65(15). P. 389–394.
20. Золотова Т. В. Сенсоневральная тугоухость: принципы диагностики и лечения: учеб. пособие. Ростов-на-Дону: ГОУ ВПО Рост ГМУ Ростздрава, 2010. 80 с.
21. Ильяева Е. Н. Современное состояние проблемы профессионального нарушения слуха в Российской Федерации // Медицина труда и промышленная экология. 2008. № 6. С. 57–62.
22. Clark S. J., Davis M. M., Paul I. M., Sekhar D. L., Singer D. C. Parental perspectives on adolescent hearing loss. Risk and prevention // *JAMA Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. Vol. 140. P. 22–28. doi:10.1001/jamaoto.2013.5760.
23. Szalma J. L., Hancock P. A. Noise effects on human performance: a meta-analytic synthesis // *Psychol Bull*. 2011. Jul. Vol. 137. P. 682–707.
24. Лопотко А. И. Практическое руководство по сурдологии. СПб.: Диалог, 2008. 273 с.

25. Гребенюк И. Э. Этиопатогенетические аспекты сенсоневральной тугоухости: автореф. дис. ... канд. мед.наук. М., 2007. 24 с.
26. Солдатов И. Б., Маркин А. Я., Храппо Н. С. Шум в ушах как симптом патологии слуха. М.: Медицина, 1984. 231 с.
27. Characteristics of tinnitus and etiology of associated hearing loss: a study of 123 patients / C. Nicolas-Puel [et al.] // *Int. Tinnitus Journ.* 2002. Vol. 8, N 1. P. 37–44.
28. Говорун М. И., Типикин В. П. Диагностика, лечение и профилактика кохлеопатии в условиях войсковой части: учеб.-метод. пособие. СПб., 2012. 48 с.
29. Анохина Е. А. Лечение острой сенсоневральной тугоухости с применением перфторана: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2007. 24 с.
30. Суханова Ю. А. Комплексный метод лечения хронической сенсоневральной тугоухости с применением физических факторов: дис. ... канд. мед. наук. М., 2003. 276 с.
31. Золотова Т. В. Дифференцированный подход к течению сенсоневральной тугоухости: автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 2004. 38 с.
32. Журавский С. Г. Улучшение разборчивости при введении цитофлавина у пациентов с хронической сенсоневральной тугоухостью // *Вестн. оториноларингологии.* 2010. № 4. С. 33–39.
33. Шемпелева Л. Э., Фролов В. А., Морозова С. В., Лопатин А. С. Применение мануальной терапии в комплексном лечении хронических периферических кохлеовестибулярных нарушений // *Материалы XVIII съезда оториноларингологов России.* СПб., 2011. Т. 2. С. 172–175.
34. Eggermont J. J. Acquired hearing loss and brain plasticity. *Hear Res.* 2016 May 24. pii: S0378-5955(16)30086-7.
35. Таварткиладзе Г. А. Реабилитационная аудиология: основы, принципы, перспективы // *Рос. оторинолар.* 2003. № 3. С. 132–135.
36. Rubak T., Kock S., Koefoed-Nielsen B. [et al.]. The risk of tinnitus following occupational noise exposure in worke *Hear Res.* 2016 May 24. pii: S0378-5955(16)30086-7.rs with hearing loss or normal hearing // *Int. Journ. Audiol.* 2008. Vol. 47, N 3. P. 109–114.
37. Аденинская Е. Е., Горблянский Ю. Ю. Модель медицинской помощи больным с сенсоневральной тугоухостью профессионального генеза на региональном уровне // *Материалы I Петербургского форума отоларингологов России.* СПб., 2012. С. 210–212.
38. Verbeek J. H., Kateman E., Morata T. C., Dreschler W. A., Mischke C. Interventions to prevent occupational noise-induced hearing loss. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012, Is. 10. Art. N CD006396.

Накатис Яков Александрович – заслуженный врач Российской Федерации, докт. мед. наук, профессор, зав. каф. оториноларингологии и офтальмологии медицинского факультета СПбГУ, главный врач Клинической больницы № 122 им Л. Г. Соколова, главный внештатный специалист-оториноларинголог ФМБА России. 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры; д. 4, тел. (812) 558-05-08, e-mail: referentlor2@med122.com

Силкина Ася Вадимовна – врач-оториноларинголог, аспирант каф. оториноларингологии и офтальмологии медицинского факультета СПбГУ; тел. (812)928-99-31, e-mail: a-silkina@mail.ru

REFERENCES

1. Petrova N. N. Problemy professional'noi sensonevral'noi tugoukhosti: dis. ... dokt. med. nauk [The problems of professional hearing loss: MD dissertation]. SPb.; 2010: 226 (In Russian).
2. Adeninskaya E. E., Piktushanskaya T. E., Bykovskaya T. Yu. K voprosu o klassifikatsii sensonevral'noi tugoukhosti professional'noi etiologii [To the problem of classification of sensoneural hearing loss of professional etiology]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*; 2012; 3: 25–30 (In Russian).
3. Denisov E. I., Adeninskaya E. E., Eremin A. L., Kur'erov N. N. Professional'naya poterya slukha – problema zdorov'ya i bezopasnosti [Professional hearing loss - the problem of health and safety]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*; 2014; 7: 45–46 (In Russian).
4. Adeninskaya E. E., Bukhtiyarov I. V., Bushmanov A. Yu., Daikhes N. A., Denisov E. I., Mazitova N. N., Pankova V. B., Preobrazhenskaya E. A., Prokopenko L. V., Simonova N. I., Tavartkiladze G. A., Fedina I. N. Federal'nye klinicheskie rekomendatsii po diagnostike, lecheniyu i profilaktike poteri slukha, vyzvannoi shumom [Federal clinical recommendations concerning diagnostics, therapy and prevention of noise induced hearing loss]. М., 2015: 43 (In Russian).
5. Mazitova N. N. Diagnostika professional'nykh zabolovai LORorganov v Rossiiskoi Federatsii: sostoyanie i perspektivy. Materialy XIX s'ezda otorinolaringologov Rossii [Diagnostics of professional ENT-diseases in the Russian Federation: the state and the prospects. The materials of the 19th Congress of Otorhinolaryngologists of Russia]. SPb., 2016: 49–50 (In Russian).
6. Adeninskaya E. E., Mazitova N. N. Federal'nye klinicheskie rekomendatsii po diagnostike, lecheniyu i profilaktike poteri slukha, vyzvannoi shumom. XIII Vserossiiskii kongress s mezhdunarodnym uchastiem «Professiya i zdorov'e» [Federal clinical recommendations concerning diagnostics, therapy and prevention of noise induced hearing loss // The 13th Russian National Congress with International Participance "Profession and Health"]; 2015 (In Russian).
7. Pankova V. B., Sineva E. L., Preobrazhenskaya E. A. Problemy diagnostiki i ekspertizy trudospobnosti pri professional'noi tugoukhosti [The problems of diagnostics and expertise in professional hearing loss]. *Vestnik otorinolaringologii*; 2009; 6: 30–33 (In Russian).
8. Tugoukhost' u pilotov grazhdanskoj aviatsii (diagnostika, vrachebno-letnaya ekspertiza, profilaktika professional'nogo zabolovaniya organa slukha shumovoi etiologii): metod. rekomendatsii [Hearing loss in civil aviation pilots (diagnostics, flight medical expertise of the noise induced professional hearing disease): Guidelines]. М.; 2004: 95 (In Russian).
9. Arenas J. P., Suter A. H. Comparison of occupational noise legislation in the Americas: an overview and analysis. *Noise Health.* 2014; Sep-Oct.; 16 (72): 306–319.



10. Adeninskaya E. E. Nauchnoe obosnovanie i razrabotka modeli meditsinskogo nablyudeniya za rabotnikami, zanyatymi v usloviyakh vozdeistviya shuma: avtoref. diss... kand. med. nauk [Scientific justification and development of model of medical supervision of personnel working under the noise conditions: Extended abstracts of MD Candidate dissertation]. M.; 2013: 24 (In Russian).
11. Pankova V. B., Sineva E. L., Tavartkiladze G. A., Bushmanov A. Yu. K diskussii po novym voprosam profitugoukhosti [To the discussion on the new professional hearing loss problems]. *Vestnik otorinolaringologii*; 2014; 3: 63–65 (In Russian).
12. Basner M., Babisch W., Davis A. Auditory and non-auditory effects of noise on health. *The Lancet*; 2014; 383: 1325–1332. doi:10.1016/s0140-6736(13)61613-x.
13. Temkin Ya. S. Glukhota i tugoukhost' [Deafness and hearing loss]. M.: Medgiz; 1957: 427 (In Russian).
14. Adeninskaya E. E., Gorblyanskii Yu. Yu., Khoruzhaya O. G. Otrazlevaya kharakteristika professional'noi poteri slukha [Industrial characteristics of professional hearing loss]. *Molodii vchenii*. 2013; 2: 106–110 (In Russian).
15. Nakatis Ya. A., Babiyak V. I. Professional'nye zabolevaniya verkhnikh dykhatel'nykh putei i ukha [Professional diseases of the upper respiratory airways and ear]. Spb.: Gippokrat, 2009: 696 (In Russian).
16. Zolotova T. V. Diagnostika i lechenie neirosensornoj tugoukhosti: avtoref. dis. ... kand. med. nauk [Diagnostics and treatment of neurosensory hearing loss: Extended abstracts of MD Candidate dissertation]; 1988: 22 (In Russian).
17. Il'kaeva E. N. Mediko-sotsial'naya znachimost' poteri slukha v trudospobnom vozraste i nauchnoe obosnovanie metodov profilaktiki: atoref. dis. ... dokt. med. nauk [Medical and social significance of hearing loss in active working age and scientific substantiation of prevention methods: Extended abstracts of MD dissertation]. M.; 2009: 48 (In Russian).
18. Il'kaeva E. N., Volgareva A. D. Diagnostika, ekspertiza i profilaktika professional'noi neirosensornoj tugoukhosti v nefte dobyvayushchei i neftekhimicheskoj promyshlennosti [Diagnostics, expertise and prevention of professional neurosensory hearing loss in oil and petrochemical industry]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*; 2008; 10: 9–12 (In Russian).
19. Masterson E. A., Bushnell P. T., Themann C. L., Morata T. C. Hearing impairment among noise-exposed workers – United States, 2003–2012. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2016. Apr. 22. Vol. 65(15). P. 389–394.
20. Zolotova T. V. Sensonevral'naya tugoukhost': printsipy diagnostiki i lecheniya: ucheb. posobie [Neurosensory hearing loss: the principles of diagnostics and treatment]. Rostov-na-Donu: GOU VPO Rost GMU Rostzdrava, 2010: 80 (In Russian).
21. Il'kaeva E. N. Sovremennoe sostoyaniye problemy professional'nogo narusheniya slukha v Rossiiskoi Federatsii [The present day state of the problem of professional hearing loss in the Russian Federation]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*; 2008; 6: 57–62 (In Russian).
22. Clark S. J., Davis M. M., Paul I. M., Sekhar D. L., Singer D. C. Parental perspectives on adolescent hearing loss. Risk and prevention. *JAMA Otolaryngology-Head and Neck Surgery*; 140: 22–28. doi:10.1001/jamaoto.2013.5760.
23. Szalma J. L., Hancock P. A. Noise effects on human performance: a meta-analytic synthesis. *Psychol Bull*. 2011; Jul.; 137: 682–707.
24. Lopotko A. I. Prakticheskoe rukovodstvo po surdologii [Practical guidelines on surdology]. Spb.: Dialog; 2008: 273 (In Russian).
25. Grebenyuk I. E. Etiopatogeneticheskie aspekty sensonevral'noi tugoukhosti: avtoref. dis. ... kand. med. nauk [Etiopathic aspects of sensorineural hearing loss. Extended abstracts of MD dissertation]. M., 2007: 24 (In Russian).
26. Soldatov I. B. Markin A. Ya., Khrappo N. S. Shum v ushakh kak simptom patologii slukha [Tymppanophony as an ear pathology symptom]. M.: Meditsina, 1984: 231 (In Russian).
27. Characteristics of tinnitus and etiology of associated hearing loss: a study of 123 patients. C. Nicolas-Puel [et al.]. *Int. Tinnitus Journ.*; 2002; 8; 1: 37–44.
28. Govorun M. I., Tipikin V. P. Diagnostika, lechenie i profilaktika kokhleopatii v usloviyakh voiskovoi chasti: ucheb.-metod. posobie [Diagnostics, treatment and prevention of cochleopathy under the military unit conditions: Guidance manual]. Spb.; 2012: 48 (In Russian).
29. Anokhina E. A. Lechenie ostroi sensonevral'noi tugoukhosti s primeneniem perfortorana: avtoref. dis. ... kand. med. nauk [The therapy of acute neurosensory hearing loss using perfortran: Extended abstracts of MD Candidate dissertation]. M.; 2007: 24 (In Russian).
30. Sukhanova Yu. A. Kompleksnyi metod lecheniya khronicheskoi sensonevral'noi tugoukhosti s primeneniem fizicheskikh faktorov: dis. ... kand. med. nauk [The complex method of chronic neurosensory hearing loss treatment using physical factors: Extended abstracts of MD Candidate dissertation]. M.; 2003: 276 (In Russian).
31. Zolotova T. V. Differentsirovannyi podkhod k techeniyu sensonevral'noi tugoukhosti: avtoref. dis. ... dokt. med. nauk [Differential approach to neurosensory hearing loss clinical course: Extended abstracts of MD dissertation]. M.; 2004: 38 (In Russian).
32. Zhuravskii S. G. Uluchshenie razborchivosti pri vvedenii tsitoflavina u patsientov s khronicheskoi sensonevral'noi tugoukhost'yu [Improvement of intelligibility after Cytosflavin administration in patients with chronic neurosensory hearing loss]. *Vestnik otorinolaringologii*; 2010; 4: 33–39 (In Russian).
33. Shempeleva L. E., Frolov V. A., Morozova S. V., Lopatin A. S. Primenenie manual'noi terapii v kompleksnom lechenii khronicheskikh perifericheskikh kokhleovestibulyarnykh narushenii. Materialy XVIII s'ezda otorinolaringologov Rossii [Application of manual therapy in complex therapy of chronic periphery cochleovestibular disorders. The materials of the 18th Congress of Otorhinolaryngology of Russia]; SPb.; 2011; 2: 172–175 (In Russian).
34. Eggermont J. J. Acquired hearing loss and brain plasticity. *Hear Res*. 2016 May 24. pii: S0378-5955(16)30086-7.
35. Tavartkiladze G. A. Reabilitatsionnaya audiologiya: osnovy, printsipy, perspektivy [Rehabilitation audiology: fundamentals, principles, prospects]. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*; 2003; 3: 132–135 (In Russian).
36. Rubak T., Kock S., Koefoed-Nielsen B. [et al.]. The risk of tinnitus following occupational noise exposure in worke *Hear Res*. 2016 May 24. pii: S0378-5955(16)30086-7.rs with hearing loss or normal hearing. *Int. Journ. Audiol.*; 2008; 47; 3: 109–114.
37. Adeninskaya E. E., Gorblyanskii Yu. Yu. Model' meditsinskoi pomoshchi bol'nym s sensonevral'noi tugoukhost'yu professional'nogo geneza na regional'nom urovne. Materialy I Peterburgskogo foruma otolarinologov Rossii [The model of medical assistance to the patients with neurosensory hearing loss of professional genesis at regional level. The materials of the 1st Petersburg Forum of Otorhinolaryngologists of Russia]. SPb.; 2012: 210–212 (In Russian).
38. Verbeek J. H., Kateman E., Morata T. C., Dreschler W. A., Mischke C. Interventions to prevent occupational noise-induced hearing loss. *Cochrane Database of Systematic Reviews*; 2012; 10. Art. N CD006396.

Yakov Aleksanrovich **Nakatis** – the Honored Doctor of the Russian Federation, MD, Professor, Head of the Chair of Otorhinolaryngology and Ophthalmology of the Medical Department of Saint Petersburg State University, Chief Doctor of the Clinical Hospital No. 122 named after L. G. Sokolov, Chief Outside Specialist – Otolaryngologist of FMBA of Russia. Russia, 194291, Saint Petersburg, 4, Culture ave., tel. (812) 558-05-08, e-mail: referentlor2@med122.com

Asya Vadimovna **Silkina** – Otorhinolaryngologist, post-graduate student of the Chair of Otorhinolaryngology and Ophthalmology of the Medical Department of Saint Petersburg State University, tel. (812)928-99-31, e-mail: a-silkina@mail.ru