

*С.К. БОЕНКО, А.Е. КОНОНОВ*

## **АУДИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧИХ „ШУМОВЫХ» ПРОФЕССИЙ СУДОРЕМОНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА С УЧЕТОМ УРОВНЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ШУМА НА ИХ РАБОЧИХ МЕСТАХ**

*Каф. болезней уха, горла и носа ФИПО (зав. – Заслуж. деятель науки и техники  
Украины, проф. С.К. Боенко) Донецк. Нац. мед. ун-та им. М. Горького*

Н.Ф. Измеров и соавторы [2], В.А. Кудрин [4], Г.Г. Качный [3] отмечают, что избыточный промышленный шум вредно воздействует на состояние здоровья работающих, способствует более быстрому развитию утомления, что, в свою очередь, приведет к снижению производительности и качества труда, повышению общей и профессиональной заболеваемости, а также травматизма.

При этом частота выявления шумовой тугоухости, включая признаки воздействия шума, составляет 74,0% у рабочих рудников, 61,2 % - у шахтеров-угольщиков, 60,0 % - у рабочих газоперерабатывающего производства, 56,1 % - у работников машиностроительных предприятий [8-10]. Выраженные формы профессиональной СНТ описаны у работников инженерно-технического состава авиации [1], железнодорожного транспорта [8], ткацкого производства [5].

Известно также, что проблема шумового воздействия на орган слуха становится все более актуальной. Н.А. Никонов и соавторы [6, 7] отмечают, что тенденция к увеличению количества больных с сенсоневральной тугоухостью (СНТ) сохраняется до сих пор. Шум даже предельно допустимых уровней приводит к повреждению не только периферического, но и центральных отделов слухового анализатора, отмечают авторы.

Известно также, что агрессивность шума значительно возрастает по мере увеличения его уровня.

В ряде исследований показана зависимость развития СНТ от продолжительности шумового воздействия. Однако, в основном, в работах освещались результаты лишь тональной аудиометрии. К тому же в литературе нет данных о состоянии слуховой функции по показателям тональной, речевой и надпороговой аудиометрии у рабочих «шумовых» профессий судоремонтного производства. Работы, посвященные этому производству, касались преимущественно действия сварочного аэрозоля.

Цель данной работы – изучить показатели тональной аудиометрии в конвенциональном (0,125-8 кГц) диапазоне частот, а также пороги 50 % разборчивости теста числительных Е.М. Харшака и 100 % разборчивости словесного теста Г.И. Гринберга, Л.Р. Зиндера, пороги дифференциации (ПД) по методу Люшера у рабочих «шумовых» профессий судоремонтного производства, у которых на рабочих местах шум не превышал предельно допустимого уровня (80 дБ) или превышал его (соответственно, 1-я и 2-я группы), а также у здоровых лиц контрольной группы и провести их сравнительный анализ.

Следует отметить, что в работах многих исследователей показано, что с повышением интенсивности шумового воздействия увеличивается повреждающее влияние производственного шума как на слуховой анализатор, так и на другие органы и системы. Эти данные нашли отражение в пересмотре предельно допустимого уровня производственного шума как в России, так и у

нас в стране. Вместо предельно допустимого уровня 85 дБ, существовавшего ранее, сейчас его величину уменьшили до 80 дБ.

В то же время на отдельных рабочих местах в условиях судоремонтного производства присутствуют уровни производственного шума, превышающие 80 дБ.

Для этого нами было обследовано и отобрано 2 группы, по 30 рабочих «шумовых» профессий судоремонтного производства в каждой, примерно одного возраста и пола с уровнями производственного шума на рабочих местах до 80 дБ и более (соответственно, 1 и 2-я группы). У них всех на-

ми было проведено аудиометрическое обследование, а также сравнительный анализ показателей тональной пороговой, речевой аудиометрии и величин ПД по методу Люшера по отношению к данным в контрольной группе, а также между собой.

Аудиометрическое обследование выполнено с помощью аудиометра МА-31 (Германия) в звукоизолированной камере, где уровень шума не превышал 30 дБ.

В табл. 1 представлены данные о состоянии слуха на тоны у рабочих 1-й группы и у здоровых, нормально слышащих лиц контрольной группы.

Таблица 1

Пороги слуха на тоны (в дБ) в конвенциональном (0,125-8 кГц) диапазоне частот у рабочих «шумовых» профессий 1-й группы, а также у здоровых лиц контрольной (К) группы

Группы обследуемых	Пороги слуха, дБ (M±m)								
	частота, кГц								
	0,125	0,25	0,5	1	2	3	4	6	8
К	7,2±1,3	7,1±1,4	7,3±1,2	6,8±0,9	6,9±0,8	8,3±0,4	7,0±0,8	7,9±1,1	7,4±1,4
1-я	7,3±1,4	7,2±1,3	7,4±1,3	7,1±1,1	12,2±1,7	18,7±2,8	34,2±3,9	31,8±3,4	32,7±3,1
t/p (K-1)	1,55 P>0,05	1,60 P>0,05	2,71 P<0,01	3,85 P<0,01	4,24 P<0,01	9,24 P<0,01	14,36 P<0,01	20,2 P<0,01	14,78 P<0,01

Из данных, представленных в таблице, видно, что, начиная с частоты 0,5 кГц, у рабочих судоремонтного производства 1-й группы наблюдается достоверное ухудшение слуха на тоны по сравнению с нормой. Особенно выраженная разница в показателях отмечается в области 4, 6 и 8 кГц.

Так, слух на тоны в области 4 кГц у рабочих 1-й группы составил 34,2±3,9 дБ, тогда как в контрольной группе данный показатель был равен 7,0±0,8 дБ (t=14,36; P<0,01), то есть наблюдаемая разница достоверна. В области 6 кГц в 1-й группе обследованных рабочих и у лиц контрольной группы его значения составили, соответственно, 31,8±3,4 и 7,9±1,1 дБ (t=20,2; P<0,01). Аналогичная тенденция выявлена и для частоты 8 кГц, где соответствующие показатели слуха на тоны равнялись 32,7±3,1 и 7,4±1,4 дБ (t=14,78; P<0,01).

Еще более выраженные нарушения слуха на тоны конвенционального диапа-

зона частот имели место у рабочих шумовых профессий судоремонтного производства 2-й группы, у которых шумовое воздействие превышало предельно допустимую норму.

В табл. 2 приведены данные порогов слуха на тоны в области 0,125-8 кГц во 2-й группе обследуемых и у лиц контрольной группы.

Из табл. 2 видно, что у рабочих шумовых профессий судоремонтного производства имеет место повышение порогов слуха на тоны, также начиная с 0,5 кГц, причем эти значения достоверно и еще в большей степени отличаются от показателей в контрольной группе.

Сравнивая показатели слуха на тоны конвенционального (0,125-8 кГц) диапазона частот у рабочих шумовых профессий судоремонтного производства в обеих исследуемых группах между собой, мы выявили следующее (табл. 3)

Таблица 2

Пороги слуха на тоны (в дБ) в конвенциональном (0,125-8 кГц) диапазоне частот у рабочих «шумовых» профессий 2-й группы, а также у здоровых лиц контрольной (К) группы

Группы обследуемых	Пороги слуха, дБ (M±m)								
	частота, кГц								
	0,125	0,25	0,5	1	2	3	4	6	8
К	7,2±1,3	7,1±1,4	7,3±1,2	6,8±0,9	6,9 ±0,8	8,3±0,4	7,0±0,8	7,9±1,1	7,4±1,4
2-я	11,7±2,2	11,9±2,3	12,3±2,1	19,7±3,7	23,6±4,0	42,9±3,8	68,6±4,4	64,9±4,1	58,9±3,9
t/p (K-1)	1,76 P>0,05	1,78 P>0,05	2,07 P<0,05	3,39 P<0,01	5,57 P<0,01	9,06 P<0,01	14,54 P<0,01	13,43 P<0,01	12,43 P<0,01

Таблица 3

Пороги слуха на тоны (в дБ) в конвенциональном (0,125-8 кГц) диапазоне частот у рабочих «шумовых» профессий 1 и 2-й групп

Группы обследуемых	Пороги слуха, дБ (M±m)								
	частота, кГц								
	0,125	0,25	0,5	1	2	3	4	6	8
1-я	7,3±1,4	7,2 ±1,3	7,4 ±1,3	7,1 ±1,1	12,2±1,7	18,7±2,8	34,2±3,9	31,8±3,4	32,7±3,1
2-я	11,7±2,2	11,9 ±2,3	12,3 ±2,1	19,7 ±3,7	23,6±4,0	42,9±3,8	68,6±4,4	64,9±4,1	58,9±3,9
t/p (K-1)	2,80 P<0,05	2,73 P<0,05	3,00 P<0,05	2,14 P<0,05	2,81 P<0,05	5,13 P<0,01	5,82 P<0,01	5,97 P<0,01	6,56 P<0,01

Из представленных в табл. 3 данных видно, что наблюдается достоверная разница между порогами слуха на тоны у рабочих 1 и 2-й групп практически по всему изучаемому диапазону частот. При этом во 2-й группе значительно (достоверно:  $P<0,01$ ) хуже слуховая функция, нежели в 1-й. Особенно это касается тонов 4, 6 и 8 кГц. Так, в области 4 кГц обследуемые 2-й группы воспринимали тоны при интенсивности 68,6±4,4 дБ, тогда как в 1-й – при 34,2±3,9 дБ ( $t=14,36$ ;  $P<0,01$ ). Аналогичные показатели в области 6 кГц составили, соответственно, 64,9±4,1 и 31,8±3,4 дБ ( $t=20,2$ ;  $P<0,01$ ), а также 58,9±3,9 и 32,7±3,1 дБ ( $t=14,78$ ;  $P<0,01$ ). У всех таких рабочих страдало и восприятие шепотной речи.

Поэтому, если на предприятии нет возможности произвести аудиометрическое обследование работников, находящихся в условиях производственного шума, превышающего предельно допустимый уровень

80 дБ, следует их обследовать камертонами, а также проверить восприятие шепотной речи, так как известно, что при нарушении слуха на тоны в области дискантовой зоны страдает прежде всего восприятие шепотной речи при еще нормальном (сохраненном) восприятии разговорной речи. Таких больных следует отнести к «группе риска» и своевременно проводить у них лечебно-профилактические мероприятия.

Кроме того, следует отметить, что у рабочих и 1-й группы, у которых уровень шума на рабочих местах не превышает предельно допустимого, имеют место достоверные нарушения слуха на тоны. Очевидно, целесообразно пересмотреть предельно допустимый уровень производственного шума в сторону его уменьшения, что будет способствовать профилактике развития профессиональной СНТ.

Более наглядно полученные данные о порогах слуха на тоны конвенционального диапазона частот у рабочих шумовых про-

фессий судоремонтного производства 1 и 2-й групп представлены на рис. 1.

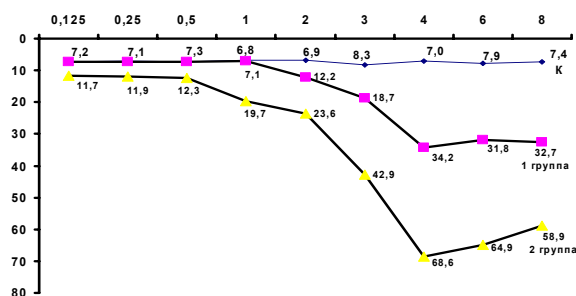


Рис. 1. Пороги слуха на тоны у обследуемых рабочих “шумовых” профессий (1-й и 2-й группы), а также у лиц контрольной (К) группы

Известно, что пороговая тональная аудиометрия не отражает в полной мере состояние слуховой функции. В частности, она не дает представления о способности

воспринимать постоянно встречающиеся в повседневной жизни звуки надпороговой интенсивности, к которым относятся и звуки речи. Исследование речью является старым, но не утратившим своего значения и в настоящее время методом. Однако при обследовании больных с профессиональной СНТ речевая аудиометрия использовалась лишь в единичных работах. Поэтому мы применили у наших рабочих речевую аудиометрию и при этом определяли пороги 50% разборчивости теста числительных Е.М. Харшака по костной и воздушной проводимости, а также 100% разборчивости словесного теста Г.И. Гринберга и Л.Р. Зиндера по воздушной проводимости.

Анализируя показатели порогов 50% разборчивости теста числительных Е.М. Харшака у обследованных нами рабочих шумовых профессий судоремонтного производства 1 и 2-й групп, мы обнаружили следующее (табл. 4).

Таблица 4

Пороги 50% разборчивости теста числительных (в дБ) у изучаемых рабочих 1 и 2-й групп, а также у здоровых лиц контрольной группы (К)

Группы больных	Пороги 50% разборчивости, дБ (M±m)	t/p
К	22,7±0,7	(К-1) 0,38; P>0,05
1-я	23,1±0,8	(К-2) 7,72; P<0,01
2-я	34,1±1,3	(1-2) 7,21; P<0,01

Из представленной табл. 4 видно, что у рабочих 1-й группы достоверной разницы в показателях 50% разборчивости теста числительных (Е.М. Харшака) по сравнению с контрольной группой не выявлено. Так, величина порога 50% разборчивости теста числительных Е.М. Харшака в этой группе составила 23,4±0,8 дБ, а в контрольной группе – 22,7±0,7 дБ (t=0,38; P>0,05), то есть разница в этих показателях не была достоверной.

У рабочих шумовых профессий 2-й группы порог 50% разборчивости теста числительных Е.М. Харшака составил 34,1±1,3, а в контрольной группе – 22,7±0,7 дБ (t=7,21; P<0,01), то есть был достоверно повышен.

Анализируя показатели порогов 100% разборчивости словесного теста Г.И. Гринберга и Л.Р. Зиндера у обследованных нами рабочих шумовых профессий судоремонтного производства 1 и 2-й групп, мы выявили следующее (табл. 5).

В контрольной группе порог 100% разборчивости словесного теста составил 42,9±0,6 дБ. В 1-й группе данный показатель составил 43,8±0,7 дБ (t=12,39; P<0,01), то есть достоверной разницы в этих значениях не выявлено.

Во 2-й группе порог 100% разборчивости словесного теста составил 56,3±0,9 дБ и был достоверно большим, чем контрольные значения (t=10,96; P<0,01). У большинства рабочих этой группы (56,7 %) имело

место и замедление нарастания разборчивости словесного теста, а у 13,3 % – и пара-

доксальное ее падение при увеличении интенсивности.

Таблица 5

Пороги 100% разборчивости словесного теста у изучаемых рабочих 1 и 2-й групп, а также у здоровых лиц контрольной группы (К)

Группы больных	Пороги 100% разборчивости, дБ (M±m)	t/p
К	42,9±0,6	(К-1) 0,96; P>0,05
1-я	43,8±0,7	(К-2) 12,39; P<0,01
2-я	56,3±0,9	(1-2) 10,96; P<0,01

Таким образом, проведенные нами исследования свидетельствуют о том, что у рабочих «шумовых» профессий, у которых интенсивность шума на рабочем месте превышает предельно допустимый уровень (80 дБ) на 1-8 дБ, наблюдаются нарушения и в разборчивости речевых тестов. У таких лиц целесообразно осуществлять мероприятия по снижению уровня шума на рабочих местах. Кроме того, таких работников следует брать на учет и не менее 2 раз в год назначать лечебно-профилактические мероприятия, предупреждая тем самым прогрессирование ПСНТ. Кроме того, хотя в показателях речевой аудиометрии у рабочих 1-й группы, где уровень шума не превышает 80 дБ, не выявлено значимых отклонений от нормы, некоторых из них следует отнести к «группе риска» развития профессиональной СНТ, так как у них определялось нарушение слуха на тоны в области 4, 6 и 8 кГц при нормальном их восприятии в области 0,125; 0,25; 0,5; 1 и часто 2 кГц. У таких рабочих также следует своевременно выполнять ау-

диометрическое обследование и проводить лечебно-профилактические мероприятия, предупреждая тем самым развитие ПСНТ.

Известно, что о состоянии функции улитки далеко не всегда можно судить по данным речевой аудиометрии. Более ценным в этом плане является исследование феномена ускоренного нарастания громкости – ФУНГ. Наиболее распространенным тестом для выявления этого феномена является определение дифференциальных порогов (ПД) восприятия силы звука по методике Люшера, то есть определение способности различать минимальные изменения интенсивности звука. А.И. Розкладка (2001) отмечает, что оценку результатов теста ДП по методу Люшера следует производить только в сравнении с величинами, полученными у нормально слышащих лиц при тех же уровнях звуковой стимуляции. Поэтому контрольной группой служили 15 здоровых нормально слышащих лиц, не имеющих контакта с производственным шумом.

Таблица 6

Величина ДП по методу Люшера у изучаемых рабочих 1 и 2-й групп, а также у лиц контрольной группы (К)

Группы обследованных	Величины ДП, дБ (M±m) на разных частотах		
	0,5 кГц	2 кГц	4 кГц
К	1,21±0,02	1,32±0,03	1,26±0,04
1-я	1,12±0,05	1,09±0,09	0,76±0,08
2-я	0,96±0,04	0,77±0,08	0,58±0,06
t/p (К-1)	1,67; P>0,05	2,42; P<0,05	5,59; P<0,01
t/p (К-2)	5,59; P<0,01	6,44; P<0,01	9,43; P<0,01
t/p (1-2)	2,50; P<0,05	2,66; P<0,05	1,80; P>0,05

Из данных табл. 6 видно, что в области 0,5 и 2 кГц у рабочих 1-й группы величины ПД находятся в пределах нормы и составляют, соответственно,  $1,12 \pm 0,05$  и  $1,09 \pm 0,09$  дБ. Однако в области 4 кГц имеет место относительное снижение ДП до  $0,76 \pm 0,08$  дБ, которое достоверно меньше, чем в контрольной группе. Это свидетельствует о том, что у таких рабочих имеются явления ФУНГ, которые указывают на поражение рецепторного (улиткового) отдела слухового анализатора. Таких рабочих следует отнести к группе «риска» и своевременно проводить у них лечебно-профилактические мероприятия. К тому же, такие рабочие обычно жалуются на шум в ушах и головную боль, имеют, как правило, повышение АД и нарушения сна.

Что же касается рабочих 2-й группы, то величины ДП в пределах нормы сохранились у них только в области 0,5 кГц ( $0,96 \pm 0,04$  дБ) (табл.6).

В области 2 кГц в этой группе ПД были относительно снижены до  $0,77 \pm 0,08$  дБ, при норме  $1,32 \pm 0,03$  дБ ( $t=6,44$ ;  $P<0,01$ ). Еще более выраженное уменьшение ДП у таких рабочих наблюдается в области 4 кГц –  $0,58 \pm 0,06$  дБ, при норме  $1,26 \pm 0,04$  дБ ( $t=9,43$ ;  $P<0,01$ ). Следовательно, во 2-й группе в области 4 кГц отмечаются низкие пороги дифференциации, что свидетельствует о выраженном поражении улитки. Коллебались величины ДП у таких больных в

области 4 кГц от 0,4 до 0,76 дБ. Этим можно объяснить и замедление нарастания разборчивости словесного теста у таких рабочих, а у некоторых (13,3 %) также и парадоксальное падение разборчивости словесного теста при увеличении интенсивности. Эти рабочие, как правило, страдают гипертонической болезнью, ишемической болезнью сердца, что следует учитывать при их лечении.

Сравнивая значения ПД по методу Люшера в 1 и 2-й группах рабочих между собой, мы обнаружили, что в области всех изучаемых частот у них имеется достоверная разница. Особенно это касается частоты 4 кГц (табл. 6).

Полученные данные свидетельствуют о том, что определение ПД по методу Люшера у рабочих шумовых профессий судоремонтного производства является важной диагностической и прогностической методикой. По величинам ДП, особенно в области 4 кГц, можно судить о тяжести течения ПСНТ, выраженности поражения улитки. Данная методика может быть полезной при ранней диагностике СНТ шумового генеза, определении групп «риска», при профотборе и профориентации рабочих «шумовых» профессий. Все это будет способствовать своевременному проведению лечебно-профилактических мероприятий, тем самым предупреждая развитие ПСНТ и ее прогрессирование.

1. Зинкин В.Н., Миронов В.Г., Сергеев О.Н., Ахметзянов И.М., Свиловый В.И., Солдатов С.К., Миронова Т.А. Ведущие критерии шумовой патологии // Рос. оториноларингология. – 2007. – № 3(28). – С. 51-56.
2. Измеров Н.Ф., Суворов Г.А., Прокопенко Л.В. Человек и шум. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 384 с.
3. Качный Г.Г. Состояние звукового анализатора и центральной гемодинамики у рабочих камвольно-суконного производства: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Киев, 1985. – 23 с.
4. Кудрин В.А. Показатели смертности водителей локомотивов трудоспособного транспорта // Материалы 1-й международной конференции «Актуальные вопросы железнодорожной медицины». – М., 2004. – С. 71-73.
5. Мухіна І.В. Особливості діагностики професійної сенсоневральної приглухуватості з обліком дозо-ефектної залежності дії шуму: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Донецьк, 2006. – 19 с.
6. Никонов Н.А., Белых Н.М. Некоторые вопросы профилактики сенсоневральной тугоухости // Матер. Рос. науч.-практ. конф. «Современные проблемы заболевания верхних дыхательных путей». – 2001. – С. 14.
7. Никонов Н.А., Манукян Р.Х. Прогнозирование трудностей у рабочих шумовых цехов по биоритмическим данным и исследованию слуховой чувствительности к ультразвуку // Матер. Рос. науч.-практ. конф. «Современные проблемы заболеваний верхних дыхательных путей и уха». – М., 2002. – С. 102-108.

8. Панкова В.Б. Особенности профессиональной тугоухости у работников железнодорожного транспорта // *Материалы II Всероссийского съезда врачей-профпатологов.* – Ростов-на-Дону, 2006. – С. 201-202.
9. Райцелис И.В., Шульга И.А., Тиньков А.Н. Шумозаглушающий шлем как профилактика профессиональной тугоухости // *Рос. оториноларингология.* – 2009. – Приложение №2. – С. 64-69.
10. Синева Е.Л., Преображенская Е.А. Распространенность кохлеовестибулярных нарушений у рабочих шумовибрационных профессий // *XVII съезд оторинолар. России: Тез. докл. - Н-Новг., 2006.* – С. 410.

Поступила в редакцию 09.06.10.

© С.К. Боенко, А.Е. Кононов, 2010

**АУДИОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБІТНИКІВ «ШУМОВИХ» ПРОФЕСІЙ СУДОРЕМОНТНОГО ВИРОБНИЦТВА З УРАХУВАННЯМ РІВНЯ ВИРОБНИЧОГО ШУМУ НА ЇХ РОБОЧИХ МІСЦЯХ**

*Боенко С.К., Кононов А.Є. (Донецьк)*

*Резюме*

Досліджувались показники тональної аудіометрії у конвенціональному (0,125-8 кГц) діапазоні частот, пороги 5% розбірливості тесту числівників Є.М. Харшака та 100% розбірливості мовного тесту Г.І. Грінберга, Л.Р. Зіндера, а також пороги диференціації (ПД) по методу Люшера у робітників «шумових» професій судоремонтного виробництва, у котрих шум на робочих місцях не перевищував граничного рівня (80 дБ) чи перевищував його на 1-8 дБ (відповідно, 1 та 2-а групи). Проведені дослідження свідчать про те, що у робітників 2-ї групи спостерігаються більш значні порушення за даними тональної аудіометрії та розбірливості мовних тестів в області 4, 6 і 8 кГц, однак вони мали місце і в 1-й групі. Визначення величини ПД за методом Люшера, особливо в області 4 кГц, дає можливість судити про вираженість ураження завитки та тяжкість перебігу ПСНП, виявити групи «ризик» Отримані дані будуть сприяти своєчасному проведенню лікувально-профілактичних заходів, тим самим попереджуючи розвиток ПСНП та її прогресування.

**AUDIOLOGY CHARACTERISTICS OF WORKERS "NOISE" PROFESSIONAL REPAIRING PRODUCTION TAKING INTO ACCOUNT NOISE LEVEL OF PRODUCTION THEIR JOBS**

*Boyenko SK, Kononov, AE (Donetsk)*

*Resume*

Studied parameters in conventional tone audiometry (0,125-8 kHz) frequency range, the thresholds of 5% intelligibility test numerals EM Harshaka and 100% intelligibility language test of GI Greenberg, LR Zinder and thresholds of differentiation (PDD) using methods' Lyusher working noise trades shipyard production, in which the noise in the workplace did not exceed the limit level (80 dB) or exceed it to 1-8 dB (respectively, 1 and second group). Studies show that workers in group 2 there are more significant violations according tone audiometry and intelligibility language tests in 4, 6 and 8 kHz, but they were in the 1-group. AP quantification method of Lyusher, especially in zone 4 kHz, allows to judge the degree and severity of lesions curls PSNP progress, identify the group "at risk". These data will facilitate timely preventive measures, thereby preventing the development of the PSNP and its progression.