

Всероссийской научно-практической конференции на тему "Актуальные вопросы авиационной медицины и медицинское обеспечение полетов гражданских воздушных судов"
(9-13 октября 2017 г., Гурзуф, Республика Крым)

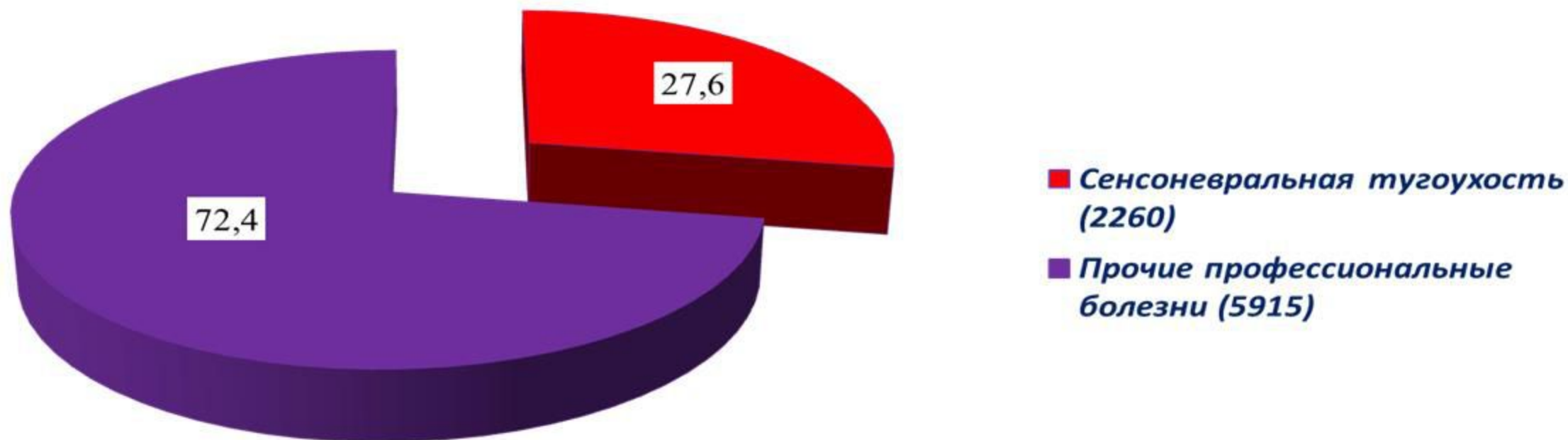
Состояние органа слуха у членов летных экипажей с учетом особенностей условий труда

АДЕНИНСКАЯ ЕЛЕНА ЕВГЕНЬЕВНА

Научно-исследовательский центра профпатологии и гигиены труда Гражданской
Авиации

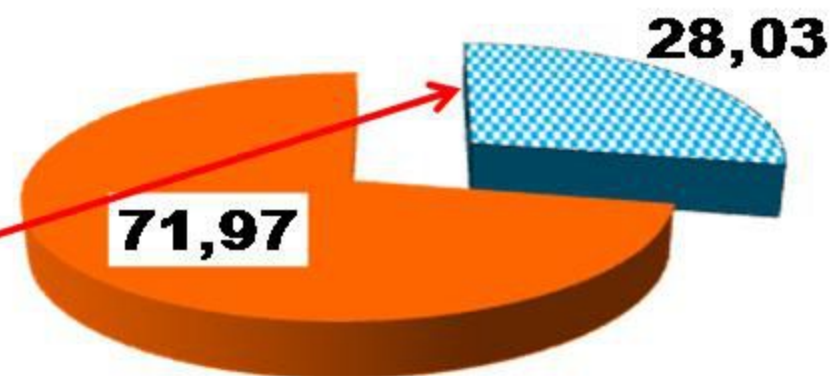
ФБУ «Центральная клиническая больница гражданской авиации»

**УДЕЛЬНЫЕ ВЕС СЕНСОНЕРВАЛЬНОЙ ТУГОУХОСТИ
В ОБЩЕЙ СТРУКТУРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В РФ В 2015 Г., %**

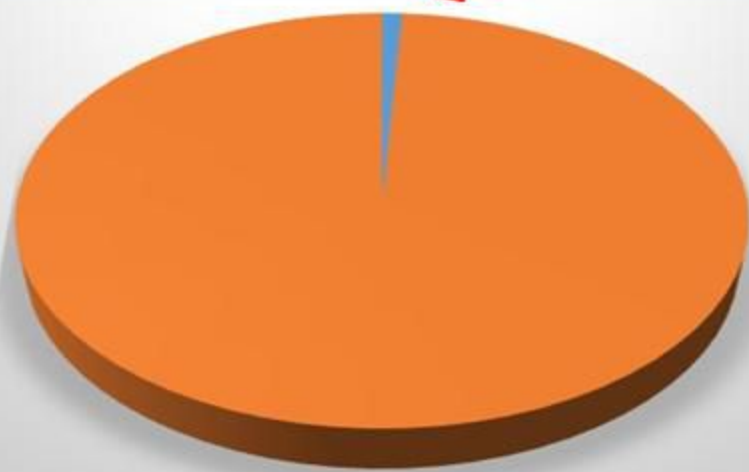


Удельный вес членов летных экипажей в структуре работников, занятых в условиях воздействия шума, и больных с профессиональной тугоухостью в РФ в 2014 г., %

*На конец, 2014г в РФ по всем формам собственности было занято на работах с вредными и опасными условиями труда по шумовому фактору 2320888 чел., из них 21654 - члены летных экипажей – **0,9%***



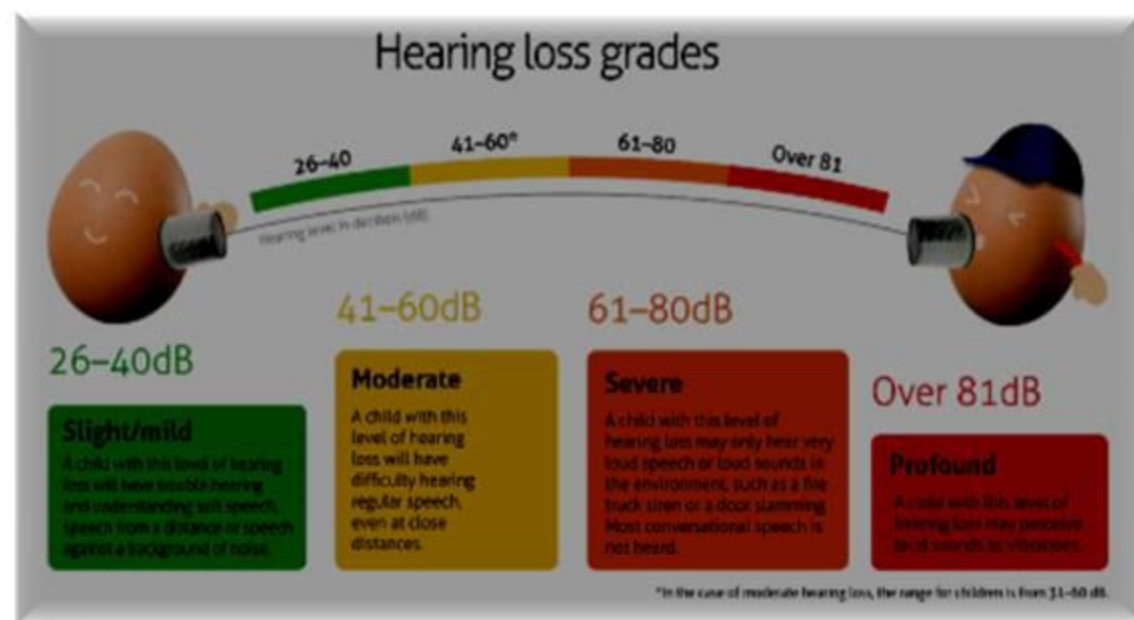
*Члены летных экипажей, имеющие ПЗ - **28%** от числа работников с профессиональной потерей слуха, вызванной шумом*



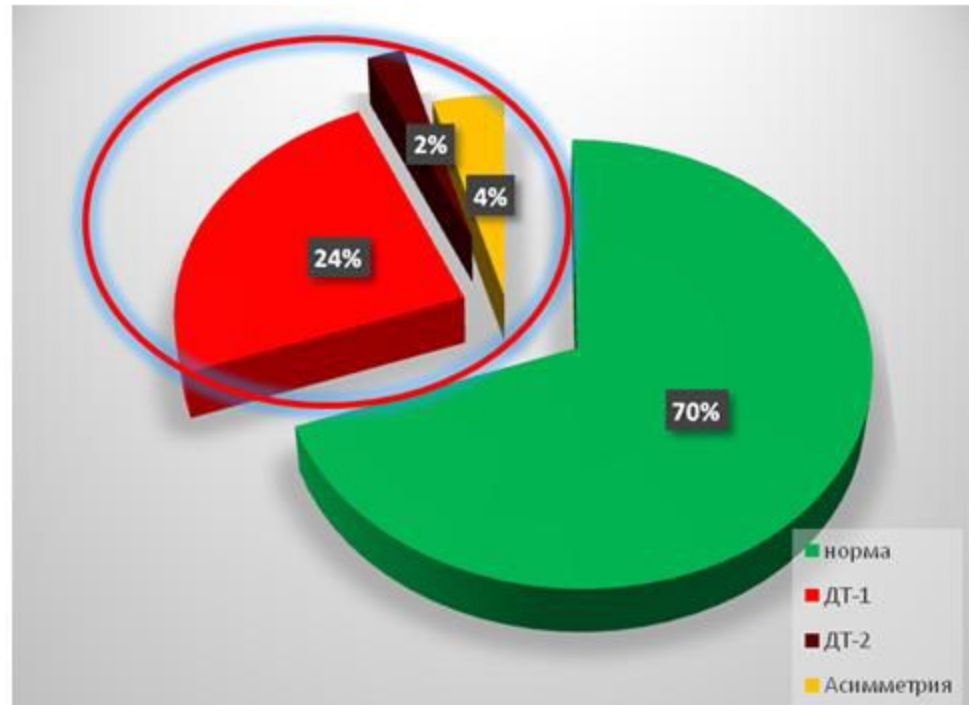
Нет корреляции между условиями труда и показателями ПЗ

Что же такое тугоухость?

- 1 – клинический диагноз;
- 2 – **снижение чувствительности тонального слуха по отношению к возрастной норме** **раздельно через воздух или через кость**;
- 3 – **снижение чувствительности тонального слуха одновременно через оба вида звукопроводения**;
- 4 – **снижение разборчивости речи при величине порогов, равной возрастной норме.**



Аудиологическая и профессиональная характеристика членов лётных экипажей



Все обследованные члены летных экипажей (n=2224 чел.), имеют:

Стаж, М (95%-ный ДИ) – 32,8 (32,5-33,1) лет;

Возраст – 56,6 (56,3- 56,8) лет;

Полётное время – 12734,2 (1253,7-12954,6) часов.

Среднегодовое полётное время - 412,3 часа в год (95% ДИ 405,87 - 418,87)

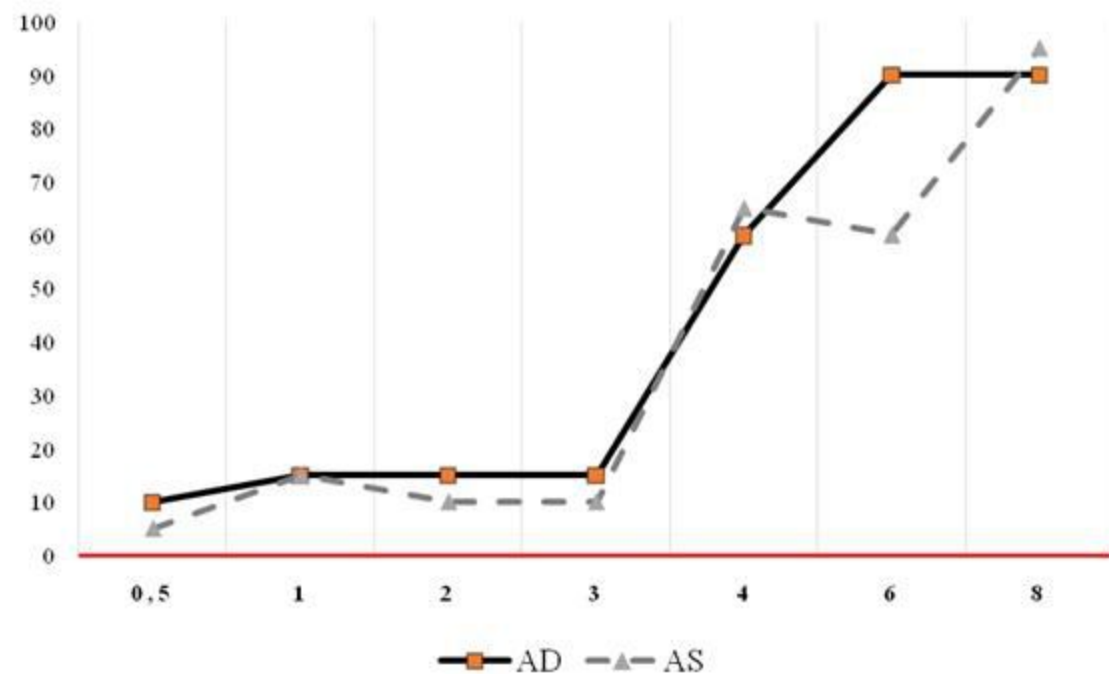
Эпидемиология

- Потеря слуха, вызванная шумом, является одним из самых распространенных профессиональных заболеваний, а также одной из наиболее частых причин потери слуха.
- **Около 15% взрослого населения страдает от потери слуха.**
- **Воздействием шума обусловлены около 16% случаев потери слуха в мире** (от 7 до 21% в зависимости от региона).
- Высокие уровни шума регистрируются в горнодобывающей промышленности, металлургии, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, в строительстве, на транспорте и в других видах экономической деятельности.
- В индустриальных странах уровни профессиональной заболеваемости потерей слуха от воздействия шума существенно колеблются вследствие различий систем регистрации и учета профессиональных заболеваний, качества и уровня диагностики **(2++, В)**.

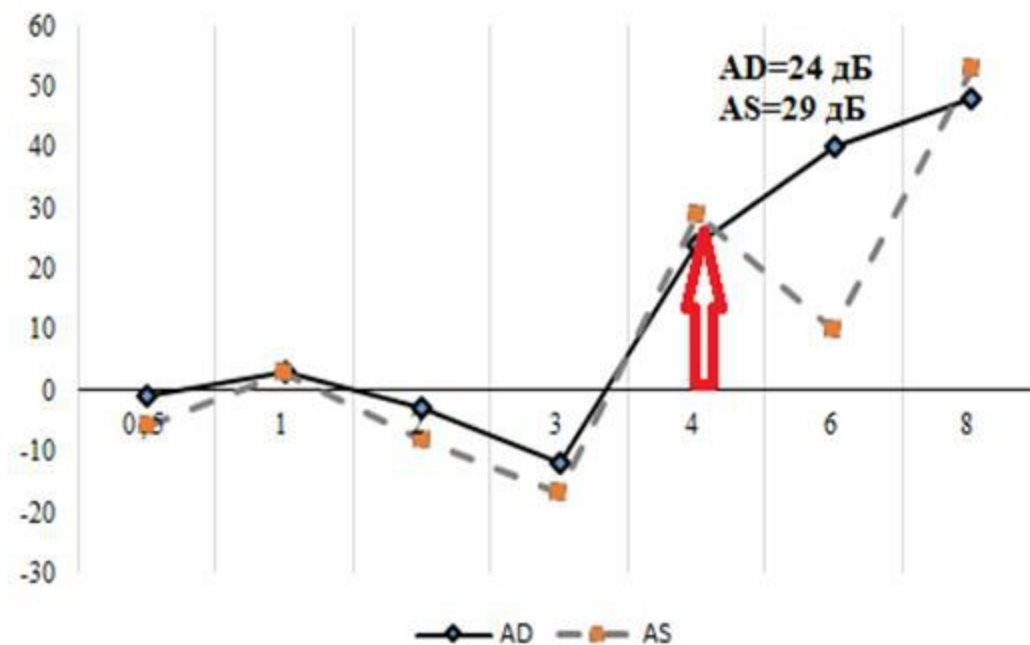
Профессиональное здоровье

- Здоровье работников является результатом взаимодействия факторов риска, связанных и не связанных с работой (Peckman et. al, 2017).
- Нельзя (практически бесполезно) разделить влияние на здоровье связанных и не связанных с работой факторов (Schulte et. al, 2012).
- Профессиональное здоровье - охватывающее здоровье и благополучие не только людей в работе, но и людей, которые хотят войти или вернуться на работу (Health, work and well-being , HSE).
- Неравномерное распространение состояния здоровья в различных социальных силах (Wild CP., 2012).

Оценка отклонения порогов слышимости от возрастной нормы



1. Базовые пороги слышимости пилота 60 лет.



2. Отклонения порогов слышимости от возрастной нормы ($p=0,5$) у пилота 60 лет.

Возрастная норма 60 лет приведена к нулевому уровню

Задача: Определение зависимости величины снижения порогов слышимости по сравнению с возрастной нормой от производственных и непроизводственных факторов риска.

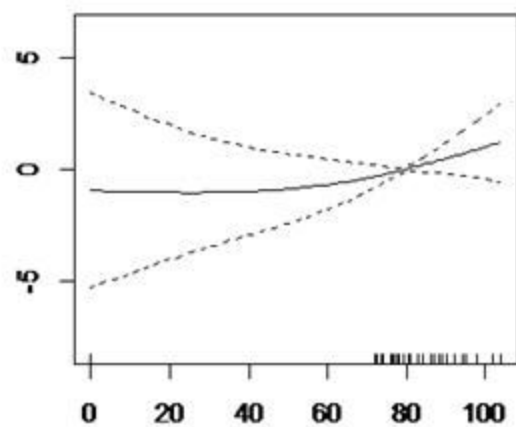
Построены модели линейной регрессии зависимости вида:

$$Y_{logit} = a_0 + a_1 Lk + a_2 Stage + a_3 Tm$$

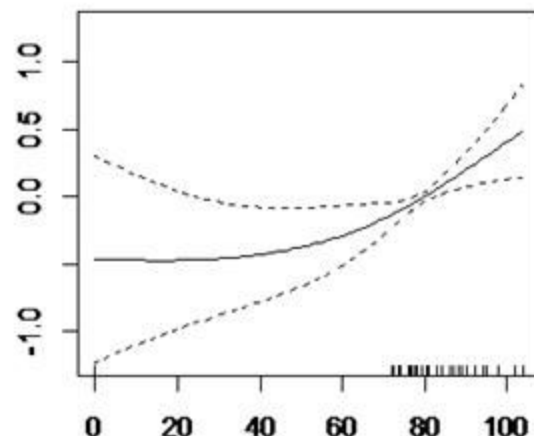
Оцениваем наличие, линейность и значимость этих зависимостей.

Зависимые переменные (пороги слышимости, дБ)	Независимые переменные	
(3+4+6)/3	Внутрикабинный шум	
(2+3+4)/3		
(0,5+1+2+3)/4		
(4+6)/2		Стаж лётной работы
(0,5+1+2)/3		
(3+4+6+8)/4		Полётное время
(0,5+1+2+4)/4		
1; 2; 3; 4; 6; 8		

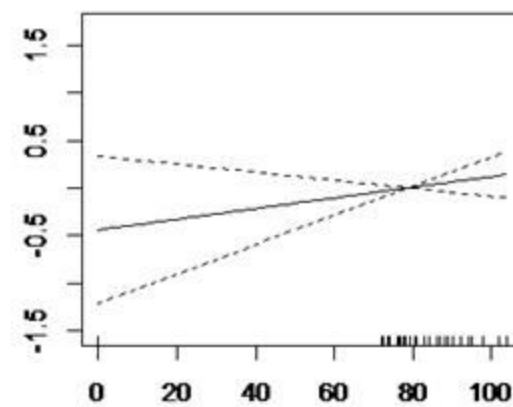
Модели логистической регрессии зависимости порогов слышимости от уровня внутрикабинного авиационного шума (1)



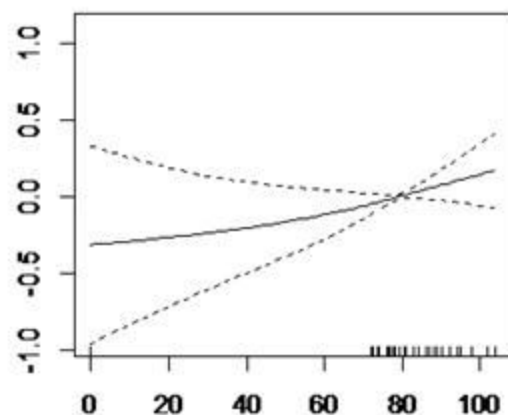
1, кГц ($p=0,128404$)



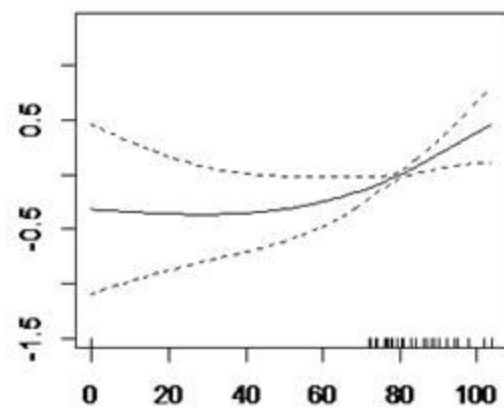
3, кГц ($p=0,00598$ **)



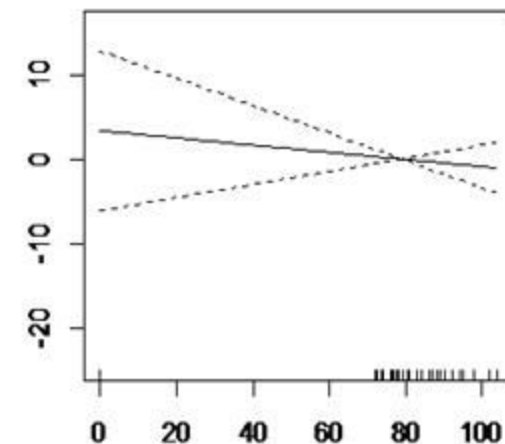
6, кГц ($p=0,25513$)



2, кГц правое ухо ($p=0,2578$)

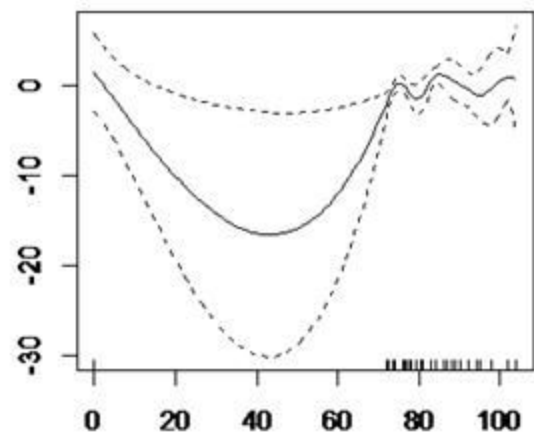


4, кГц ($p=0,0178$ *)

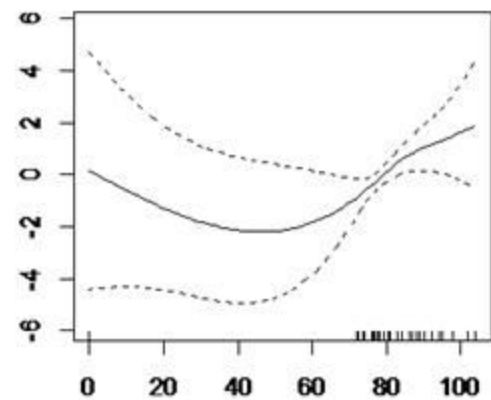


8, кГц ($p=0,47913$)

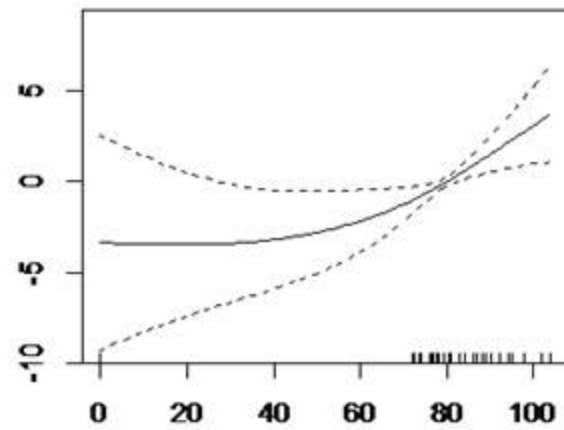
Модели логистической регрессии зависимости порогов слышимости от уровня внутрикабинного авиационного шума (2)



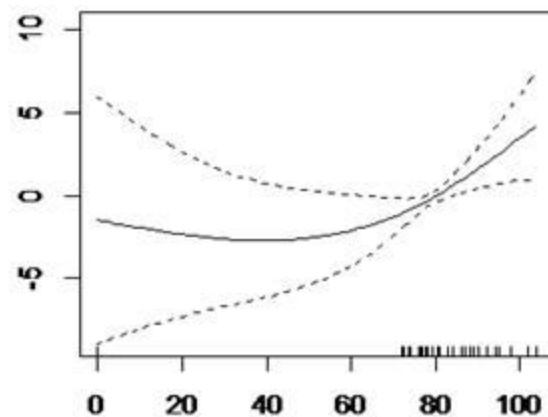
$(0,5+1+2)/3$, кГц ($p=0,0575$)



$(0,5+1+2+3)/4$, кГц ($p=0,05873$)



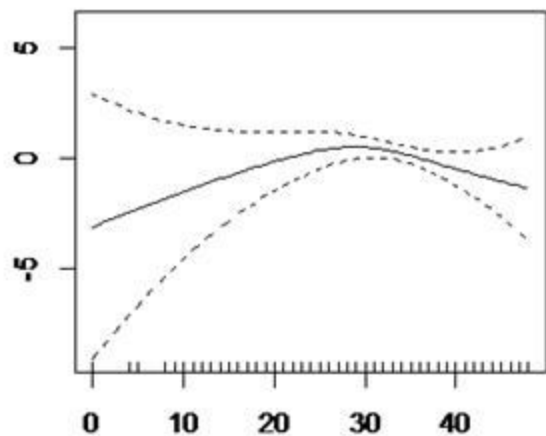
$(2+3+4)/3$, кГц ($p=0,00772$ **)



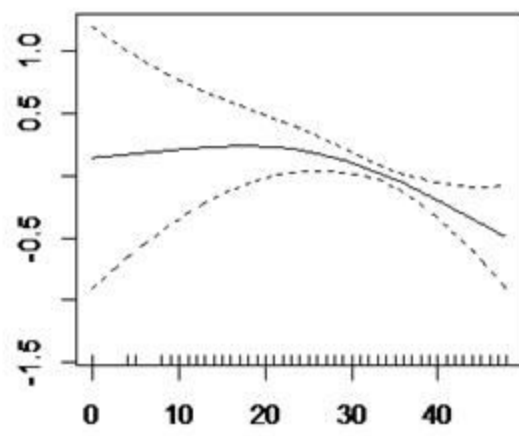
$(3+4+6)/3$, кГц, ($p = 0,0269$)

1. Порог слышимости зависит от воздействия шума на частотах 4 кГц и 3 кГц;
2. Повышение порогов слышимости на частотах 1, 2, 6 и 8 кГц не зависит от влияния авиационного шума.
3. Выявлено повышение значимости зависимости с ростом уровня шума.
4. Первые начальные признаки зависимости порогов слышимости от шума появляются при уровне 80 дБА, а достаточный уровень статистической зависимости выявлен при уровне, начиная с 85 дБА и выше.

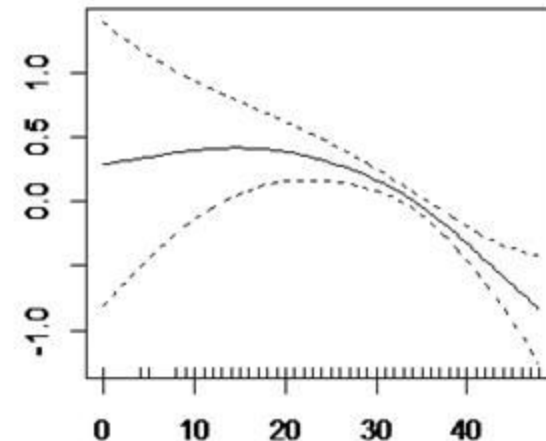
Модели логистической регрессии зависимости порогов слышимости от стажа работы в лётной профессии (1)



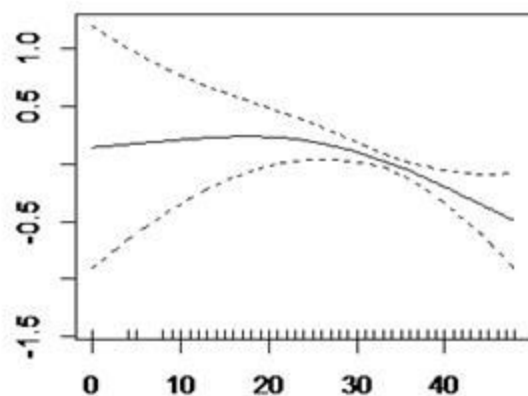
1, кГц ($p=0,173929$)



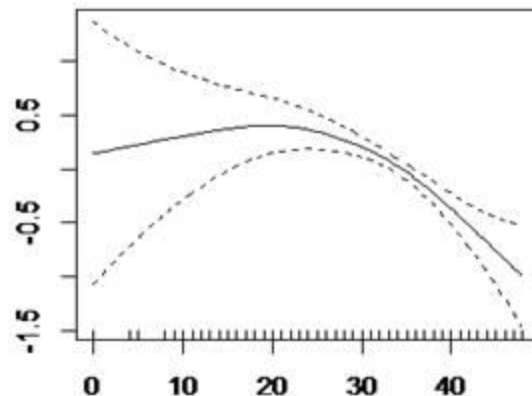
3, кГц ($p=0,02762^*$)



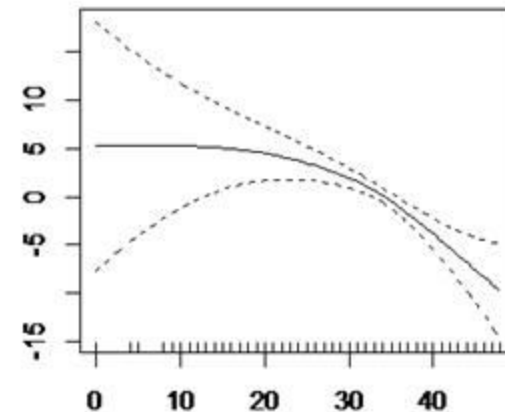
6, кГц ($p=0,000006^{***}$)



2, кГц ($p=0,0817$)

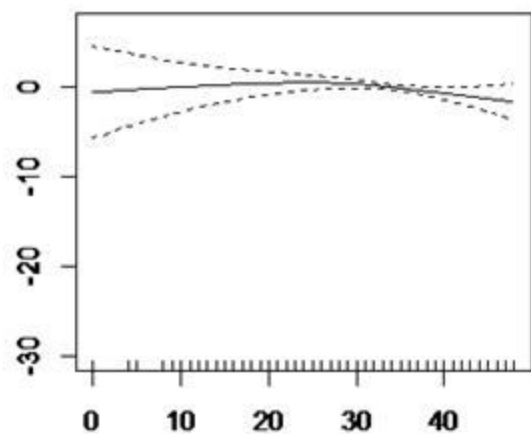


4, кГц ($p=0,000002^{***}$)

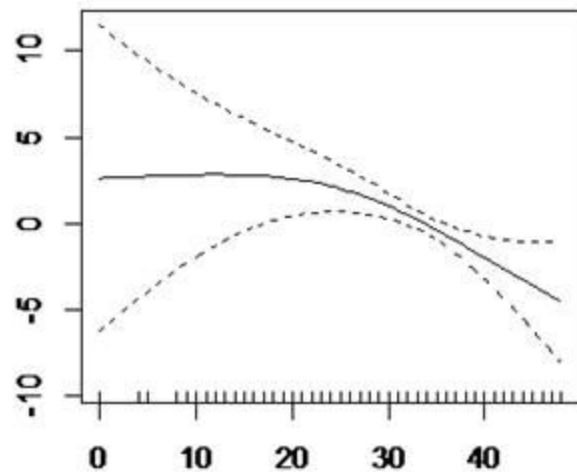


8, кГц ($p=0,000001^{***}$)

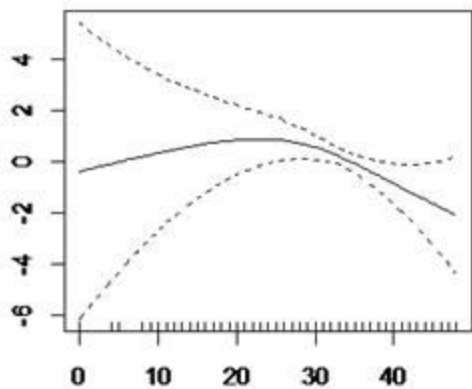
Модели логистической регрессии зависимости порогов слышимости от стажа работы в лётной профессии (2)



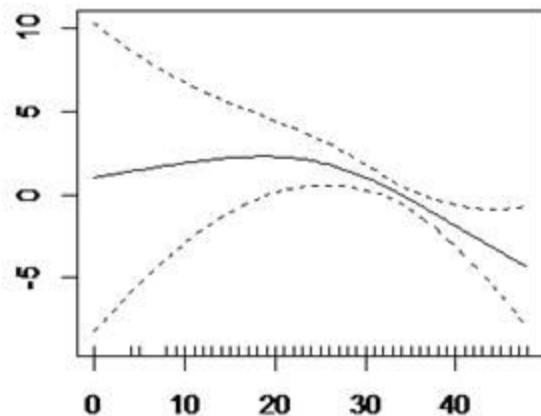
$(0,5+1+2)/3$, кГц ($p=0,19525$)



$(3+4+6+8)/4$, кГц ($p=0,00881^{**}$)



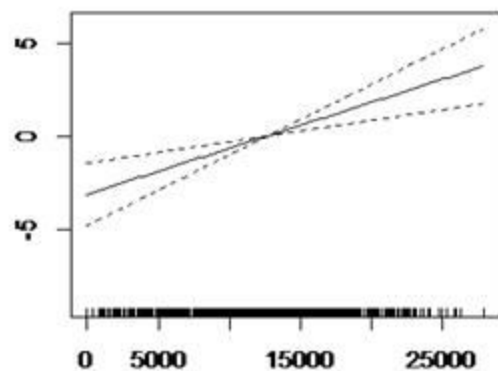
$(0,5+1+2+4)/4$, кГц ($p=0,08672$)



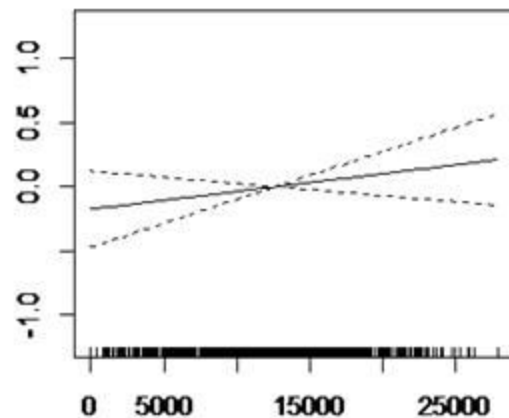
$(3+4+6)/3$, кГц, ($p = 0,014^{*}$)

1. Наиболее высокий уровень зависимости выявлен на частотах 4, 6 и 8 кГц;
2. Уровень зависимости на 4, 6, 8 кГц начинал резко понижаться с увеличением стажа работы свыше 20 лет, т.е. зависимость от стажа работы беспорна только до 20 - 25 лет;
3. Выявлена слабая зависимость отклонения порогов слышимости на частотах 2, 3 кГц,
4. Значимость зависимости на частотах 2, 3 кГц, уменьшалась уже при стаже свыше 30 лет.

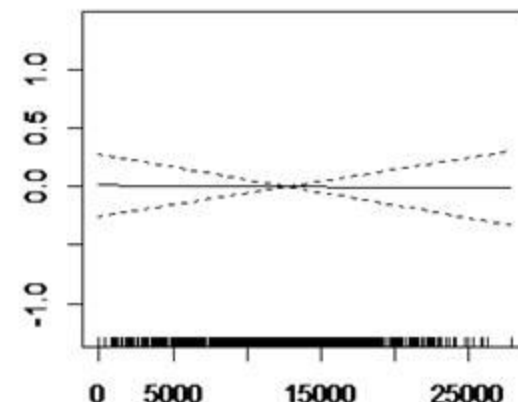
Модели логистической регрессии зависимости порогов слышимости от длительности полётного времени (1)



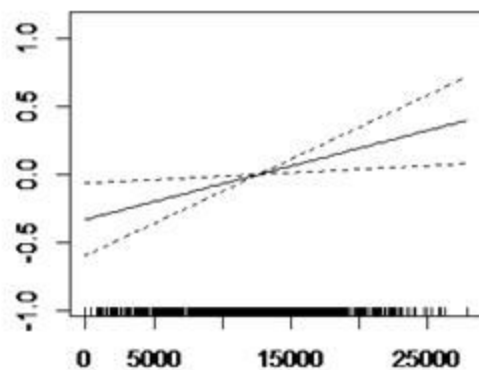
1, кГц ($p=0,00018$ ***)



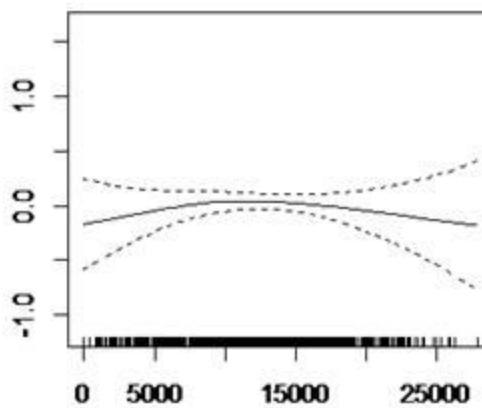
3, кГц ($p=0,23774$)



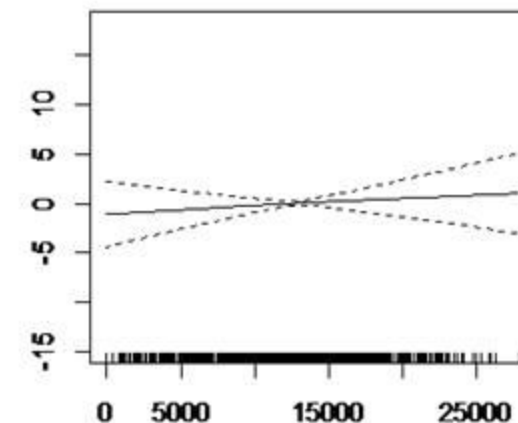
6, кГц ($p=0,929$)



2, кГц правое ухо ($p=0,0130$ *)

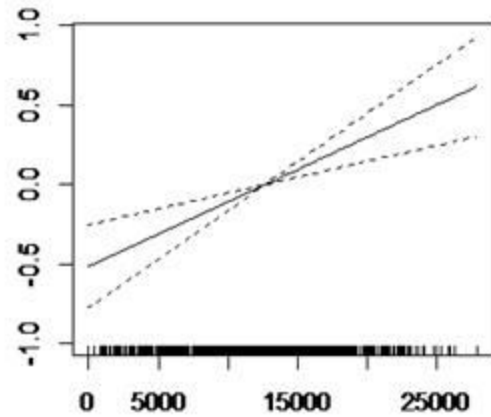


4, кГц ($p=51746$)

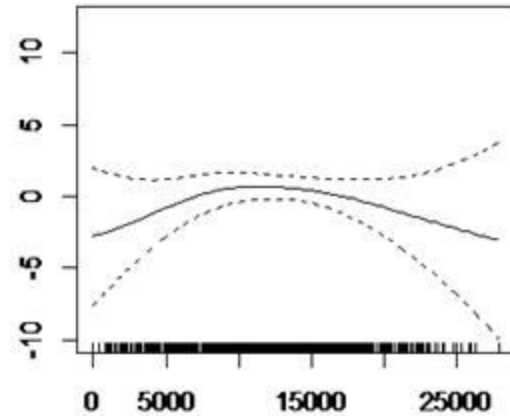


8, кГц ($p=0,578$)

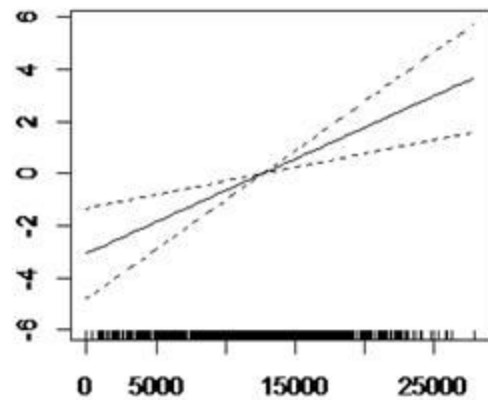
Модели логистической регрессии зависимости порогов слышимости от длительности полётного времени (2)



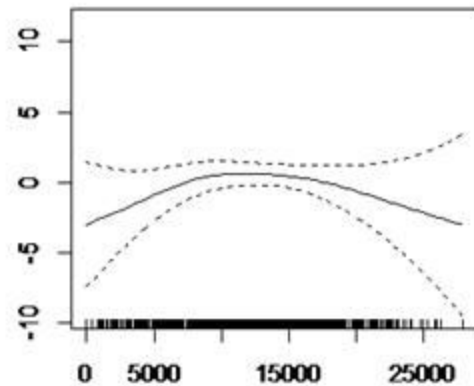
$(0,5+1+2)/3$, кГц ($p=0,00001$ ***)



$(4+6)/2$, кГц ($p=0,29264$)



$(0,5+1+2+3)/4$, кГц ($p=0,0004$ ***)



$(3+4+6+8)/4$, кГц, ($p = 0,26548$)

1. Повышение порогов слышимости в области восприятия высоких частот, а именно 3, 4 и 6 кГц, не зависит от длительности полётного времени;
2. Выявлена сильная статистическая значимость повышения порогов слышимости от полётного времени на речевых частотах 0,5, 1, 2 кГц;
3. Пороги слышимости в речевом диапазоне начинают повышаться при общем полётном времени от 15000 часов и выше.

У членов лётных экипажей ГА РФ авиационный шум вызывает ухудшение слуха на частотах 3 и 4 кГц, которые повышаются с **увеличением уровня самого шума (от 80 дБА и выше)** и **понижаются с увеличением стажа работы** (при стаже свыше 20 - 25 лет зависимость отсутствует).

Формирование шумового порога слышимости (ШПС) на частотах 3 и 4 кГц **не зависит от длительности полётного времени**, решающим фактором их повышения является уровень внутрикабинного шума и его экспозиция (не более 20-25 лет).

Задача: Оценить, на что влияет и от чего зависит наличие сопутствующей патологии сердечно-сосудистой системы

Группа 0 – «ССП 0» - сопутствующей патологии нет, доля в структуре 27,7% всех анализируемых членов лётных экипажей;

Группа 1 – «ССП 1» - Атеросклероз аорты и сосудов головного мозга - 52,5%;

Группа 2 – «ССП 2» - Гипертоническая болезнь 1 степени - 10,1%;

Группа 3 – «ССП 3» - Гипертоническая болезнь 2 или 3 степени - 13,8%;

Группа 4–«ССП 4» - ИБС, либо сахарный диабет в сочетании с гипертонической болезнью любой степени выраженности - 1,9%.

Оценка зависимости формирования сопутствующей сердечно-сосудистой патологии от внешних факторов

	Группы работников, ранжированные по выраженности сопутствующей патологии			
Независимая переменная	ССП 1 (52,5%)	ССП 2 (10,1%)	ССП 3 (13,8%)	ССП 4 (1,9%)
Шум	2,42e-11 ***	0,0366 *	0,021340 *	0,88
Возраст	2e-16 ***	2e-16 ***	2e-16 ***	9,74e-10 ***
Стаж	2e-16 ***	2e-16 ***	2e-16 ***	1,65e-09 ***
Налёт	2e-16 ***	2e-16 ***	2e-16 ***	1,35e-07 ***

Оценка зависимости формирования сопутствующей сердечно-сосудистой патологии от внешних факторов

	Группы работников, ранжированные по выраженности сопутствующей патологии			
Независимая переменная	ССП 1 (52,5%)	ССП 2 (10,1%)	ССП 3 (13,8%)	ССП 4 (1,9%)
Шум	2,42e-11 ***	0,0366 *	0,021340 *	0,88
Возраст	2e-16 ***	2e-16 ***	2e-16 ***	9,74e-10 ***
Стаж	2e-16 ***	2e-16 ***	2e-16 ***	1,65e-09 ***
Налёт	2e-16 ***	2e-16 ***	2e-16 ***	1,35e-07 ***

Оценка зависимости формирования повышения порогов слышимости от наличия сопутствующей сердечно-сосудистой патологии

Пороги слышимости на частотах, кГц	ССП 1 (52,5%)	ССП 2 (10,1%)	ССП 3 (13,8%)	ССП 4 (1,9%)
0,5	8,42e-06 ***	0,235	0,000298 ***	0,0415 *
1	1,23e-08 ***	0,0432 *	0,000274 ***	0,00217 **
2	3,94e-10 ***	0,00298 **	0,000519 ***	2,42e-05 ***
3	3,88e-14 ***	0,000996 ***	2,21e-06 ***	5,84e-05 ***
4	1,59e-13 ***	0,00116 **	3,98e-06 ***	0,0442 *
6	3,62e-11 ***	0,018 *	9,21e-05 ***	0,177
8	2,12e-12 ***	0,00144 **	0,000122 ***	0,0737