

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ OCCUPATIONAL DISEASES

### ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ ПАЦИЕНТОВ С НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТЬЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ГЕНЕЗА: ПИЛОТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Кулешова М.В.,  
Панков В.А.

ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт  
медико-экологических исследований»  
(668827, г. Ангарск, 12а микрорайон, 3,  
Россия)

Автор, ответственный за переписку:  
Кулешова Марина Владимировна,  
e-mail: lmt\_angarsk@mail.ru

#### РЕЗЮМЕ

**Обоснование.** Производственный шум является одним из наиболее распространённых факторов трудового процесса, длительное воздействие которого приводит к развитию нейросенсорной тугоухости (НСТ). В общей структуре хронической профессиональной патологии NST занимает ведущие позиции. Исследований, описывающих психологические характеристики пациентов с NST профессионального генеза, немного.

**Методы.** В исследовании приняли участие пациенты с NST профессионального генеза ( $n = 21$ ) и практически здоровые лица без признаков NST ( $n = 23$ ). Все участвующие в исследовании являлись работниками предприятия теплоэнергетики, работающими в условиях воздействия шума. Выполнено психологическое исследование с помощью анкетирования. Проведена стандартизация групп обследованных пациентов по возрасту. Анализ данных проводился с помощью программы Statistica 6.0.

**Результаты.** Почти треть пациентов с NST относятся к группе лиц с высоким уровнем тревожности по сравнению со здоровыми участниками ( $p < 0,01$ ). Смешанный тип реакции на окружающую действительность сочетает в себе высокую потребность в самоактуализации с высоким самоконтролем, тенденцией к торможению и сдерживанию поведенческих реакций, в этом случае возможно «перекрытие» как невротических, так и поведенческих реакций, что может повлиять на общее перенапряжение и проявляется соматизацией внутреннего конфликта. В целом пациенты с NST используют конструктивные когнитивные, эмоциональные и поведенческие копинг-стратегии. Пациенты используют как конструктивные, так и напряжённые защитные механизмы.

**Заключение.** Установлено, у пациентов с NST по сравнению с практически здоровыми лицами накапливается напряжение, появляется склонность к психотравматизации. Однако в настоящий момент сложно определить, является ли NST предрасполагающим фактором к этим психологическим характеристикам, поэтому необходимо продолжить исследования, чтобы определить, насколько значима эта взаимосвязь.

**Ключевые слова:** нейросенсорная тугоухость, производственный шум, психологический профиль

Статья получена: 19.07.2021  
Статья принята: 13.10.2021  
Статья опубликована: 17.11.2021

**Для цитирования:** Кулешова М.В., Панков В.А. Психологический профиль пациентов с нейросенсорной тугоухостью профессионального генеза: пилотное исследование. Acta biomedica scientifica. 2021; 6(5): 136-144. doi: 10.29413/ABS.2021-6.5.13

## PSYCHOLOGICAL PROFILE IN NOISE-INDUCED HEARING LOSS PATIENTS: A PILOT STUDY

**Kuleshova M.V.,  
Pankov V.A.**

East-Siberian Institute of Medical  
and Ecological Research  
(12a mikrorayon 3, Angarsk 665827,  
Russian Federation)

Corresponding author:  
**Marina V. Kuleshova,**  
e-mail: lmt\_angarsk@mail.ru

### ABSTRACT

**Introduction.** Noise-induced hearing loss is a rather prevalent condition and can be distressing for a substantial proportion of patients, although researches describing psychological characteristics in noise-induced occupational hearing loss patients are not numerous.

**The study aims** to find the effects of occupational noise on the psychological status among noise-induced hearing loss (NIHL) patients.

**Methods.** Two groups, cross-sectional design. Study sample: 44 occupational noise-induced male forming NIHL patients group ( $n = 21$ ) and a control group ( $n = 23$ ). Both groups were tested using the Russian versions of psychological questionnaires.

**Results.** Almost one third of NIHL patients are the highly anxiety individuals as compared with the healthy participants ( $p < 0.01$ ). Mixed type of response to the surrounding reality combined a high need for self-actualization with high self-control, tendency to inhibit and restrain behavioral reactions, in this case it is possible to "overlap" both neurotic and behavioral responses, which can affect the general overstrain and manifest by the somatization of the internal conflict. In general, NIHL patients use constructive cognitive, emotional and behavioral coping strategies. Patients use both constructive and tense defense mechanisms.

**Conclusion.** It has been established that in patients with NIHL, in comparison with practically healthy persons, tension accumulates, and a tendency to psychotraumatization appears. However, it is currently difficult to determine whether NIHL is a predisposing factor for these psychological characteristics, so further research is needed to determine how significant this relationship is.

**Key words:** noise-induced hearing loss, occupational noise, psychological profile

Received: 19.07.2021  
Accepted: 13.10.2021  
Published: 17.11.2021

**For citation:** Kuleshova M.V., Pankov V.A. Psychological profile in noise-induced hearing loss patients: A pilot study. *Acta biomedica scientifica*. 2021; 6(5): 136-144. doi: 10.29413/ABS.2021-6.5.13

Производственный шум является одним из наиболее распространённых факторов трудового процесса [1–4], а длительное его воздействие на организм работников приводит к формированию профессионального заболевания – нейросенсорной (сенсоневральной) тугоухости (НСТ). В общей структуре хронической профессиональной патологии НСТ занимает ведущие позиции не только в Российской Федерации, но и в мире в целом [5–10], и в течение длительного периода времени число случаев НСТ увеличивается [11]. В исследовании многих авторов рассматривается проблема потери слуха от воздействия производственного шума, однако в основном исследования касаются количественной оценки потери слуха, анализа риска здоровью, вопросов профилактики [12–16]. В то же время следует отметить, что шум, являясь общебиологическим раздражителем, вызывает изменения функциональной организации структур и систем головного мозга, нарушения корковой нейродинамики, является причиной эмоциональной неустойчивости, снижения внимания, памяти, реакций фрустрации, ухудшения субъективного состояния [17–23]. Исследования, в которых представлены социально-психологические и личностные особенности пациентов с НСТ профессионального генеза, весьма немногочисленны [18, 24, 25].

Вышеизложенное обусловило актуальность исследований психоэмоционального статуса пациентов с НСТ профессионального генеза.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие пациенты с лёгкой степенью НСТ профессионального генеза (1-я группа,  $n = 21$ , средний возраст –  $46,4 \pm 1,5$  года, средний стаж работы в условиях воздействия шума –  $18,3 \pm 1,6$  года). Во вторую группу вошли практически здоровые лица без признаков НСТ ( $n = 23$ , средний возраст –  $35,3 \pm 1,9$  года, средний стаж работы в условиях воздействия шума –  $12,6 \pm 1,8$  года). Все участвующие в исследовании являлись работниками предприятия теплоэнергетики (машинисты энергоблоков, электрослесари и электромонтёры по ремонту электрооборудования,

слесари по ремонту и обслуживанию котлотурбинного оборудования), работающими в условиях воздействия шума [26]. Общая оценка условий труда работников указанных профессий по степени вредности и опасности, тяжести и напряжённости трудового процесса соответствует классу 3.2–3.3 (вредный труд второй-третьей степени), основным неблагоприятным фактором производственной среды являются высокие уровни воздействующего шума [26]. Все обследованные были лицами мужского пола.

Психологическое исследование выполнено с помощью анкетирования, все респонденты заполняли опросники индивидуально. Для измерения тревожности использовалась «Шкала оценки уровня реактивной и личностной тревожности» [27], для определения индивидуально-типологических свойств личности применялся опросник EPI [27], структурных компонентов личности – адаптированный вариант Миннесотского многопрофильного личностного опросника MMPI [28], оценки самочувствия, активности и настроения – опросник САН, изучение копинг-поведения выполнено по методике Э. Хаймэ [29], механизмов психологической защиты (МПЗ) – с помощью методики «Индекс жизненного стиля» [30].

Исследования выполнены с информированного согласия субъектов исследования в соответствии с этическими стандартами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» (с поправками 2013 г.), «Правилами клинической практики в Российской Федерации» (утв. Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 № 266).

Анализ данных проводился с помощью программы Statistica 6.0 (StatSoft Inc., США). Проведена стандартизация групп обследованных пациентов по возрасту. Проверка на нормальность распределения показателей осуществлялась по критерию Шапиро – Уилка. Данные представлены в виде экстенсивных показателей, среднего ( $M$ ) и стандартной ошибки среднего ( $m$ ), стандартных отклонений ( $SD$ ). Межгрупповое сравнение проводилось с использованием t-критерия Стьюдента и U-критерия Манна – Уитни. Статистически значимыми считались различия при значении критерия  $p < 0,05$ .

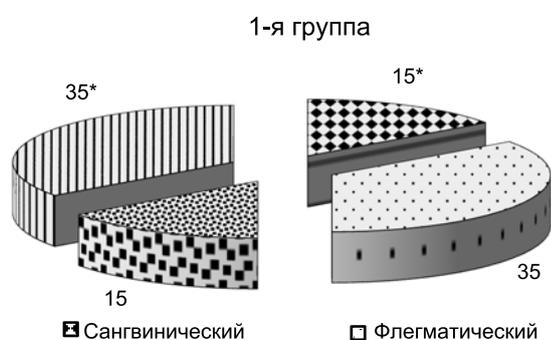


РИС. 1.

Распределение обследованных по типам темперамента, %; \* – различия между 1-й и 2-й группами статистически значимы ( $p < 0,05$ )

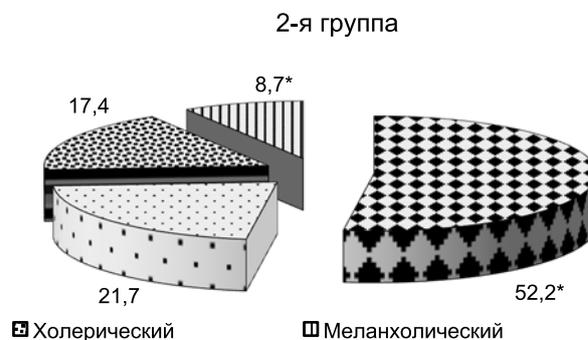


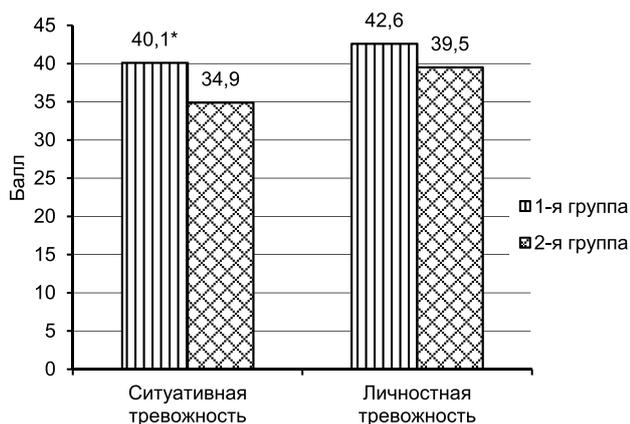
FIG. 1.

Temperament types of respondents, %; \* – the differences between the 1st and 2nd groups are statistically significant ( $p < 0.05$ )

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ данных опросника EPI показал, что практически здоровые работники обладают характерными чертами сангвинического типа, более эмоционально устойчивого, в то время как группа пациентов с НСТ в основном представлена лицами флегматического и меланхолического типов темперамента (рис. 1).

Усреднённые показатели личностной и ситуативной тревожности представлены на рисунке 2.



**РИС. 2.**

Показатели уровня тревожности обследованных, баллы; \* – различия между 1-й и 2-й группами статистически значимы ( $p < 0,05$ )

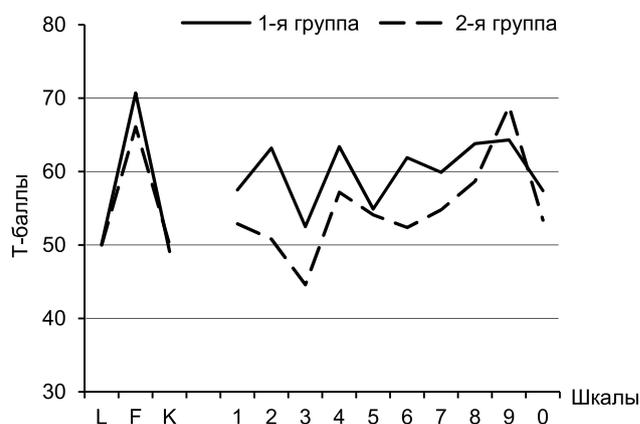
**FIG. 2.**

Analysis of the State-Trait Anxiety Inventory, score; \* – the differences between the 1st and 2nd groups are statistically significant ( $p < 0.05$ )

Сравнительный анализ показал, что уровень ситуативной тревожности у обследованных 1-й группы статистически значимо выше, чем у лиц 2-й группы, однако её значения соответствуют среднему уровню. Анализ личностной тревожности свидетельствует, что только 8,7 %

респондентов 2-й группы и 38,1 % обследованных 1-й группы имеют высокий уровень тревожности, связанной с чертами характера ( $p < 0,01$ ). Во 2-й группе преобладает доля лиц с низким уровнем тревожности: высокий уровень тревожности наблюдается в 8,7 % случаев в этой группе против 22,7 % в 1-й группе ( $p < 0,01$ ) (рис. 3).

Усреднённые профили MMPI для исследуемых групп представлены на рисунке 4.

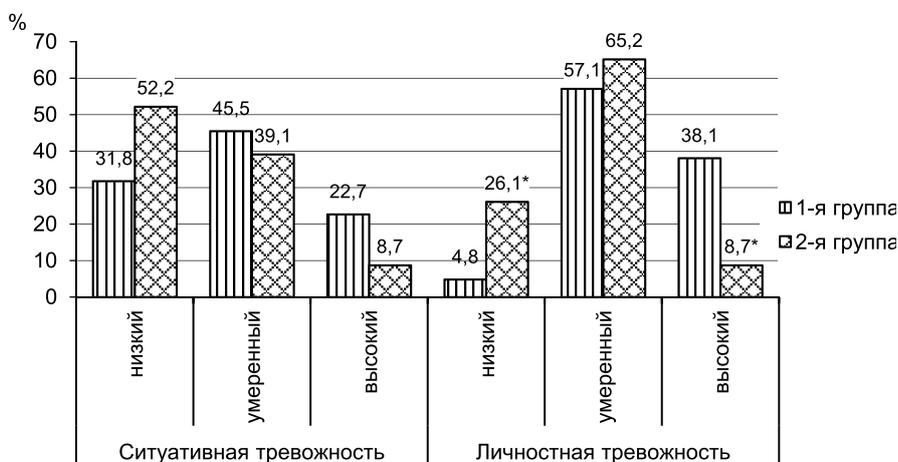


**РИС. 4.**

Усреднённые профили MMPI групп обследованных, Т-баллы: L – шкала лжи; F – шкала достоверности; K – шкала коррекции; 1 – шкала ипохондрии; 2 – шкала депрессии; 3 – шкала эмоциональной лабильности; 4 – шкала импульсивности; 5 – шкала мужественности/женственности; 6 – шкала ригидности; 7 – шкала тревожности; 8 – шкала индивидуальности; 9 – шкала оптимизма; 0 – шкала социальной интроверсии

**FIG. 4.**

MMPI profiles for examined groups, T-score: L – scale of lies; F – scale of reliability; K – correction scale; 1 – scale of hypochondria; 2 – scale of depression; 3 – scale of emotional lability; 4 – scale of impulsivity; 5 – scale of masculinity/femininity; 6 – scale of rigidity; 7 – scale of anxiety; 8 – scale of individualism; 9 – scale of optimism; 0 – scale of social introversion



**РИС. 3.**

Распределение обследованных в зависимости от уровня тревожности, %; \* – различия между 1-й и 2-й группами статистически значимы ( $p < 0,01$ )

**FIG. 3.**

Prevalence of respondents depending on the level of psychological characteristics, %; \* – the differences between the 1st and 2nd groups are statistically significant ( $p < 0.01$ )

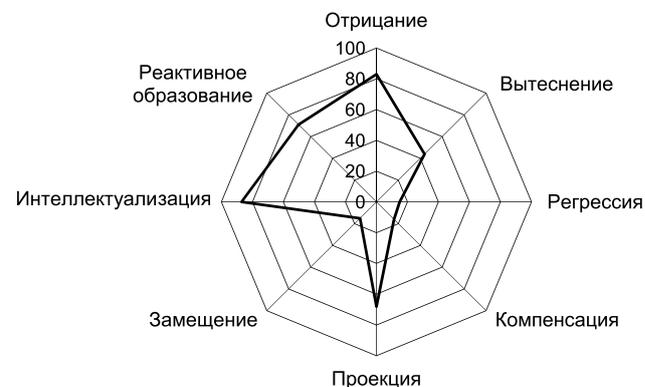
Сравнительный анализ профилей ММРІ показал, что в целом они расположены в пределах нормативного разброса (30–70 Т-баллов), тем не менее, выявлены статистически значимые различия показателей на шкалах 2 ( $p = 0,004$ ), 3 ( $p = 0,032$ ) и 6 ( $p = 0,015$ ) в 1-й и 2-й группах. Характер конфигурации профилей имеет некоторые особенности: они различны на шкалах «невротической триады» (1, 2, 3) и стенического регистра (4, 6 и 9). Картина профиля ММРІ лиц 1-й группы характеризуется умеренным повышением на шкалах 2, 4, 6, 8 и 9, но в пределах нормы, что указывает, с одной стороны, на энергичность, активность обследованных, с другой – на озабоченность проблемами, тревожность, неудовлетворённость собой, склонность к избеганию действительности и чувствительность к критике. Усреднённый профиль обследованных 2-й группы имеет только один ведущий пик – по шкале 9, что может свидетельствовать об оптимистичности, жизнелюбии и активности обследованных. Кроме усреднённого профиля, характеризующего группы в целом, нами анализировались индивидуальные профили ММРІ. При таком анализе с учётом пиков, превышающих 70 Т-баллов на невротических шкалах, выявлено, что у 13,2 % обследованных 1-й группы диагностируется тревожно-ипохондрический профиль, у 21,1 % – депрессивный, у 2,6 % лиц – конверсионный или истерический. У практически здоровых работников такие профили встречаются в единичных случаях.

Результаты, полученные с помощью опросника САН, свидетельствуют, что для обследованных 1-й группы характерны низкие значения шкал «Активность» и «Настроение» по сравнению со 2-й группой (4,85 против 7,61,  $p = 0,0017$ ; 6,61 против 8,33,  $p = 0,021$  соответственно). Статистически значимых различий между сравниваемыми группами по показателям шкалы «Самочувствие» не выявлено, они составляли 6,28 для лиц 1-й группы и 7,57 для 2-й группы.

Изучение копинг-поведения и механизмов психологической защиты (МПЗ), которые являются одной из важных форм адаптационных процессов, показало, что пациенты с НСТ используют в основном конструктивные формы когнитивных (67,8 % случаев) и эмоциональных (92,5 % случаев) стратегий. Среди адаптивных вариантов когнитивных стратегий чаще регистрировались «проблемный анализ» (43,0 % случаев), «сохранение самообладания» (22,6 % случаев); эмоциональных стратегий – «оптимизм» (92,5 % случаев). Следует отметить, что в 16,1 % случаев используются неконструктивные формы когнитивных стратегий, в основном «диссимуляция» (11,8 % случаев). Из представленных для выбора конструктивных типов поведенческих стратегий пациенты с НСТ чаще отмечали «сотрудничество» (26,9 % случаев), «обращение» (24,7 % случаев), среди относительно адаптивных – «отвлечение» (18,3 % случаев), среди неконструктивных – «активное избегание» (8,6 % случаев). Различий в выборе стратегий копинг-поведения между исследуемыми группами не выявлено.

Результаты исследования МПЗ показали, что в группе обследованных встречается относительно узкий спектр напряженных МПЗ при переработке психологи-

ческих конфликтов в целом, и тревоги в частности. Ведущие конструктивные типы психологической защиты, используемые пациентами с НСТ, представлены «вытеснением», «регрессией», «замещением», «компенсацией», «проекцией», напряженные механизмы – «интеллектуализацией», «отрицанием» и «реактивными образованиями» (рис. 5).



**РИС. 5.** Среднегрупповые показатели выраженности типов психологических защит у пациентов с НСТ, процентиля

**FIG. 5.** Defense mechanisms in patients with occupational hearing loss, percentiles

## ОБСУЖДЕНИЕ

Промышленный шум является источником шумового загрязнения во многих отраслях промышленности, большинство работников, занятых в условиях воздействия шума, страдают проблемами слуха [5, 9, 10, 31]. Исследований, посвящённых влиянию НСТ на соматический, психосоциальный и психологический статус, немного [21, 32, 33]. В исследованиях В.Н.М. Al-Dosky (2014) показано, что работники различных производств, связанных с шумом, в более 80,0 % случаев раздражены шумом на своих рабочих местах, и установлена взаимосвязь между продолжительностью стажа работы и чувством раздражения. Более того, было обнаружено, что физиологические и психологические эффекты шума, то есть головная боль, нервозность, стресс и бессонница, являются статистически значимыми.

Следует отметить, что на личностном и ситуативном уровне проявления тревожности имеют условную и непостоянную границу: личностный компонент отражает постоянную составляющую тревожности [34], а ситуативный компонент – лабильную [35]. Согласно данным нашего исследования, несмотря на умеренный групповой уровень тревожности, почти треть пациентов с НСТ относятся к группе лиц с высоким уровнем тревожности по сравнению с группой практически здоровых ( $p < 0,01$ ). Принимая во внимание, что тревога является самым ранним и облигатным компонентом психологического стресса, в данном случае акустического, высокий уровень ситуативной и личностной тревожно-

сти у некоторых пациентов с НСТ может быть как формой проявления общей тревожности, так и плавающим отражением эмоционального состояния. Установлено, что уровень нейротизма тесно связан с личностной тревожностью ( $r_s = 0,769$ ) у пациентов с НСТ. М. Langenbach et al. (2005) выявили, что пациенты с более высоким уровнем тревожности и более низким уровнем удовлетворенности жизнью имеют более высокий риск развития дистресса, связанного с шумом в ушах [36].

Анализ профилей MMPI пациентов с НСТ, с одной стороны, свидетельствует об энергичности и активности обследованных, с другой стороны – неудовлетворенности, неуверенности в себе, тревоге, напряжении. Баланс экстраверсии-интроверсии (шкала 0 = 57,4 Т) может быть результатом постоянного внутреннего контроля и напряжения психических функций. Таким образом, совокупность разнонаправленных тенденций, то есть показателей как гипо-, так и гиперстенических свойств, указывает на смешанный тип реагирования, при котором высокая потребность самореализации сочетается с высоким самоконтролем и склонностью к подавлению и сдерживанию поведенческих реакций. Более того, такое сочетание личностных черт предполагает смешанный тип реакции на окружающую действительность, в том числе, связанную с профессиональным заболеванием, в этом случае возможно «перекрытие» как невротических, так и поведенческих реакций, что может проявляться соматизацией внутреннего конфликта, т. е. психосоматическим вариантом дезадаптации.

Механизмы совладания и защиты рассматриваются как важные формы процессов адаптации и реакции на стрессовые ситуации, единый и взаимосвязанный личностно-защитно-копинговый стиль поведения [29, 30]. Набор защитных механизмов индивидуален и характеризует уровень адаптации личности. В целом благоприятным считается активное, ориентированное на выполнение задачи поведение, при котором пациенты решают проблемы, сохраняют оптимизм и ищут внимания и помощи, а пассивное и замкнутое отношение с размышлениями, самообвинениями и смирением – неблагоприятным [37, 38]. Результаты нашего исследования показали, что напряженный защитный механизм при обработке психологических конфликтов в целом и тревожности в частности редко встречается у пациентов с НСТ, что частично согласуется с исследованиями В.А. Семенихина и соавт. (2014) [39]. Следует отметить, что типы психологической защиты являются не статическими характеристиками и могут варьировать в зависимости от социально-психологических и клинических обстоятельств [37, 38], а психологические защиты, выявленные у пациентов с НСТ, могут, с одной стороны, считаться стилистическими, которые являются стабильными, с другой – ситуативными, возникающими в травмирующих ситуациях.

В целом пациенты с НСТ используют конструктивные и адаптивные стратегии выживания, которые являются успешными в преодолении трудностей и направлены на анализ проблем, повышение самообладания и самооценки, подразумевают эмоциональное состояние с активным возмущением и протестом по отношению

к трудностям и уверенностью в наличии выхода из любой ситуации – «проблемный анализ», «самоконтроль», «оптимизм», «сотрудничество», «обращение». Некоторые пациенты с НСТ (11,8 %) используют пассивные копинг-стратегии («диссимуляция», «активное избегание»), которые не обеспечивают конструктивные защитные процессы и снижают способность адекватного эмоционального ответа. Однако, по мнению В.А. Абабкова и соавт. (2004), это позволяет сохранить целостность человека и использовать его адаптивную функцию [40].

Следует отметить, что в работе имеются некоторые ограничения, связанные с относительно небольшим количеством субъектов исследования. Кроме того, отсутствует полная информация о состоянии здоровья опрошенных при приеме на работу. Результаты нашего исследования могут недооценивать общую долю психологических изменений у пациентов с НСТ, однако результаты исследования подчёркивают важность изучения психологического профиля таких пациентов для разработки профилактических мероприятий. Мы предполагаем, что необходимо продолжить эти исследования, увеличив количество участников, и, скорее всего, измерить психологический профиль пациентов с НСТ с помощью других вопросников. Результаты выполненного исследования подчёркивает факт влияния НСТ на психологические характеристики пациентов и позволяют определить необходимость в расширении исследований по данной проблеме. Дальнейшее исследование может также включать тех, у кого есть НСТ и без таковой, чтобы проверить гипотезу о том, что НСТ является причиной психологических изменений. Кроме того, проспективные когортные исследования могут помочь разобраться в связи между НСТ и психологическими состояниями, отслеживая когорту людей в течение определенного периода времени.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нейросенсорная тугоухость, вызванная воздействием производственного шума, является довольно распространённым профессиональным заболеванием и может вызывать беспокойство у значительной части пациентов, хотя истинную степень расстройства, вызванного НСТ, трудно определить. В наших исследованиях установлено, что у пациентов с НСТ, по сравнению с практически здоровыми лицами, накапливается напряжение, появляется склонность к психотравматизации. Хотя в настоящий момент сложно определить, является ли НСТ предрасполагающим фактором к этим психологическим характеристикам, поэтому стоит продолжить исследование с учётом отмеченных выше ограничений, чтобы определить, насколько клинически значима эта взаимосвязь.

## Финансирование

Исследование выполнено в рамках средств, выделяемых для выполнения государственного задания ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований».

**Конфликт интересов**

Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Nelson DI, Nelson RY, Concha-Barrientos M, Fingerhut M. The global burden of occupational noise-induced hearing loss. *Am J Ind Med.* 2005; 48(6): 446-448. doi: 10.1002/ajim.20223
2. Kim KS. Occupational hearing loss in Korea. *J Korean Med Sci.* 2010; 25(Suppl): S62-S69. doi: 10.3346/jkms.2010.25.S.S62
3. Chadambuka A, Mususa F, Muteti S. Prevalence of noise induced hearing loss among employees at a mining industry in Zimbabwe. *Afr Health Sci.* 2013; 13(4): 899-906. doi: 10.4314/ahs.v13i4.6
4. Ramage-Morin P, Gosselin M. Canadians vulnerable to workplace noise Health Reports. *Statistics Canada.* 2018; 29(8): 9-17. Catalogue no. 82-003-X. URL: <https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/pub/82-003-x/2018008/article/00002-eng.pdf?st=J2uV2yIG> [date of access: 26.08.2021].
5. Liu Y, Wang H, Weng S, Su W, Wang X, Guo Y, et al. Occupational hearing loss among Chinese municipal solid waste landfill workers: A cross-sectional study. *PLoS ONE.* 2015; 10(6): e0128719. doi: 10.1371/journal.pone.0128719
6. Попова А.Ю. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость в Российской Федерации. *Медицина труда и экология человека.* 2015; 3: 7-13.
7. Мазитова Н.Н., Аденинская Е.Е., Панкова В.Б., Симонова Н.И., Федина И.Н., Преображенская Е.А. и др. Влияние производственного шума на слух: систематический обзор зарубежной литературы. *Медицина труда и промышленная экология.* 2017; 2: 48-53.
8. Верещагин А.И., Пилишенко В.А., Куркин Д.П., Виноградов С.А. Условия труда и профессиональная заболеваемость лётного состава гражданской авиации. *Здоровье населения и среда обитания.* 2015; 3(264): 11-13.
9. Lawson SM, Masterson EA, Azman AS. Prevalence of hearing loss among noise-exposed workers within the mining and oil and gas extraction sectors, 2006-2015. *Am J Ind Med.* 2019; 62(10): 826-837. doi: 10.1002/ajim.23031
10. Bukuru J, Byiringiro F, Mukara BK, Twagirumukiza E, Sayinzoga C, Ngoga E, et al. Prevalence of occupational noise induced hearing loss among wood and metal workers of Gakiriro, Kigali city. *Rw Public Health Bul.* 2019; 1(1): 20-25.
11. Панкова В.Б. Научно-практические задачи проблемы профессиональных заболеваний ЛОР-органов. *Медицина труда и промышленная экология.* 2017; 9: 147.
12. Girard SA, Picard M, Davis AC, Simard M, Larocque R, Leroux T, et al. Multiple work-related accidents: Tracing the role of hearing status and noise exposure. *Occup Environ Med.* 2009; 66(5): 319-324. doi: 10.1136/oem.2007.037713
13. Volgareva AD, Karimova LK, Mavrina LN, Gimaeva ZF, Beigul NA. In-plant noise as occupational risk factor at petrochemical plants. *Health Risk Analysis.* 2017; 1: 110-117. doi: 10.21668/health.risk/2017.1.13.eng
14. Denisov EI. Noise at a workplace: permissible noise levels, risk assessment and hearing loss prediction. *Health Risk Analysis.* 2018; 3: 13-23. doi: 10.21668/health.risk/2018.3.02.eng
15. Прокопенко Л.В., Курьеров Н.Н., Лагутина А.В., Почтарева Е.С. Определение и оценка группового избыточного (атрибутивного) риска потерь слуха от шума. *Медицина труда и промышленная экология.* 2019; 4: 212-218. doi: 10.31089/1026-9428-2019-59-4-212-218
16. Wang X, Orelaja OA, Ibrahim DSh, Ogbonna StM. Evaluation of noise risk level and its consequences on technical operators of tobacco processing equipment in a cigarette producing company in Nigeria. *Scientific African.* 2020; 8: e00344.
17. Freedman NS, Gazendam J, Levan L, Pack AI, Schwab RJ. Abnormal sleep/wake cycles and the effect of environmental noise on sleep disruption in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001; 163(2): 451-457. doi: 10.1164/ajrccm.163.2.9912128
18. Seidman MD, Standring RT. Noise and quality of life. *Int J Environ Res Public Health.* 2010; 7(10): 3730-3738. doi: 10.3390/ijerph7103730
19. Babisch W, Pershagen G, Selander J, Houthuijs D, Breugelmans O, Cadum E, et al. Noise annoyance – a modifier of the association between noise level and cardiovascular health? *Sci Total Environ.* 2013; 50(7): 452-453. doi: 10.1016/j.scitotenv.2013.02.034
20. Zamanian Z, Rostami R, Hasanzadeh J, Hashemi H. Investigation of the effect of occupational noise exposure on blood pressure and heart rate of steel industry workers. *J Environ Public Health.* 2013; 2013: 256060. doi: 10.1155/2013/256060
21. Otoghile B, Onakoya PA, Otoghile CC. Effects of occupational noise on quality of life. *Int J Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2018; 4(5): 1142-1146. doi: 10.18203/issn.2454-5929.ijohns20183690
22. Li X, Dong Q, Wang B, Song H, Wang Sh, Zhu B. The influence of occupational noise exposure on cardiovascular and hearing conditions among industrial workers. *Sci Rep.* 2019; 9(1): 11524. doi: 10.1038/s41598-019-47901-2
23. Zeydabadi A, Askari J, Vakili M, Mirmohammadi SJ, Ghoveh MA, Mehrparvar AH. The effect of industrial noise exposure on attention, reaction time, and memory. *Int Arch Occup Environ Health.* 2019; 92(1): 111-116. doi: 10.1007/s00420-018-1361-0
24. Дьякович М.П., Семенихин В.А., Раудина С.Н. Качество жизни, связанное со здоровьем, у пациентов с сенсоневральной тугоухостью профессионального генеза. *Медицина в Кузбассе.* 2017; 16(4): 80-85.
25. Овсянникова Е.Н., Назарова Н.А., Суrowцева В.Б. Личностные особенности как фактор, определяющий отношение к болезни (на примере нарушений слуха). *Медико-социальные проблемы инвалидности.* 2019; 1: 77-84.
26. Панков В.А., Кулешова М.В. Оценка условий труда, состояния здоровья и профессионального риска работников предприятий теплоэнергетики. *Гигиена и санитария.* 2019; 98(7): 766-770. doi: /10.18821/0016-9900-2019-98-7-766-770
27. Крылов А.А., Маничев С.А. (ред.). *Практикум по общей, экспериментальной и прикладной психологии: учебное пособие.* СПб.: Питер; 2000.
28. Рукавишников А.А., Соколова М.В. *Практическое руководство по интерпретации ММПИ.* Ярославль: НЦП «Психодиагностика»; 1992.
29. Карвасарский Б.Д., Абабков В.А., Васильева А.В., Исурина Г.Л. *Копинг-поведение у больных неврозами и его динамика под влиянием психотерапии: пособие для врачей.* СПб.: НИПНИ им. В.М. Бехтерева; 1999.

30. Вассерман Л.И., Иовлев Б.В., Щелкова О.Ю., Червинская К.Р. *Психологическая диагностика невротических черт личности: методические рекомендации*. СПб.; 2003.

31. Al-Dosky BHM. Noise level and annoyance of Industrial factories in Duhok city. *J Environ Sci Toxicol Food Technol*. 2014; 8(5), 1: 01-08.

32. Deng XF, Shi GQ, Guo LL, Zhu CA, Chen YJ. Analysis on risk factors of depressive symptoms in occupational noise-induced hearing loss patients: A cross-sectional study. *Noise Health*. 2019; 21: 17-24. doi: 10.4103/nah.NAH\_16\_18

33. Monzani D, Galeazzi GM, Genovese E, Marrara A, Martini A. Psychological profile and social behaviour of working adults with mild or moderate hearing loss. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2008; 28(2): 61-66.

34. Vagg PR, Spielberger CD, O'Hearn Jr. TP. Is the State-Trait Anxiety Inventory multidimensional? *Pers Individ Dif*. 1980; 1(3): 207-214. doi: 10.1016/0191-8869(80)90052-5

35. Kennedy BL, Schwab JJ, Morris RL, Beldia G. Assessment of state and trait anxiety in subjects with anxiety and depressive disorders. *Psychiatr Q*. 2001; 72: 263-276. doi: 10.1023/a:1010305200087

36. Langenbach M, Olderog M, Michel O, Albus C, Kohle K. Psycho-social and personality predictors of tinnitus-related distress. *Gen Hosp Psychiatry*. 2005; 27: 73-77. doi: 10.1016/j.genhosppsy.2004.08.008

37. Heim E. Coping-based intervention strategies. *Patient Educ Couns*. 1995; 26(1-3): 145-151. doi: 10.1016/0738-3991(95)00733-g

38. Carver ChS, Connor-Smith J. Personality and coping. *Annu Rev Psychol*. 2010; 61: 679-704. doi: 10.1146/annurev.psych.093008.100352

39. Семенихин В.А., Дьякович М.П., Казакова П.В., Раудина С.Н. Особенности субъективной оценки качества жизни лиц с патологией профессионального генеза. *Медицина труда и промышленная экология*. 2014; 2: 32-37.

40. Абабков В.А., Перре М. *Адаптация к стрессу. Основы теории, диагностики, терапии*. СПб.: Речь; 2004.

## REFERENCES

1. Nelson DI, Nelson RY, Concha-Barrientos M, Fingerhut M. The global burden of occupational noise-induced hearing loss. *Am J Ind Med*. 2005; 48(6): 446-448. doi: 10.1002/ajim.20223

2. Kim KS. Occupational hearing loss in Korea. *J Korean Med Sci*. 2010; 25(Suppl): S62-S69. doi: 10.3346/jkms.2010.25.S.S62

3. Chadambuka A, Mususa F, Muteti S. Prevalence of noise induced hearing loss among employees at a mining industry in Zimbabwe. *Afr Health Sci*. 2013; 13(4): 899-906. doi: 10.4314/ahs.v13i4.6

4. Ramage-Morin P, Gosselin M. Canadians vulnerable to workplace noise Health Reports. *Statistics Canada*. 2018; 29(8): 9-17. Catalogue no. 82-003-X. URL: <https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/pub/82-003-x/2018008/article/00002-eng.pdf?st=J2uV2yIG> [date of access: 26.08.2021].

5. Liu Y, Wang H, Weng S, Su W, Wang X, Guo Y, et al. Occupational hearing loss among Chinese municipal solid waste landfill workers: A cross-sectional study. *PLoS ONE*. 2015; 10(6): e0128719. doi: 10.1371/journal.pone.0128719

6. Popova AY. Working conditions and occupational morbidity in the Russian Federation. *Occupational Medicine and Human Ecology*. 2015; 3: 7-13. (In Russ.).

7. Mazitova NN, Adeninskaya EE, Pankova VB, Simonova NI, Fedina IN, Preobrazhenskaya EA, et al. The impact of industrial noise on hearing: A systematic review of foreign literature. *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2017; 2: 49-53. (In Russ.)

8. Vereschagin AI, Pilishenko VA, Kurkin DP, Vinogradov SA. Working conditions and occupational morbidity of civil aviation. *Public Health and Life Environment*. 2015; 3(264): 11-13. (In Russ.).

9. Lawson SM, Masterson EA, Azman AS. Prevalence of hearing loss among noise-exposed workers within the mining and oil and gas extraction sectors, 2006-2015. *Am J Ind Med*. 2019; 62(10): 826-837. doi: 10.1002/ajim.23031

10. Bukuru J, Byiringiro F, Mukara BK, Twagirumukiza E, Sayinzoga C, Ngoga E, et al. Prevalence of occupational noise induced hearing loss among wood and metal workers of Gakiriro, Kigali city. *Rw Public Health Bul*. 2019; 1(1): 20-25.

11. Pankova VB. Scientific practical problems, problems of occupational diseases of ENTorgans. *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2017; 9: 147. (In Russ.).

12. Girard SA, Picard M, Davis AC, Simard M, Larocque R, Leroux T, et al. Multiple work-related accidents: Tracing the role of hearing status and noise exposure. *Occup Environ Med*. 2009; 66(5): 319-324. doi: 10.1136/oem.2007.037713

13. Volgareva AD, Karimova LK, Mavrina LN, Gimaeva ZF, Beigul NA. In-plant noise as occupational risk factor at petrochemical plants. *Health Risk Analysis*. 2017; 1: 110-117. doi: 10.21668/health.risk/2017.1.13.eng

14. Denisov EI. Noise at a workplace: permissible noise levels, risk assessment and hearing loss prediction. *Health Risk Analysis*. 2018; 3: 13-23. doi: 10.21668/health.risk/2018.3.02.eng

15. Prokopenko LV, Courierov NN, Lagutina AV, Pochtariova ES. Calculation and assessment noise induced hearing loss excess risk in group of population. *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2019; 4: 212-218. (In Russ.). doi: 10.31089/1026-9428-2019-59-4-212-218

16. Wang X, Orelaja OA, Ibrahim DSh, Ogbonna StM. Evaluation of noise risk level and its consequences on technical operators of tobacco processing equipment in a cigarette producing company in Nigeria. *Scientific African*. 2020; 8: e00344.

17. Freedman NS, Gazendam J, Levan L, Pack AI, Schwab RJ. Abnormal sleep/wake cycles and the effect of environmental noise on sleep disruption in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001; 163(2): 451-457. doi: 10.1164/ajrccm.163.2.9912128

18. Seidman MD, Stranding RT. Noise and quality of life. *Int J Environ Res Public Health*. 2010; 7(10): 3730-3738. doi: 10.3390/ijerph7103730

19. Babisch W, Pershagen G, Selander J, Houthuijs D, Breugelmans O, Cadum E, et al. Noise annoyance – a modifier of the association between noise level and cardiovascular health? *Sci Total Environ*. 2013; 50(7): 452-453. doi: 10.1016/j.scitotenv.2013.02.034

20. Zamanian Z, Rostami R, Hasanzadeh J, Hashemi H. Investigation of the effect of occupational noise exposure on blood pressure and heart rate of steel industry workers. *J Environ Public Health*. 2013; 2013: 256060. doi: 10.1155/2013/256060

21. Otoghile B, Onakoya PA, Otoghile CC. Effects of occupational noise on quality of life. *Int J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2018; 4(5): 1142-1146. doi: 10.18203/issn.2454-5929.ijohns20183690

22. Li X, Dong Q, Wang B, Song H, Wang Sh, Zhu B. The influence of occupational noise exposure on cardiovascular and hearing

conditions among industrial workers. *Sci Rep*. 2019; 9(1): 11524. doi: 10.1038/s41598-019-47901-2

23. Zeydabadi A, Askari J, Vakili M, Mirmohammadi SJ, Ghovveh MA, Mehrparvar AH. The effect of industrial noise exposure on attention, reaction time, and memory. *Int Arch Occup Environ Health*. 2019; 92(1): 111-116. doi: 10.1007/s00420-018-1361-0

24. Dyakovich MP, Semenikhin VA, Raudina SN. Health-related quality of life in the patients with the sensorineural hearing loss of professional genesis. *Meditsina v Kuzbasse*. 2017; 16(4): 80-85. (In Russ.).

25. Ovsyannikova EN, Nazarova NA, Surovtseva VB. Personal characteristics as a determinant of an attitude to a disease (by the example of hearing impairment). *Mediko-sotsial'nyye problemy invalidnosti*. 2019; 1: 77-84. (In Russ.).

26. Pankov VA, Kuleshova MV. Working conditions, health status and occupational risk of employees of thermal power plants. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2019; 98(7): 766-770. (In Russ.). doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-7-766-770

27. Krylov AA, Manichev SA (eds). *Workshop on general, experimental and applied psychology*. St. Petersburg: Piter; 2000. (In Russ.).

28. Rukavishnikov AA, Sokolova MV. *A practical guide for interpreting MMPI*. Yaroslavl: NTSP "Psikhodiagnostika"; 1992. (In Russ.).

29. Karvasarsky BD, Ababkov VA, Vasilyeva AV, Isurina GL. *Coping behavior in patients with neuroses and its dynamics under the influence of psychotherapy: A guide for doctors*. St. Petersburg: NIPNI im. V.M. Bekhtereva; 1999. (In Russ.).

30. Vasserman LI, Iovlev BV, Shchelkova OYu, Chervinskaya KR. *Psychological diagnosis of neurotic personality traits: guidelines*. St. Petersburg; 2003. (In Russ.).

31. Al-Dosky BHM. Noise level and annoyance of Industrial factories in Duhok city. *J Environ Sci Toxicol Food Technol*. 2014; 8(5), 1: 01-08.

32. Deng XF, Shi GQ, Guo LL, Zhu CA, Chen YJ. Analysis on risk factors of depressive symptoms in occupational noise-induced hearing loss patients: A cross-sectional study. *Noise Health*. 2019; 21: 17-24. doi: 10.4103/nah.NAH\_16\_18

33. Monzani D, Galeazzi GM, Genovese E, Marrara A, Martini A. Psychological profile and social behaviour of working adults with mild or moderate hearing loss. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2008; 28(2): 61-66.

34. Vagg PR, Spielberger CD, O'Hearn Jr. TP. Is the State-Trait Anxiety Inventory multidimensional? *Pers Individ Dif*. 1980; 1(3): 207-214. doi: 10.1016/0191-8869(80)90052-5

35. Kennedy BL, Schwab JJ, Morris RL, Beldia G. Assessment of state and trait anxiety in subjects with anxiety and depressive disorders. *Psychiatr Q*. 2001; 72: 263-276. doi: 10.1023/a:1010305200087

36. Langenbach M, Olderog M, Michel O, Albus C, Kohle K. Psycho-social and personality predictors of tinnitus-related distress. *Gen Hosp Psychiatry*. 2005; 27: 73-77. doi: 10.1016/j.genhosppsy.2004.08.008

37. Heim E. Coping-based intervention strategies. *Patient Educ Couns*. 1995; 26(1-3): 145-151. doi: 10.1016/0738-3991(95)00733-g

38. Carver ChS, Connor-Smith J. Personality and coping. *Annu Rev Psychol*. 2010; 61: 679-704. doi: 10.1146/annurev.psych.093008.100352

39. Semenikhin VA, Dyakovich MP, Kazakova PV, Raudina SN. Features of subjective evaluation of life quality in individuals having occupational diseases. *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2014; 2: 32-37. (In Russ.).

40. Ababkov VA, Perret M. *Adapting to stress. Fundamentals of theory, diagnosis, therapy*. St. Petersburg: Rech'; 2004. (In Russ.).

#### Сведения об авторах

**Кулешова Марина Владимировна** – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории эколого-гигиенических исследований, ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», e-mail: lmt\_angarsk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9253-2028>

**Панков Владимир Анатольевич** – доктор медицинских наук, заведующий лабораторией эколого-гигиенических исследований, ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», e-mail: lmt\_angarsk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3849-5630>

#### Information about the authors

**Marina V. Kuleshova** – Cand. Sc. (Biol.), Senior Research Officer at the Laboratory of Ecological and Hygienic Research, East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, e-mail: lmt\_angarsk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9253-2028>

**Vladimir A. Pankov** – Dr. Sc. (Med.), the Head of the Laboratory of Ecological and Hygienic Research, East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, e-mail: lmt\_angarsk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3849-5630>