

УДК 616.28-008.13:622.33-058.234.2

**Т.А. Шидловська,  
А.В. Басанець,  
В.А. Гвоздецький,  
Т.В. Шевцова**

### ДОСЛІДЖЕННЯ ОТОАКУСТИЧНОЇ ЕМІСІЇ У РОБІТНИКІВ РІЗНИХ ПРОФЕСІЙНИХ ГРУП ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

ДУ "Інститут отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка НАМН України"

лабораторія професійних порушень голосу і слуху

(зав. – проф. Т.В. Шидловська)

вул. Зоологічна, 3, Київ, 03057, Україна

ДУ "Інститут медицини праці НАМН України"

відділ професійної патології

(зав. – проф. А.В. Басанець)

вул. Саксаганського, 75, Київ, 01033, Україна

SI "Institute of Otolaryngology named after Prof. O.S. Kolomyichenko NAMS of Ukraine"

Zoologichna str., 3, Kiev, 03057, Ukraine

e-mail: lorprof3@ukr.net

SI «Institute for occupational health of the National academy of medical sciences of Ukraine»

Saksaganskogo str., 75, Kyiv, 01033, Ukraine

email: a\_basanets@meta.ua

**Ключові слова:** сенсоневральна приглухуватість, вугільна промисловість, професійні порушення слуху, виробничий шум, отоакустична емісія

**Key words:** sensorineural hearing loss, coal industry, professional hearing disorders, industrial noise, otoacoustic emission

**Реферат.** Исследование отоакустической эмиссии у рабочих различных профессиональных групп угольной промышленности. Шидловская Т.А., Басанец А.В., Гвоздецкий В.А., Шевцова Т.В. Состояние проблемы: Влияние шума является одним из ведущих этиологических факторов развития сенсоневральной тугоухости (СНТ). При этом в Украине за последние годы профессиональная тугоухость стабильно занимает 5-е место в структуре профессиональных заболеваний. Особое значение имеет проблема диагностики доклинических и ранних форм профессиональных нарушений слуха, с точки зрения своевременного назначения профилактических и реабилитационных мероприятий работающим группы риска. Важное место в диагностике состояния слухового анализатора занимают объективные методы исследования. Во многих научных исследованиях показана диагностическая эффективность метода регистрации отоакустической эмиссии в ранней диагностике поражений рецепторного отдела слухового анализатора. Известно, что при СНТ шумового генеза значительной степени страдает именно рецепторный отдел слухового анализатора, для диагностики поражений которого метод ОАЭ имеет большое практическое значение. Цель работы: изучение информативности показателей отоакустической эмиссии для диагностики сенсоневральной тугоухости в различных профессиональных группах шахтеров угольных шахт Украины. Материалы и методы: Обследовано 87 шахтеров различных профессий, подвергающихся воздействию производственного шума и других факторов производственной среды (микроклимат, физические нагрузки и др.): 28 проходчиков (1 группа), 25 забойщиков (2 группа) и 34 ГРОЗ (3 группа). Стаж работы в шуме в этих группах составил  $17,9 \pm 1,0$ ;  $23,1 \pm 1,0$  и  $22,2 \pm 2,0$  соответственно. Шум у проходчиков составил  $93,6 \pm 4,9$  дБА, у забойщиков и ГРОЗ соответственно  $92,9 \pm 5,5$  дБА и  $86,5 \pm 6,04$  дБА при значении предельно допустимого уровня – 80 дБА. Исследования проводили с использованием анализирующей системы "Eclipse" фирмы "Interacoustics" (Дания). Всем больным была проведена регистрация вызванной ОАЭ на частоте продуктов искажения (DPOAE) на частотах 1-6 кГц. Результаты оценивали с использованием методов вариационной статистики с применением критерия Стьюдента. Результаты: В результате анализа данных, полученных после обследования пациентов, наиболее выраженные среди всех обследованных нами групп рабочих нарушения в рецепторных структурах слухового анализатора по данным ОАЭ были выявлены у проходчиков, менее выраженные у забойщиков и наименее значительные - у ГРОЗ. При этом у 42,9% проходчиков вызванная ОАЭ на частоте продуктов искажения не регистрировалась ни на одной исследуемой частоте. Полученные среднестатистические значения амплитуды ОАЭ в группе проходчиков достоверно отличались на всех исследуемых частотах не только от нормы, но и от показателей в группе ГРОЗ в области 4-6 кГц. У проходчиков и забойщиков были выявлены наиболее выраженные нарушения также по данным речевой и надпороговой аудиометрии, свидетельствующие о нарушениях в рецепторном отделе слухового анализатора. Выводы: Во всех профессиональных группах шахтеров по данным регистрации ОАЭ на частоте продуктов искажения имеют место нарушения, более выраженные в области 4-6 кГц. Об этом свидетельствует достоверное снижение среднестатистических значений амплитуды ОАЭ, особенно выраженное в области частот 4 и 6 кГц, где они достоверно отличаются от нормы и от

показателей в группе ГРОЗ, а также отсутствие регистрации ОАЭ у проходчиков. Выявленную разницу в показателях ОАЭ и выраженности дисфункции в рецепторных структурах слухового анализатора в исследуемых группах работников угольной промышленности, очевидно, можно объяснить характером производственного шума и особенностями гигиенических условий труда в отдельных профессиональных группах.

**Abstract. Study of otoacoustic emissions in workers of various professional groups of the coal industry. Shydlovska T.A., Basanets A.V., Gvozdetskiy V.A., Shevtsova T.V.** Noise influence takes one of the leading roles in the development of sensorineural hearing loss (SHL). At the same time professional deafness steadily occupies the 5th place in the structure of occupational diseases in Ukraine over the past few years. Of special importance is the problem of pre-clinical and early diagnosis of occupational hearing deterioration, in sense of timely prophylactic and rehabilitation measures in "risk group" workers. The objective research methods play an important role in the diagnosis of auditory analyzer state. Many scientific studies have shown the diagnostic effectiveness of method of otoacoustic emissions recording in the early diagnosis of lesions of receptor part of auditory analyzer. It is known that SHL of noise genesis largely affects the receptor part of the auditory analyzer, for which the OAE method has great practical diagnostic significance. Objective: to study informativity indicators of otoacoustic emission for the diagnosis of sensorineural hearing loss in various occupational groups of coal workers in Ukrainian mines. Materials and Methods: Auditory function of 87 workers of the coal industry (drifters, miners and longwall miners) with different levels of industrial noise and hygienic conditions in their workplaces was: 28 studied drifters (group 1), 25 miners (group 2) and 34 longwall miners (group 3). Work experience in noise in these groups was 17,9±1,0; 23,1±1,0 and 22,2±2,0 accordingly. Noise ratio in drifters was 93,6±4,9 dBA, in miners – 92,9±5,5 dBA and in longwall miners – 86,5±6,04 dBA accordingly, while the maximum permitted level is 80 dBA. The research was conducted on the analyzing system "Eclipse" "Interacoustics" (Denmark). All patients underwent registration of the caused OAE at frequency distortion product (DPOAE) at frequencies 1-6 kHz. The results were rated using variation statistics Student's test. Results: The most prominent violation of the receptor part of the auditory analyzer according to the OAE among all the examined workers of different professional groups of the coal industry was found in drifters, miners had less pronounced violations and the least significant ones were in longwall miners. At the same time in 42,9% drifters caused OAE at frequency distortion products was not recorded on any of the investigated frequencies. Received averages of OAE amplitude in the studied frequencies differed significantly in drifters not only from the norm, but also from that in the group of longwall miners in the 4-6 kHz region. The most prominent disorders according to the speech and above-threshold audiometry were found in drifters and miners, testifying to violations in the receptor part of the auditory analyzer. Conclusions: In all occupational groups of coal industry workers according to OAE data, more pronounced violations were found in the frequency distortion products in the 4-6 kHz. This is evidenced by significant decrease of OAE amplitudes averages, especially pronounced in 4 and 6 kHz, where they significantly differ from the norm and from the indicators in the group of longwall miners; and OAE registration was absent in the drifters. The identified differences in OAE indicators and dysfunction severity in the receptor structures of the auditory analyzer, obviously, could be explained by the nature of industrial noise and hygienic working conditions in the workplaces of the studied workers of coal industry.

Сенсоневральна приглухуватість (СНП) є достатньо поширеним захворюванням, а питання її діагностики та лікування є актуальними для сучасної оториноларингології. Згідно з прогнозами ВООЗ, очікується збільшення чисельності населення з соціально значущими вадами слуху більше ніж на 30% до 2030 р. За даними різних авторів, сенсоневральні ураження органу слуху становлять значну частку всіх випадків слухових порушень. Однією з найбільш розповсюджених форм приглухуватості є СНП внаслідок впливу шумового фактора.

В Україні за останні роки професійна приглухуватість стабільно посідає 5-е місце у структурі професійних захворювань. Аналіз розповсюдженості СНП по галузях виявив, що найчастіше серед галузей виробництва страждають на порушення слуху особи, зайняті у вугільній, машинобудівній, легкій промисловості та сільському господарстві. Проте слід зазначити, що

реальна поширеність професійної СНП істотно вища. Офіційна статистика на сьогодні не відображає реальний стан проблеми в силу різних причин як медичного, так і соціального характеру [4].

Кундієв Ю.І., Нагорна А.М. (2007) [4] у своїх роботах узагальнили результати аналізу показників професійної захворюваності в динаміці тридцятирічного спостереження та навели дані щодо залежності професійної захворюваності від впливу чинників виробничого середовища (зокрема шуму, вібрації та ін.).

Особливе місце в професійній патології займає проблема діагностики субклінічних та ранніх форм професійних порушень слуху, оскільки раннє виявлення груп ризику серед працівників шумовібраційних виробництв дозволяє впровадити своєчасні профілактичні та реабілітаційні заходи, спрямовані на максимальне збереження слухової функції. А економічний збиток,

пов'язаний із втратою трудового потенціалу, відшкодуванням компенсацій у зв'язку з втратою працездатності, медичними витратами на лікування та реабілітацію хворих, а також відтворенням робочої сили, робить проблему профілактики і ранньої діагностики ПСНП однією з пріоритетних у сфері медицини праці як в Україні, так і на міжнародному рівні [5].

У діагностиці порушень слухового аналізатора важливе місце посідають об'єктивні методи дослідження. У багатьох наукових дослідженнях доведена роль методу отоакустичної емісії при діагностиці слухових уражень, насамперед рецепторного відділу слухового аналізатора [1, 3, 8, 9, 10]. Метод реєстрації отоакустичної емісії - відносно новий спосіб визначення порушень слуху, заснований на тому факті, що завитка генерує акустичне ехо (відлуння) низької інтенсивності у відповідь на слухові стимули в осіб з нормальним слухом. Саме це акустичне явище реєструється за допомогою спеціального чутливого обладнання. Втрата слуху, що виникає в результаті патології завитки, за допомогою цього методу може бути діагностована досить легко. Однак результати, отримані при застосуванні отоакустичної емісії, зазвичай не дозволяють визначити ступінь порушення слуху.

У своїх дослідженнях В.Л. Фридман продемонстрував роль реєстрації різних видів отоакустичної емісії у визначенні слухової чутливості при різних формах сенсоневральної приглухуватості [9].

Діагностичну цінність ОАЕ обмежує те, що в багатьох випадках вона не реєструється внаслідок певного рівня втрати слуху, вікових змін та ін.

Сьогодні відомо кілька класів отоакустичної емісії. Найбільш використовуваними й інформативними методиками вважаються два типи викликані отоакустичної емісії – затримана (ТЕОАЕ) та на частоті продуктів спотворення (ДРОАЕ). Остання має найбільшу діагностичну цінність. ОАЕ на частоті продуктів спотворення є відповіддю інтермодуляційного викривлення, що генерується завиткою у відповідь на одночасне пред'явлення двох тональних стимулів. Така відповідь розцінюється як «спотворена», оскільки виникає на частоті, якої немає в жодному зі стимулів [1].

На думку Я.А. Альтмана, найбільше значення для отримання інформації щодо слухової чутливості має саме реєстрація ОАЕ на частоті продуктів спотворення [1]. Отримана інформація реально відбиває функціональний стан зовнішніх волоскових клітин від основи до верхівки

завитки, однак не є аудіограмою в звичному сенсі цього слова.

Враховуючи досить великий відсоток хворих з сенсоневральною приглухуватістю, причиною якої є саме ураження завиткових структур внутрішнього вуха, використання методу ОАЕ має велике практичне значення. Відомо, що при СНП шумового генезу значною мірою страждає саме рецепторний відділ слухового аналізатора.

Незважаючи на значну кількість наукових робіт, присвячених сенсоневральній приглухуватості, залишається невирішеним ряд питань патогенезу, діагностики і лікування як приглухуватості в цілому, так і професійної приглухуватості зокрема [7, 2, 11, 12, 13, 14, 15]. Недостатньо наукових досліджень, в яких висвітлено порушення у слуховій системі робітників вугільної галузі [6].

Мета роботи – вивчення інформативності методу отоакустичної емісії для діагностики ранніх проявів сенсоневральної приглухуватості в різних професійних групах шахтарів (прохідників, забійників та ГРОВ).

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Обстежено 87 робітників різних професійних груп вугільної промисловості у віці від 32 до 50 років, для виключення можливих виражених вікових змін з боку слухового аналізатора. До складу обстежених увійшли 28 прохідників, 25 забійників і 34 ГРОВ (відповідно 1, 2 та 3 групи). Робітники підпадали під вплив виробничого шуму та інших факторів виробничого середовища (несприятливий мікроклімат, фізичні навантаження, вібрація та ін.). Стаж роботи в шумі у цих групах становив  $17,9 \pm 1,0$ ;  $23,1 \pm 1,0$  і  $22,2 \pm 2,0$  відповідно. Найбільш інтенсивного шуму, який становить  $93,6 \pm 4,9$  дБ, зазнають прохідники; дещо менший був на робочих місцях забійників –  $92,9 \pm 5,5$  дБ, найменша інтенсивність промислового шуму була в робітників ГРОВ –  $86,5 \pm 6,04$  дБ. Контролем слугували 15 молодих здорових нормальночуючих осіб, які не мали інфекційних і судинних захворювань, ЧМТ та контакту з виробничим шумом та радіацією.

Реєстрацію отоакустичної емісії (ОАЕ) проводили за допомогою приладу "Eclipse" фірми "Interacoustics" (Данія). Для реєстрації ОАЕ використовували зонд об'єктивного аудіометра "Eclipse" (Данія). Реєстрацію проводили в смузі частот 1 – 6 кГц. У вухо подавалось дві тональні послідовності частотою F1 і F2, інтенсивність стимулів становила 70 дБ, у результаті формувалася частота  $F3=2F1-F2$ . За допомогою чутливого мікрофона, який герметично фіксувався в зовнішньому вушному ході, реєстрували звуки, що

генерувалися завиткою у відповідь. При цьому вимірювався рівень «зовнішньому шуму». Відповідь вважалась позитивною, коли співвідношення сигнал/шум перевищувало або дорівнювало 3 дБ. Аналізу піддавались тональні пороги на частотах 1, 2, 4 і 6 кГц. Якісною характеристикою слугувала спектральна характеристика отриманої акустичної відповіді.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За даними суб'єктивної аудіометрії, в усіх обстежених мало місце зниження слуху по типу звукосприйняття, про що свідчили позитивні дослідження Бінга, Федерічі та відсутність кістково-повітряного інтервалу на тональній аудіометричній кривій. За станом слухової функції найбільш виражений ступінь СНП був діагностований у прохідників і дещо менший у забійників. У прохідників спостерігалася більш виражене порушення слуху, частіше порівняно з іншими групами – в ділянці медіобазальної частини завитки, а також найбільш часто в них мали місце і явища уповільненого наростання розбірливості мовного тесту Г.І. Грінберга, Л.Р. Зіндера при збільшенні інтенсивності. Так, медіобазальний виражений кохлеїт з уповільненим наростанням мовного тесту був виявлений у 14,3% прохідників і 8,0% - забійників. При цьому серед ГРОВ не виявлено жодного робітника з такими порушеннями слуху. Відомо, що уповільнене зростання розбірливості словесного

тесту при збільшенні інтенсивності є ознакою феномену прискореного зростання гучності (ФУНГ), а отже – порушень у рецепторі слухового аналізатора.

Базальний кохлеїт у прохідників, забійників і ГРОВ виявлено відповідно у 32,1%; 36,0% і 47,1% випадків. У 10,7% прохідників і 20,0% забійників спостерігалася початкова СНП, у групі ГРОВ таких випадків було 26,5%.

У результаті проведених досліджень даних ОАЕ на частоті продуктів спотворення у робітників вугільної галузі різних професійних груп були отримані такі дані. Повна адекватна відповідь отоакустичної емісії по всьому частотному спектру зареєстрована лише в 5 пацієнтів (14,7% випадків) 3 групи та 4 пацієнтів (16,0% випадків) 2 групи. У пацієнтів 1 групи повної відповіді отоакустичної емісії не спостерігалася в жодному випадку. У більшості досліджуваних пацієнтів, у яких ОАЕ реєструвалася, був отриманий частково позитивний тест. Рішення про позитивний тест приймається тоді, коли лише на одній або кількох з вищевказаних досліджуваних частотних смуг відзначається адекватна відповідь. На рисунку 1 представлені приклади результатів реєстрації ОАЕ у робітника вугільного виробництва з частково позитивним результатом, у забійника зареєстрована відповідь лише на 1 частоті.

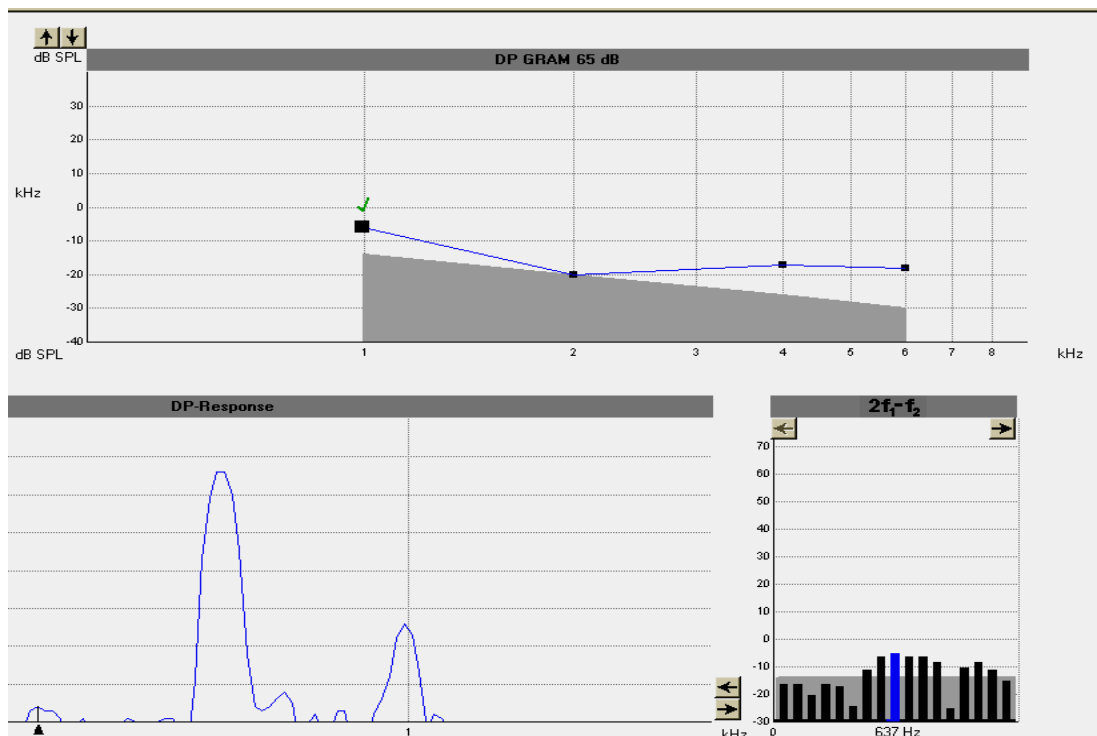


Рис. 1. Запис ОАЕ робітника вугільної галузі (забійник)

У 31,0% (27 осіб) хворих ОАЕ на частоті продуктів спотворення не реєструвалася на жодній з частот. Серед робітників 1 групи таких випадків було 42,9%, 2 – 32,0%, а 3 – 20,6%. Так, при проведенні тесту реєстрації викликаної отоакустичної емісії у 12 хворих (42,9%) 1 групи тест реєструвався негативним на всіх основних досліджуваних частотах 1, 2, 4 та 6 кГц при рівні звукового тиску 70 дБ. Це свідчить про порушення функції завитки у таких хворих. Дані відповідають результатам наявності рецепторних порушень, які були виявлені нами в обстежених робітників при проведенні тональної порогової аудіометрії та надпорогової аудіометрії. Також відсутність реєстрації ОАЕ може свідчити про вираженість порушень слухової функції. Адже відомо, що при значному підвищенні порогів

слуху на тони (за даними різних авторів від 35 до 55 дБ) ОАЕ не реєструється.

Дані, представлені в таблиці, демонструють середнє значення рівня інтенсивності (амплітуди) викликаної отоакустичної емісії на частоті продуктів спотворення досліджуваного частотного спектру (1-6) кГц в обстежених групах робітників. Кількість показників на кожній частоті варіюється. На деяких частотах (4 та 6 кГц) у 1 групі досліджуваних робітників, внаслідок цього кількість значень була недостатньою для повноцінних висновків на підставі статистичного аналізу. Отже, дослідження потребують подальшого накопичення даних у процесі майбутніх досліджень. Однак тенденція змін спостерігається достатньо чітко, що надає можливість формування попередніх висновків.

**Середньостатистичні значення інтенсивності отоакустичної емісії на частоті продуктів спотворення у досліджуваних робітників різних професійних груп вугільної промисловості: 1 – прохідники, 2 – забійники, 3 – ГРОВ та у здорових нормальночуючих осіб контрольної (К) групи, дБ (M±m)**

Групи хворих	Середнє значення інтенсивності отоакустичної емісії на частотах, дБ (M±m)			
	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	6000 Гц
1	5,9±0,8**	5,8±0,9**	6,0±0,7*	5,6±0,6**
2	6,4±0,6*	6,8±0,6*	7,3±0,7	7,7±0,6
3	6,8±0,9	7,5±0,6	8,1±0,6	8,3±0,7
К	9,0±0,5	9,2±0,6	9,3±0,8	9,5±0,7
t/p (К-1)	3,29 p<0,01	3,14 p<0,01	3,01 p<0,05	4,23 p<0,01
t/p (К-2)	3,33 p<0,01	2,83 p<0,05	1,79 p>0,05	1,95 p>0,05
t/p (К-3)	2,14 p>0,05	2,00 p>0,05	1,10 p>0,05	1,21 p>0,05
t/p (1-2)	0,50 p>0,05	0,92 p>0,05	1,31 p>0,05	2,47 p<0,05
t/p (2-3)	0,37 p>0,05	0,82 p>0,05	0,87 p>0,05	0,65 p>0,05
t/p (1-3)	0,75 p>0,05	1,57 p>0,05	2,28 p<0,05	2,93 p<0,05

Представлені в таблиці дані демонструють амплітудні значення DPOAE (інтенсивність отриманої відповіді). Слід відзначити, що амплітуда емісії на всіх досліджуваних частотах у групі прохідників (1) була найнижчою і достовірно відрізнялась від норми на усіх частотах. При цьому амплітуда DPOAE достовірно відрізнялась у групах 1 та 2 між собою в області

частоти 6000 Гц. У 1 та 3 групах відмінності між показниками амплітуди отоакустичної емісії були більш вираженими, особливо на частотах у діапазоні 4 та 6 кГц.

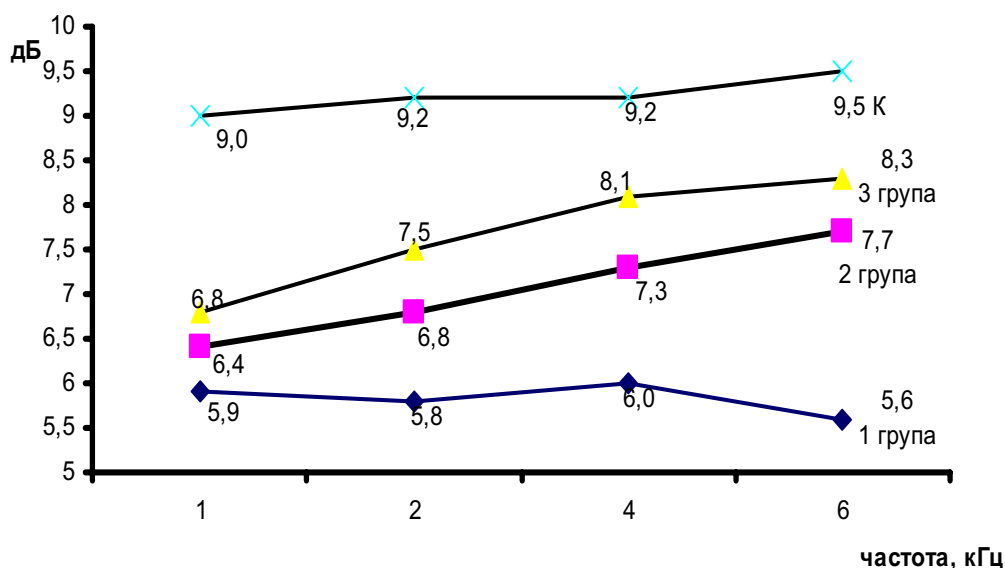
Нагадаємо, що ці дані стосуються лише тієї частини обстежених пацієнтів, у яких реєструвалась отоакустична емісія в області частот 1-6 кГц. У значної частини пацієнтів, насамперед у

робітників 1 групи, була відсутня реєстрація отоакустичної емісії по всьому частотному спектру досліджуваного діапазону частот.

Показники отоакустичної емісії обстежених груп на частотах 4 та 6 кГц демонструють, що середньостатистичні показники DPOAE у 1 групі достовірно менші за амплітудою не тільки порівняно з контрольною групою, але і з іншими групами. Реєстрація частково позитивного тесту або відсутність реєстрації отоакустичної емісії вказує на дисфункцію завитки, виражену в

різному ступені. Найбільш вираженими такі відхилення від норми були в пацієнтів 1 групи (прохідників), що можна пояснити комплексним впливом шуму та інших факторів виробничого середовища, а також більш вираженими порушеннями слухової функції у таких хворих.

Більш наочно отримані дані щодо інтенсивності DPOAE, зареєстрованої в робітників різних професійних груп вугільної галузі, представлені на рисунку 2.



**Рис. 2.** Середньостатистичні значення інтенсивності отоакустичної емісії на частоті продуктів спотворення в досліджуваних робітників різних професійних груп вугільної промисловості: 1 – прохідники, 2 – забійники, 3 – ГРОВ та у здорових нормальнослухаючих осіб контрольної (К) групи, дБ

Отже, проведені дослідження свідчать про важливість визначення ОАЕ у робітників вугільної промисловості для діагностики порушень рецепторного відділу слухового аналізатора. Методика ОАЕ дозволяє отримати відомості, що об'єктивно відбивають функціональний стан завитки. Виявлені дані особливо важливі для визначення ранніх порушень слуху, в тому числі у рецепторному відділі слухового аналізатора, коли клінічно вони не проявляються і не відмічаються самими робітниками. Виявлені за допомогою методу реєстрації отоакустичної емісії зміни в робітників вугільної промисловості різних професійних груп мають важливе значення для профілактики та раннього виявлення порушень слуху і визначають необхідність проведення подальшого поглибленого аналізу слухової функції. Це буде сприяти своєчасному

призначенню лікувально-профілактичних заходів та попередженню розвитку професійної СНП у робітників, що експонуються високими рівнями виробничого шуму. Також ці дані можуть застосовуватись з метою об'єктивізації діагнозу та проведення експертизи працездатності робітників вугільної промисловості, можуть слугувати критерієм при проведенні медичних оглядів робітників для виявлення ранніх ознак сенсоневральних порушень у рецепторних структурах завитки при дії шуму, а також здійснення професійного відбору у професії, пов'язані з впливом шуму на робочому місці.

#### ВИСНОВКИ

1. У професійних групах шахтарів (прохідники, забійники, ГРОВ) за даними реєстрації викликаної ОАЕ на частоті продуктів

спотворення мають місце порушення слухової функції, більш виражені в області 4-6 кГц.

2. Найбільш виражені порушення за даними викликаної ОАЕ на частоті продуктів спотворення спостерігаються у прохідників. Про це свідчить достовірне зниження середньостатистичних значень амплітуди ОАЕ, особливо виражені в області частот 4 і 6 кГц, де вони відрізняються не тільки від норми, але й від показників у групі ГРОВ. Виявлену різницю в ступені порушень у рецепторному відділі слухового аналізатора у працівників різних професій вугільної промисловості можна пояснити характером виробничого шуму, рівень якого ха-

рактеризувався на рівні  $93,6 \pm 4,9$  дБА у прохідників та  $86,5 \pm 6,04$  дБА у ГРОВ, а також іншими виробничими факторами (вібрація, фізичне навантаження та ін.)

3. Проведені дослідження свідчать про доцільність застосування методу реєстрації ОАЕ на частоті продуктів спотворення для діагностики ранніх порушень слухової функції та ураження рецепторного відділу слухового аналізатора з метою своєчасного застосування лікувально-профілактичних заходів у диспансерних групах ризику, проведення профвідбору робітників вугільної промисловості, а також попередження розвитку і прогресування професійної СНП.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Альтман Я.А. Руководство по аудиологии / Я.А. Альтман, Г.А. Таварткиладзе. – М.: ДМК-Пресс, 2003.

2. Гігієнічна оцінка шуму на робочих місцях і характеристика початкових порушень в слуховому аналізаторі у працівників «шумових» професій авіаційного машинобудування / О.П. Яворовський, Т.В. Шидловська, М.В. Вертеленко, Т.В. Шевцова // Укр. журнал з проблем медицини праці. – 2008. – № 3 (5). – С. 63-70.

3. Коновалов Е.С. Отоакустична емісія продуктів спотворення (ОАЕПС) у пацієнтів з екстравазальною компресією вертебральних артерій / Е.С. Коновалов // Вісник проблем біології і медицини. – 2013. – Т. 2, № 3. – С. 167-169.

4. Кундієв Ю.И. Профессиональное здоровье в Украине. Эпидемиологический анализ / Ю.И. Кундієв, А.М. Нагорная. – К.: Авиценна, 2007. – 396 с.

5. Кундієв Ю.И. Стратегія забезпечення безпечних умов праці і збереження здоров'я працюючих в Україні на 2006-2010 роки / Ю.И. Кундієв, А.М. Нагорная, В.І. Чернюк // Укр. журнал з проблем медицини праці. – 2005. – № 3-4. – С. 4-10.

6. Мухина И.В. Распространенность профессиональной сенсоневральной тугоухости на предприятиях Донбасса и риск ее развития // ЖУНГБ. – 2006. – № 2. – С. 8-16.

7. Петрова Н.Н. Профессиональные болезни органа слуха / Н.Н. Петрова, А.Т. Пакунов. – СПб.: Гиппократ, 2009. – С. 527-545.

8. Таварткиладзе Г.А. Слуховая периферия: от экспериментальных исследований и технологических

решений до клинических протоколов / Г.А. Таварткиладзе // Рос. оториноларингология. Приложение № 2. – 2009. – С. 69-73.

9. Фридман В.Л. Регистрация различных классов отоакустической эмиссии в определении слуховой чувствительности в норме и при различных формах тугоухости: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. мед. наук / В.Л. Фридман. – М., 2005. – 30 с.

10. Храбриков А.Н. Критерии достоверности оценки задержанной вызванной отоакустической эмиссии / А.Н. Храбриков // Рос. оториноларингология. Приложение № 1. – 2008. – С. 395-402.

11. Шидловська Т.В. Сенсоневральна приглухуватість / Т.В. Шидловська, Д.І. Заболотний, Т.А. Шидловська. – К: Логос, 2006. – 779 с.

12. Davoodi M. Noise-induced hearing Loss / M. Davoodi // Int. J. Occup Environ Med. – 2010. – Vol. 1, N 3. – P. 146.

13. Effect of daily noise exposure monitoring on annual rates of hearing loss in industrial workers / P.M. Rabinowitz, D. Galusha, S.R. Kirsche, M.R. Cullen, [et al.] // Occup Environ Med. – 2011. – Vol. 68, N 6. – P.414-418.

14. Noise-related hearing loss risk factors / S.I.C. Almeida, P.L.M. Albernaz, P.A. Zaia [et al.]. – 4th European Congress of Oto- Rhino –Laryngology Head and Neck Surgery, Abstracts: Laryngo-Rhino-Otology. – 2000. – N 1, Suppl. 79. – P. 4.

15. Thurston F.E. The worker's ear: a history of noise-induced hearing loss/ F.E. Thurston // Am. J. Ind. Med. – 2013. – Vol. 56, N 3. – P. 367-377.

### REFERENCES

1. Al'tman JaA, Tavartkiladze GA. [Audiology Manual]. Moskva: DМК-Press, 2003;359. Russian.

2. Javorovs'kyj OP, Shydlovs'ka TV, Vertelenko MV, Shevcova TV. [Hygienic assessment of noise in the workplace and primary disturbances characteristic in the auditory analyzer in 'noise' aviation engineering

workers]. Ukrai'ns'kyj zhurnal z problem medycyny pracі, 2008;3(5):63-70. Ukrainian.

3. Konovalov ES. [Otoacoustic emissions of distortion products (OAEPS) in patients with vertebral artery extravasal compression]. Visnyk problem biologii' i medycyny. 2013;3(2):167-9. Ukrainian.

4. Kundiev JuI, Nagornaja AM. [Occupational health in Ukraine. Epidemiological analysis]. Avicenna, 2007;396. Russian.

5. Kundijev JuI, Nagorna AM, Chernjuk VI. [Strategy of providing safe working conditions and health preservation of workers in Ukraine in 2006-2010]. Ukrai'ns'kyj zhurnal z problem medycyny praci, 2005;3-4:4-10. Ukrainian.

6. Muhina IV. [The prevalence of occupational sensorineural hearing loss in the Donbass factories and the risk of its further development]. ZhUNGB, 2006;2:8-16. Russian.

7. Petrova NN, Pakunov AT. [Occupational diseases of the auditory organ. In the book "Occupational diseases of the upper respiratory tract and ear."]. SPb.: Gippokrat, 2009;527-45. Russian.

8. Tavartkiladze GA. [Auditory Peripherals: from experimental studies and technological solutions to the clinical protocols]. Rossijskaja otorinolaringologija, 2009;2:69-73. Russian.

9. Fridman VL. [Different classes of otoacoustic emissions registration in determining the sensitivity of

normal hearing and hearing loss in various forms: the Abstract. thesis. Dis.cand.of Med. Sciences], 2005;30. Russian.

10. Hrabrikov AN. [Evaluating criteria of the reliability of transient evoked otoacoustic emissions]. Rossijskaja otorinolaringologija, 2008;1:395-402. Russian.

11. Shidlovs'ka TV, Zabolotnij DI, Shidlovs'ka TA. [Sensorineural hearing loss]. K: Logos, 2006:779. Ukrainian.

12. Davoodi M. Noise-induced hearing Loss / Int J Occup Environ Med, 2010;1(3):146.

13. Rabinowitz PM, Galusha D, Kirsche SR, Cullen MR, Slade MD, Dixon-Ernst C. Effect of daily noise exposure monitoring on annual rates of hearing loss in industrial workers. Occup Environ Med, 2011;68(6):414-8.

14. Almeida SIC, Albernaz PLM, Zaia PA et al. Noise-related hearing loss risk factors. 4th European Congress of Oto- Rhino – Laryngology Head and Neck Surgery, Abstracts: Laryngo-Rhino-Otology, 2000;1 (Suppl. 79):4.

15. Thurston FE. The worker's ear: a history of noise-induced hearing loss. Am J Ind Med, 2013;56(3):367-77.

Стаття надійшла до редакції  
05.06.2015



УДК 504:614.8.026.1:612.6-084:614.1

**Н.М. Онул**

## **НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РИЗИКОМ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНО ЗУМОВЛЕНОЇ РЕПРОДУКТИВНОЇ ПАТОЛОГІЇ У НАСЕЛЕННЯ**

ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»  
кафедра загальної гігієни  
(зав. – д. мед. н., проф. Е.М. Білецька)  
пл. Жовтнева, 4, Дніпропетровськ, 49027, Україна  
SE «Dnipropetrovsk medical academy of Health Ministry of Ukraine»  
Department of General Hygiene  
Zhovtneva sq., 4, Dnipropetrovsk, 49027, Ukraine  
e-mail: sangreena\_@ukr.net

**Ключові слова:** концептуальна модель, ризик, репродуктивне здоров'я, профілактика, екологічно зумовлені захворювання

**Key words:** conceptual model, risk, reproductive health, prevention, ecologically caused diseases

**Реферат.** Научное обоснование системы управления риском развития экологически обусловленной репродуктивной патологии у населения. Онул Н.М. В статье представлены результаты разработки системы мероприятий – концептуальной модели управления риском развития экологически обусловленной