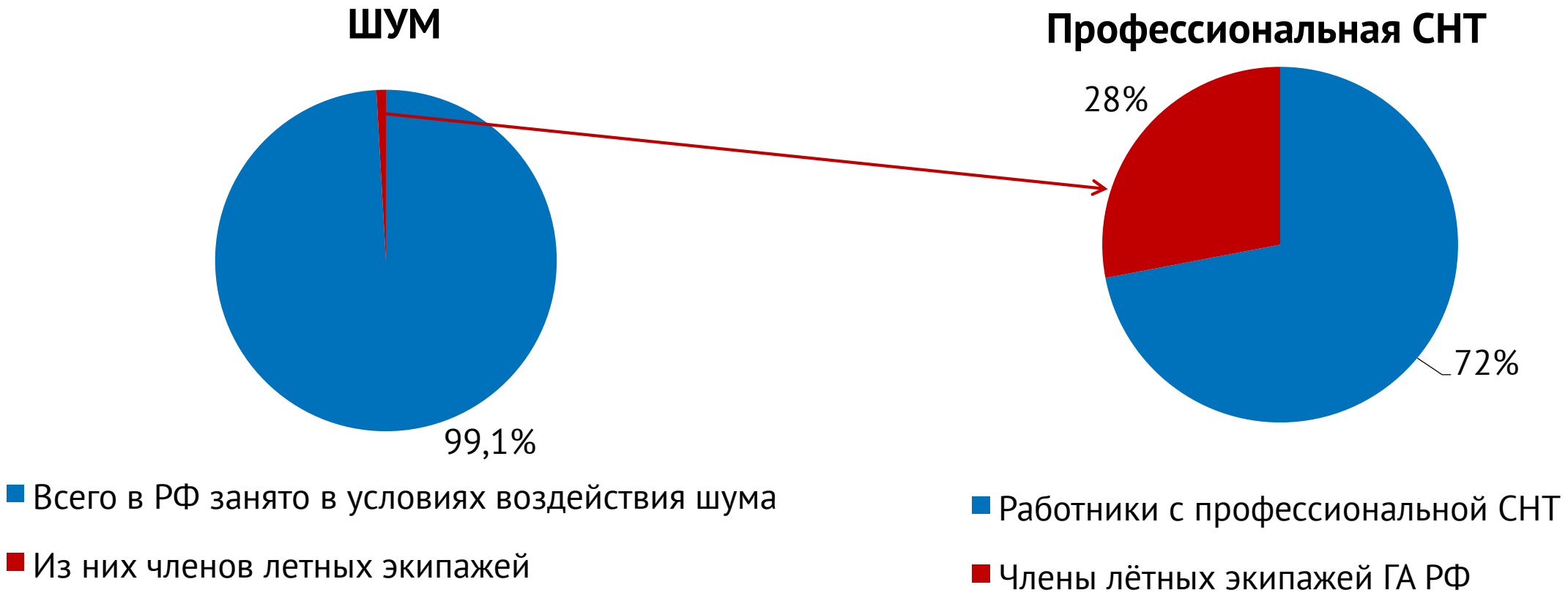
СОСТОЯНИЕ ОРГАНА СЛУХА У ЧЛЕНОВ ЛЁТНЫХ ЭКИПАЖЕЙ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ. КРИТЕРИИ ДОПУСКА К ЛЕТНОЙ РАБОТЕ.

Аденинская Елена Евгеньевна

Актуальность исследования:



Члены летных экипажей составляют менее одного процента от числа лиц, работающих в шуме, а на их долю приходится почти треть всех случаев профессиональной тугоухости

Задачи исследования:

1. Оценить распространенность, структуру и особенности нарушений слуха у членов лётных экипажей гражданской авиации.
2. Обосновать аудиологические критерии и алгоритмы допуска к летной работе.
3. Обосновать необходимость учета возрастной физиологической нормы слуха и разработать алгоритм ее оценки
4. Научно обосновать алгоритмы аудиологической диагностики потери слуха, вызванной шумом, у членов лётных экипажей гражданской авиации

Общая характеристика работников, включенных в исследование

Основным объектом исследования - ***состояние слуховой функции и здоровья членов лётных экипажей-мужчин***

Всего 2298 работника авиапредприятий гражданской авиации, из них 2224 члена лётного экипажа, для группы сравнения взяты 50 диспетчеров управления воздушного движения (УВД) и 24 курсанта лётных училищ гражданской авиации

Из 120 авиационных предприятий РФ

Обследованный лётный состав выполнял полеты на **56 различных типах воздушных судов**

Выполнено проспективное исследование в ретроспективно сформированной когорте с преимущественным использованием принципа сплошной выборки

Профессия, род занятий	Общее число работников (n)	Средний возраст, лет	Средний стаж работы, лет	Средний налёт, час	Ранее установленная патология органа слуха							
					ДСНТ		СНТ односторонняя		Другая патология слуха		Норма	
					n	%	n	%	n	%	n	%
Пилот, КВС	2062	56,8	33,1	12976	1149	55,7	61	3,0	5	0,2	847	41,1
Штурман	61	54,2	31,1	10610	39	63,9	2	3,3	1	1,6	19	31,1
Бортинженер	48	55,2	28,5	9571	28	58,3	2	4,2	0	0	18	37,5
Бортмеханик	48	53,1	28,2	8295	26	54,2	0	0	2	4,2	20	41,7
Бортрадист	4	57,0	28,5	11062	3	75,0	0	0	0	0	1	25,0
Бортоператор	1	61,0	32,0	15104	1	100	0	0	0	0	0	0
Курсант	24	26,5	-	-	0	0	0	0	0	0	24	100
Диспетчер УВД	50	51,5	27,1	0	5	10	1	2	0	0	44	88
ИТОГО	2298	55,5	29,7	12734	1256	54,6	66	2,8	8	0,3	969	44,8

Основной этап работы - клинико-экспертный

Комплексное клинико-аудиологическое обследование

Традиционное оториноларингологическое обследование включало:

- переднюю и заднюю риноскопию; фарингоскопию;
- отоскопию; акуметрию;
- исследование барофункции уха;
- исследование статокинетической устойчивости (вестибулометрию);
- камертональное обследование;
- исследование слуховой функции.

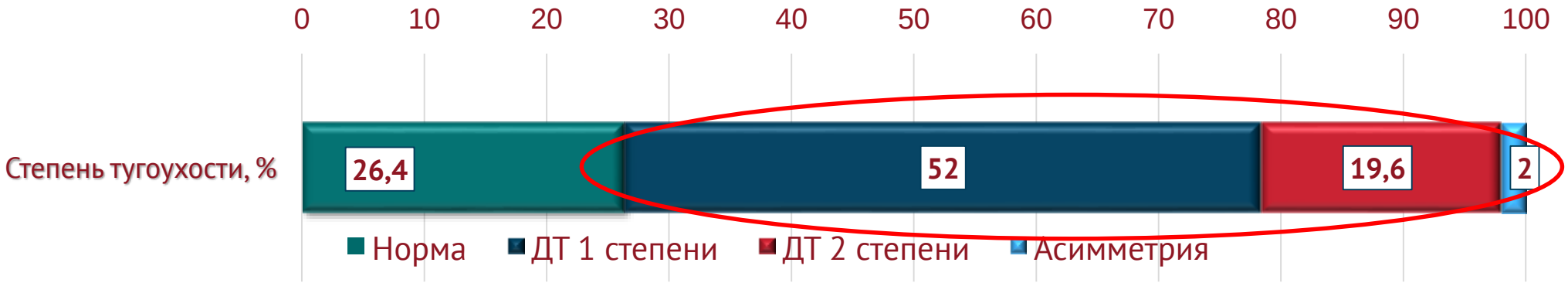
Методы исследования слуха

- Исследование слуховой функции проводили с помощью тональной пороговой, надпороговой, речевой аудиометрии.
- Исследование состояния среднего уха с помощью анализатора среднего уха с регистрацией порога и распада акустического рефлекса.
- Регистрация различных классов отоакустической эмиссии,
- Регистрации слуховых вызванных потенциалов различных классов. В том числе ASSR - тест

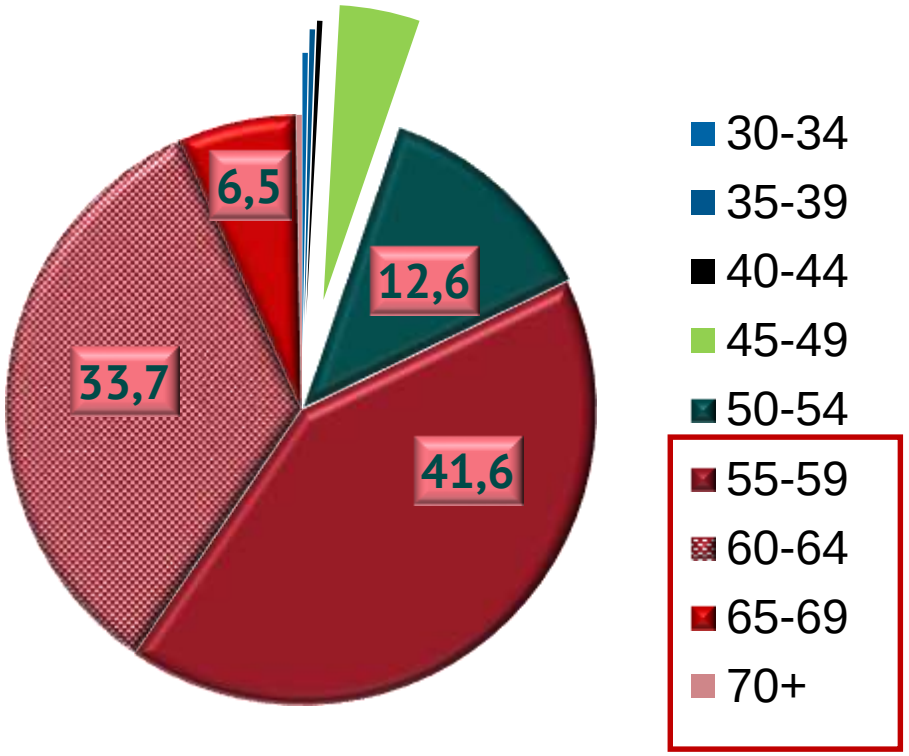
Аудиологическая характеристика порогов слышимости у членов лётного экипажа, n=1420

1. Настоящее исследование

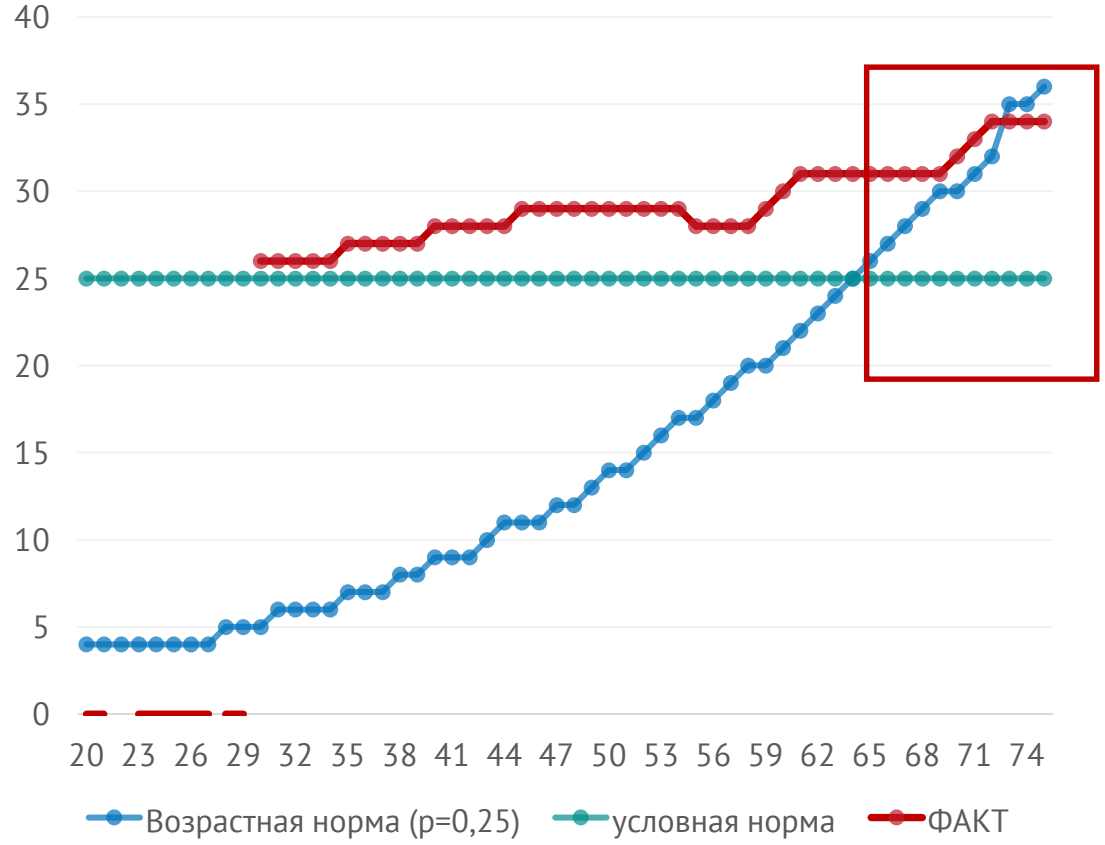
2.Ретроспективный анализ документов



Возрастная характеристика лётного состава с порогами слышимости от 26 до 40 дБ (тугоухость I степ)



Сравнительная характеристика фактических порогов слышимости от 26 до 40 дБ (тугоухость I степ) с возрастной нормой



- 82% в возрасте свыше 55 лет, т. е. их возрастные нормы слуха могут быть заметно отличаться от условной нормы, установленной для 18-летних. Очевидно, что в ряде случаев они могут ошибочно трактоваться как тугоухость, в том числе, вызванная шумом.

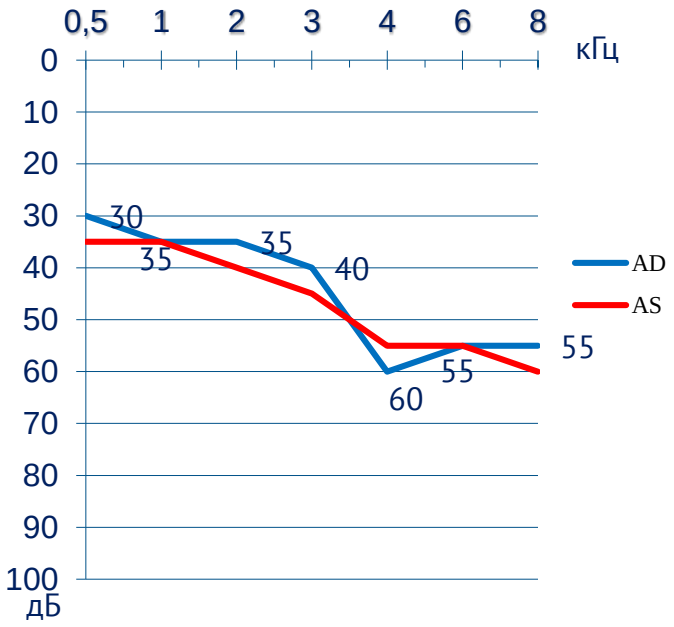
Показатели разборчивости речи при различных степенях нарушений слуха у членов лётных экипажей, M (95% ДИ, n=198)

Группы обследованных	Порог слышимости (0,5+1+2)/3 кГц, дБ	Интенсивность речевых сигналов, дБ при уровнях разборчивости речи, %			
		20%	50%	80%	100%
Контрольная	11,7 (11,0-12,4)	20 (18 - 21)	25 (22 - 26)	30 (26 - 33)	35 (32 - 36)
Первая	20,1 (18,0-21,2)	28 (25 - 29)	32 (30 - 33)	38 (36 - 41)	45 (43 - 15)
Вторая	27,5 (26,2-28,9)	30 (28 - 33)	37 (32 - 40)	45 (43 - 47)	50 (47 - 52)
Третья	37,3 (35,5-39,2)	50 (48 - 53)	55 (53 - 57)	60 (26 - 33)	75 (70 - 78)
Четвертая	55,5 (51,9-59,0)	60 (58 - 64)	70 (68 - 75)	80 (78 - 85)	-

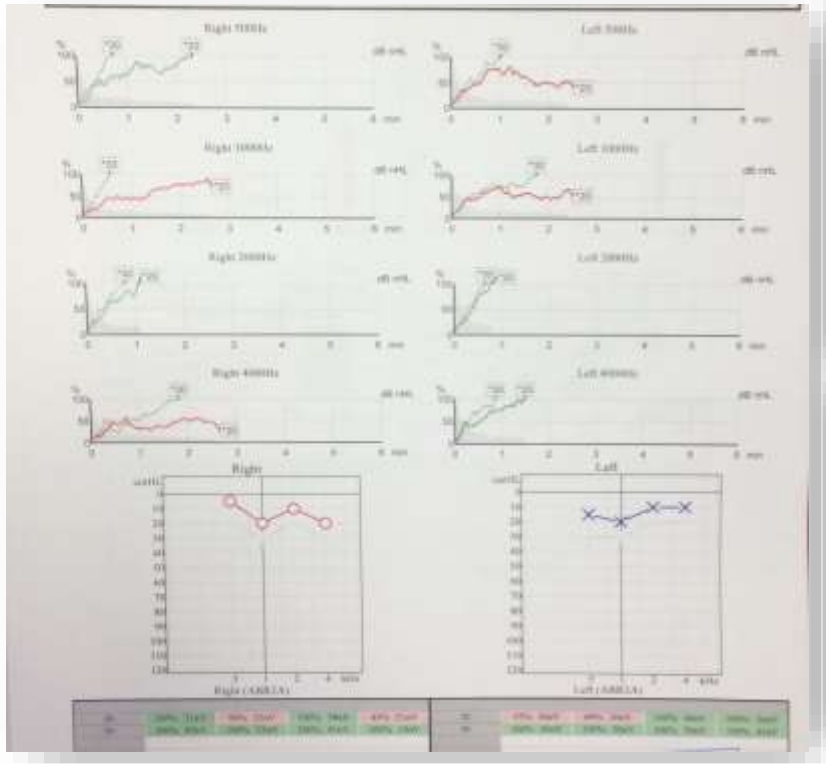
Первая группа *- работники с первой степенью ДСНТ (профиль кривой «зубец» и «впадина») – 50 чел.*
Вторая группа *– работники с первой степенью ДСНТ (профиль – «горизонтальный») – 50 чел.*
Третья группа *– работники со второй степенью ДСНТ – 15 чел.*
Четвертая группа *– работники со третьей степенью ДСНТ – 15 чел (анализ по хуже слышащему уху при асимметрии по слуховому анализатору).*

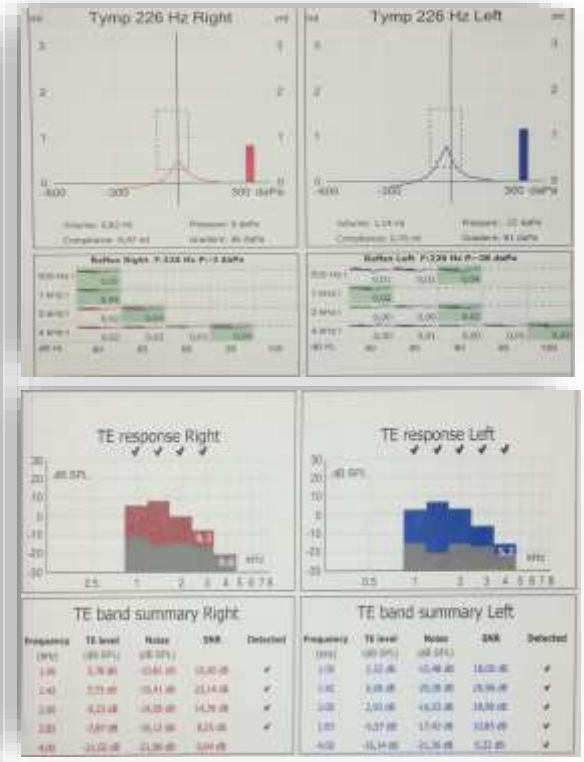
У пилотов длительно сохраняется разборчивость речи, которая не достигает 100%, как правило при второй степени тугоухости, но достоверность исследования четко зависит от мотивации работника на лётную работу.

Результаты аудиологического обследования пилота Г. 60 лет. Вертолёт МИ-8. Налет 19000 час. Признан **негодным к лётной работе по состоянию органа слуха (статья 63.1 ФАП МО ГА-2002).** Имеет установленное профессиональное заболевание органа слуха с 2014 года



Тональная аудиометрия проведенная на ВЛЭК при вынесении решения о негодности





Результаты объективного аудиологического обследования.
Признаков тугоухости не выявлено.
Заключение – ЗДОРОВ

На следующем этапе исследования была обоснована необходимость использования объективных методов исследования для объективизации порогов слышимости, выявленных по результатам тональной пороговой аудиометрии

Результаты акустической импедансометрии членов лётных экипажей

Тип тимпанограммы, n=526			Характеристики тимпанограммы, M (95%-ный ДИ)			
A	C	B	Объем, ml	Податливость, ml	Градиент, ml	Давление, daPa
522	2	2	1,6 (1,6-1,7)	1,0 (0,9-1,06)	1,2 (0,6-1,8)	-11 (-13,2—8,7)

Регистрация АР, дБ						Распад АР, дБ						АР
0,5 кГц		1, кГц		2, кГц		1, кГц		2, кГц		4, кГц		abs, n/%
n	дБ	n	дБ	n	дБ	n	дБ	N	дБ	n	дБ	
341	89,1	54	89,3	12	90,1	18	90	78	89,9	1	100	99/18

По результатам тимпанометрии установлено практически у всего летного состава зарегистрирована тимпанограмма типа «А», а пороги акустической рефлексометрии при ипсилатеральной (+ контра) стимуляции соответствуют нормальным значениям. Пилоты с тимпанограммой типа С и В – были направлены на лечение к оториноларингологу и дальнейшее исследование не проводилось.

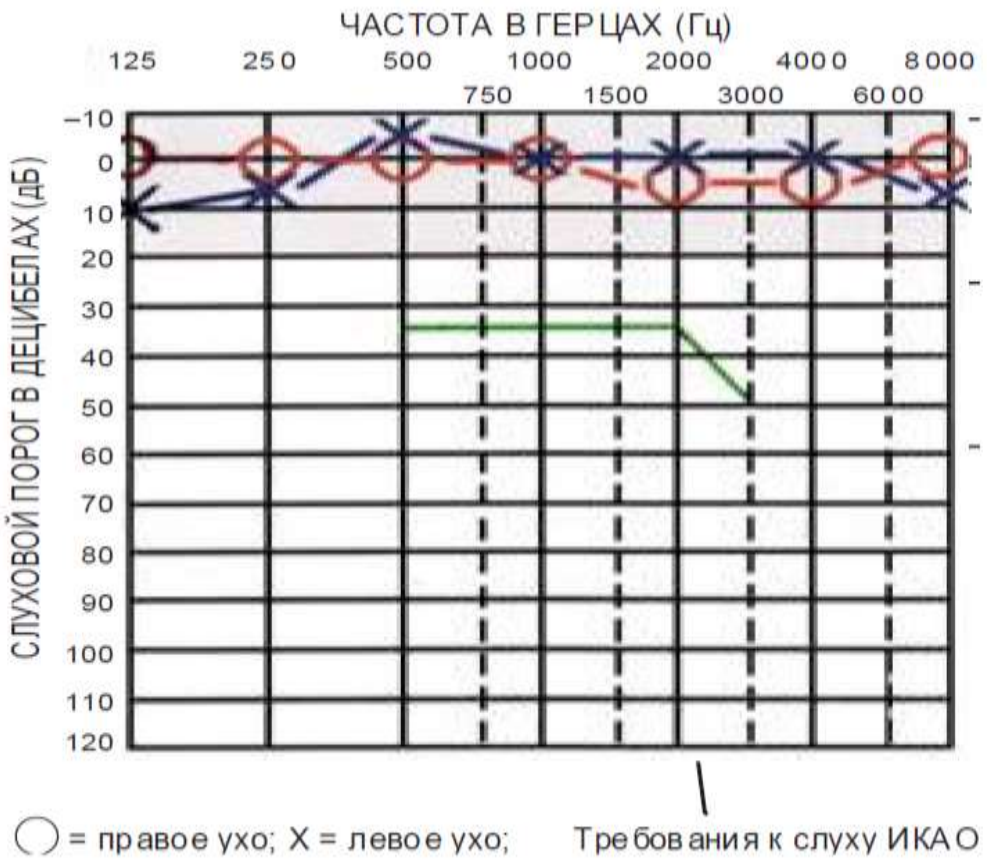
Зависимость показателя сигнал/шум (SN) TEOAE и DPOAE от налёта, шума, стажа, возраста и сопутствующей соматической патологии на основе стандартной логистической модели

Зависимые переменные	TEOAE, кГц			DPOAE, кГц		
	2	3	4	2	3	4
Стаж	-	-	-	-	-	-
Шум	-	-	-	-	-	-
Возраст	-	++	++	++	++	+++
Налёт	++	++	+	+++	+++	+++
АС	+	-	-	+	-	-
АС+ГБ-1	+	-	-	+	-	-
АС+ГБ-2, 3	-	-	-	-	-	-
АС+ГБ+ИБС/СД	-	-	-	-	-	-

Характеристика лётного состава, которому ранее было отказано в выдаче заключения о годности к лётной работе в связи с наличием патологии органа слуха (90% установлен профессиональный генез заболевания органа слуха)

Возрастные группы	n=105	Сред. (0,5; 1; 2 и 4 кГц), M (95% ДИ)		Среднее значение порога слышимости, кГц							
				Правое ухо				Левое ухо			
		AD	AS	0,5	1	2	3	0,5	1	2	3
50-54	n=21	34,9	34,3	25,0	26,4	32,4	43,9	24,0	25,6	34,2	45,4
55-59	n=32	33,0	35,7	23,3	26,1	29,2	43,3	25,5	28,3	34,2	48,9
60-64	n=42	31,7	33,1	20,2	24,6	33,6	42,9	22,7	25,8	33,0	44,5
65-69	n=10	33,1	37,3	19,1	21,4	33,2	43,2	22,7	25,8	38,6	47,7

Более чем в 90%случаев регистрировалась первая степень тугоухости, что не является основанием вынесения заключения о наличии медицинских противопоказаний к работе в шуме.



Нормальная аудиограмма и границы допустимых порогов слышимости для лётной работы

Кандидат из числа лётного состава **не должен** иметь потери слышимости на каждое ухо в отдельности **более 35 дБ на любой из трех частот 0,5, 1 или 2 кГц или более 50 дБ на частоте 3 кГц**

Усреднённые пороги слышимости на частотах 0,5, 1, 2, 3 кГц членов летных экипажей на момент признания негодными к лётной работе

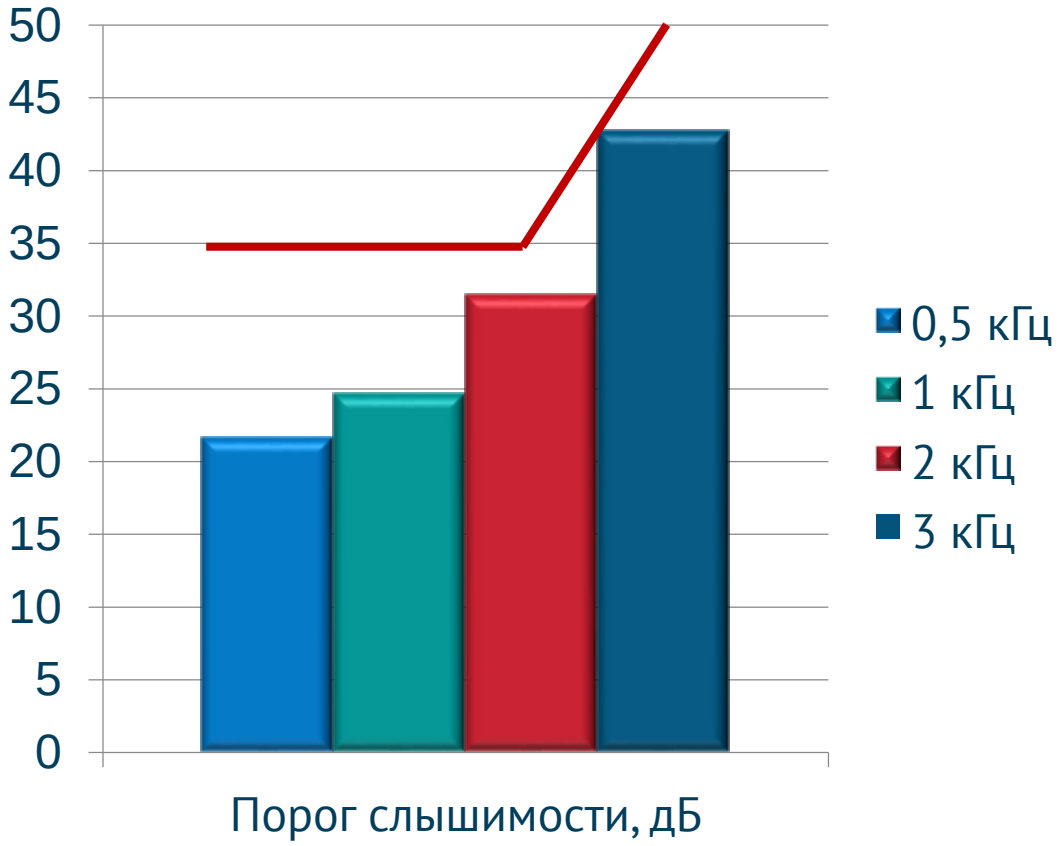
Средний возраст **58,2** (95% ДИ: 57,2 – 59,3) лет,

Стаж – **34,2** (33,0-35,5) лет,

Общее полетное время – **13998,1** (13014,3-14981),

Шум в кабине ВС – **81,1** (79,7-82,6) дБА.

Усредненные пороги слышимости не превышали допустимых значений установленных требованиями ФАП МО ГА-2002



Предельно допустимые пороги слышимости для продолжения лётной работы

В каком случае признание негодным к лётной работе при первой степени тугоухости может быть обусловлено воздействием производственного шума?

Проведен анализ порогов слышимости на частоте 3 кГц в обследуемой группе членов лётных экипажей (n=1464), который показал, что на правом ухе фактические пороги слышимости превышали значение 50 дБ в 99 случаях (6,8%), на левом ухе - у 167 пилотов (11,4%), а одновременно с двух сторон - лишь у 88 человек (6%)

Среди всех признанных негодными к лётной работе пилотов, лишь в 18% случаев могли быть аудиологические причины вероятности нарушения слуха от воздействия авиационного шума, из них только в половине случаев в кабине воздушного судна значения шума соответствовали вредным условиям труда, т.е. превышали 80 дБА.

Анализ группы работников при фактическом пороге слышимости на частоте 3 кГц свыше 50 дБ (n=212)

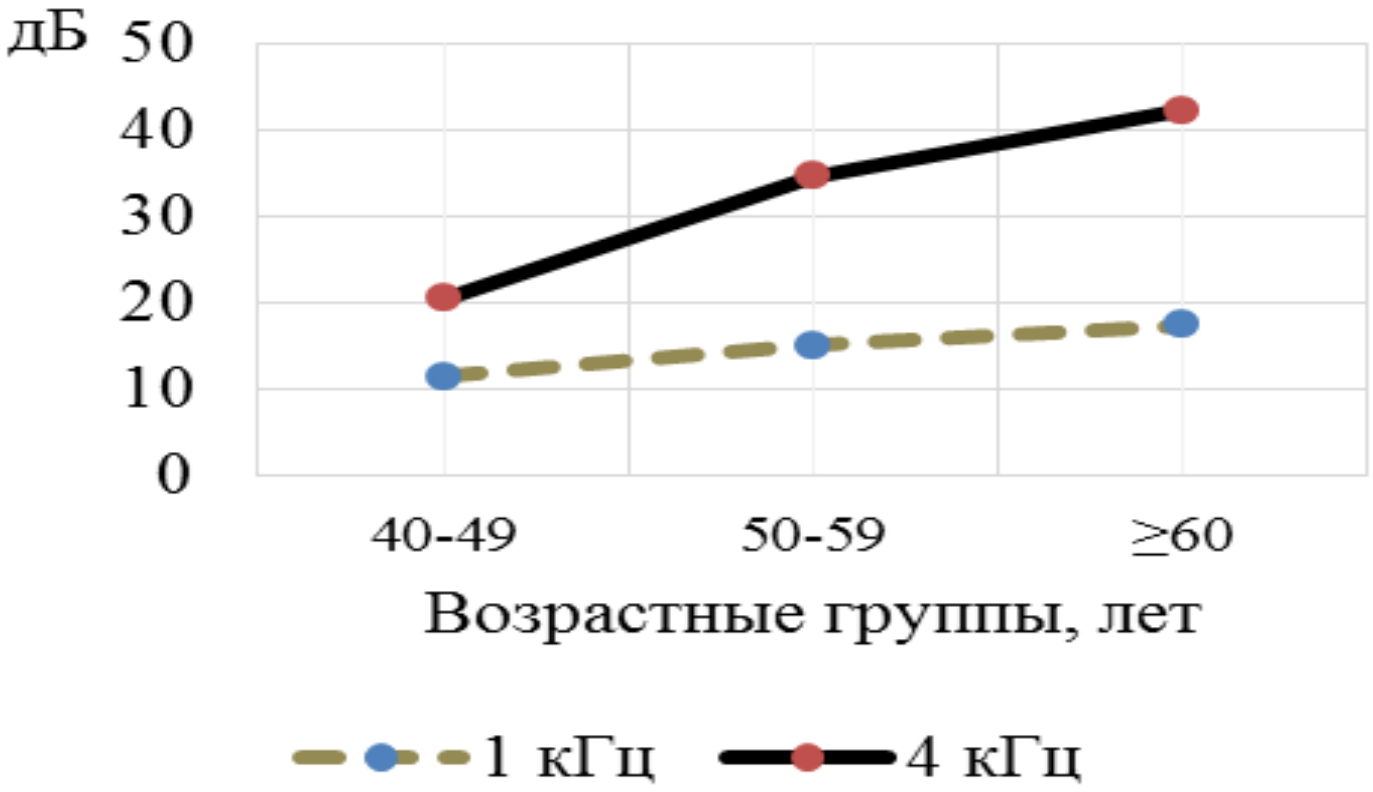
Средний порог слышимости на 3 кГц, дБ

Доля (%) членов лётных экипажей признанных негодными к лётной работе в зависимости от степени тугоухости.

Всего негодны - 29,7%, годны – 70,3%.

Существующая практика признания члена летного экипажа негодным к летной работе по состоянию слуха фактически никак не связана с реальными порогами слышимости на частоте 3 кГц, соответственно, и с воздействующим на пилота шумом.

ФАКТИЧЕСКИЙ ПОРОГ СЛЫШИМОСТИ НА ЧАСТОТАХ 1 И 4 КГЦ В ОСНОВНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУППАХ



- **Аудиометрическое тестирование проводится для выявления начальных**

количественных признаков <u>шумового</u> воздействия на орган слуха

Алгоритмы аудиологического обследования лётного состава

1. Аудиологического обследования лётного состава на ВЛЭК ГА;
2. Принятия решения о годности к лётной работе при допустимых требованиях ИКАО и ФАП МО ГА порогах слышимости;
3. Принятия решения о годности к лётной работе при порогах слышимости превышающих требования ИКАО и статьи 63.2 ФАП МО ГА;
4. Аудиологического обследования при проведении экспертизы связи заболевания органа слуха с профессией;
5. ВЛЭ при нарушениях слуховой функции у членов лётных экипажей воздушных судов;
6. Динамического наблюдения лётного состава ГА РФ

Есть потеря слышимости на любой из частот 0,5, 1 или 2 кГц не более 35 дБ или не более 50 дБ на частоте 3 кГц?
ДА
НЕТ
ЗДОРОВ
Есть ли клиническая форма тугоухости по международной классификации?
ДА
НЕТ
Устанавливается диагноз с указанием степени выраженности тугоухости и статьи ФАП МО ГА
Годен к лётной работе без ограничений
Есть ли жалобы на нарушения слуха?
ДА
НЕТ
Годен. Ежегодный аудиоконтроль
Контрольная ТПА, объективные методы исследования слуха (ОАЭ, Импедансометрия), при клинической необходимости (КСВП, ASSR-тест, речевая аудиометрия)
Потеря слышимости на любой из частот 0,5, 1 или 2 кГц не более 35 дБ или не более 50 дБ на частоте 3 кГц?
ДА
Обследование у профильных специалистов (невролог, терапевт, кардиолог и др.) Проверка слуха на тренажере (акт двустороннего ведения радиообмена)
Наличие жалоб без аудиологического подтверждения превышений допустимых порогов слышимости не является основанием для принятия решения о негодности к лётной работе по состоянию органа слуха (статья 63.2 ФАП МО ГА)

Алгоритм принятия решения о годности к лётной работе при порогах слышимости, превышающих требования ИКАО и статьи 63.2 ФАП МО ГА

Есть потеря слышимости на любой из частот 0,5, 1 или 2 кГц более 35 дБ или более 50 дБ на частоте 3 кГц?

ДА

НЕТ

Годен к лётной работе без ограничений

Есть ли клиническая форма тугоухости по международной классификации?

НЕТ

Заключение: «Изолированное повышение порогов слышимости», указывая сторонность, частоту и уровень в дБ

Устанавливается диагноз с указанием степени выраженности тугоухости и статьи ФАП МО ГА

-Уровень максимальной разборчивости речи менее 80 % по данным речевой аудиометрии?
-Есть замечания ведения радиообмена?
- Есть ли жалобы на нарушения слуха?

НЕТ

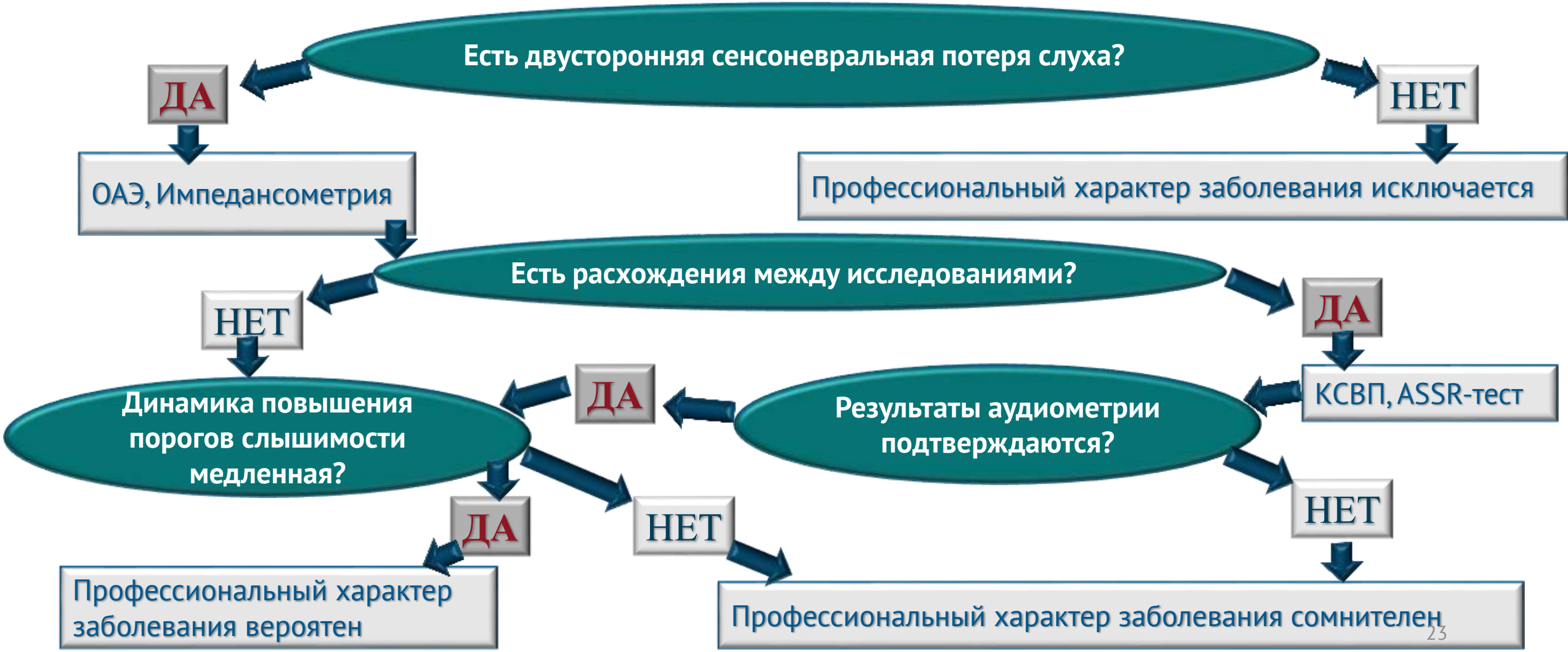
По статье 63.1, графе II ФАП МО ГА-2002
годен к летной работе … с вынесением официального медицинского заключения

Профилактическое лечение 1 раз в год.
Запрещено продление норм полетного времени
Аудиометрическое исследование не реже 1 раза в год.

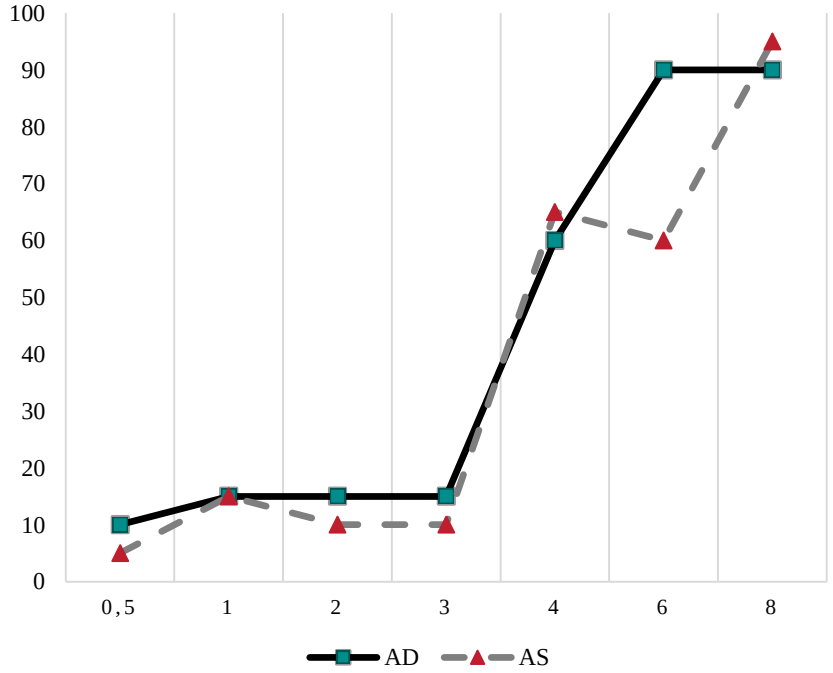
ДА

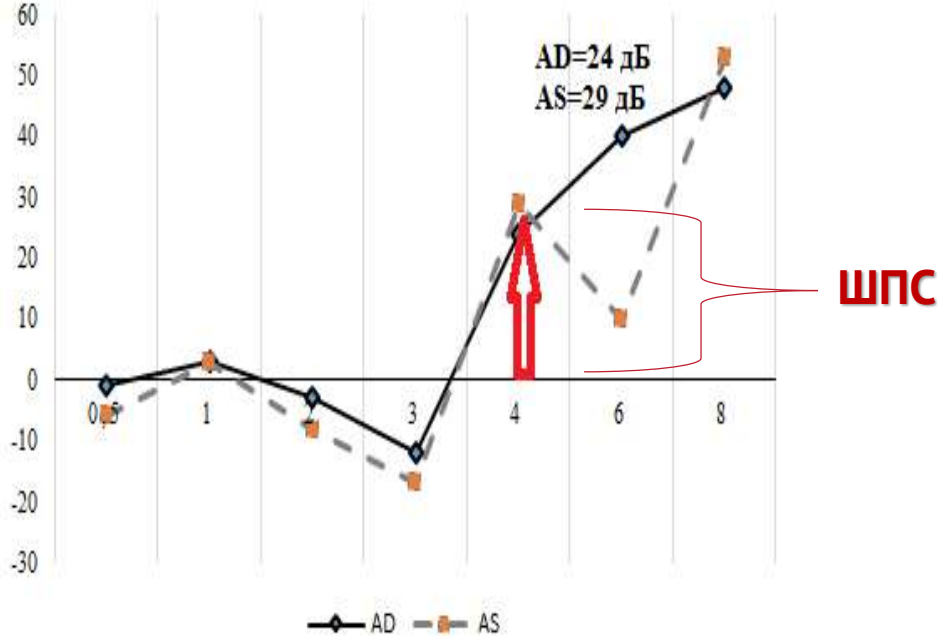
По статье 63.1, графе II ФАП МО ГА-2002
негоден к летной работе …

Алгоритм аудиологического обследования при потере слуха, вызванной шумом



Алгоритм определения шумового порогового сдвига (ШПС)





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.

ВЫВОДЫ:

- Регистрируемое в стране большое количество вновь выявляемых случаев потери слуха, вызванной шумом, у членов лётных экипажей не соответствует фактической картине состояния слуха у обследованных работников гражданской авиации, что, по-видимому, может объясняться неточностью диагностики.
- Не менее 70% всех изменений органа слуха, выявленных у членов лётных экипажей, укладывается в нормальные значения порогов слышимости. Нарушения слуха у остальных лётчиков в большинстве случаев не выходят за границы параметров первой степени тугоухости.
- Расхождения фактических порогов слышимости с данными ранее проведенными аудиометрическими исследованиями требует применения объективных методов оценки состояния слуха.
- Физиологические диапазоны потери слуха с учетом возраста должны учитываться в процессе дифференциальной диагностики потери слуха, вызванной шумом.
- Для принятия гипотезы о наличии у работника признаков формирования шумовой потери слуха и обоснования объема последующих обследований с целью оценки ее выраженности необходима оценка шумового порогового сдвига (ШПС), величина которого должна быть не менее чем на 10 дБ выше возрастного порога слуха на частотах 3 и 4 кГц.

ВЫВОДЫ:

- У членов лётных экипажей при повышении порогов слышимости в высокочастотном диапазоне и на частоте 3 кГц длительно сохраняется разборчивость речи, а, соответственно, и профессиональная трудоспособность.

- Существующая практика признания члена летного экипажа негодным к летной работе по состоянию слуха фактически никак не связана с реальными порогами слышимости на частоте 3 кГц, соответственно, и с воздействующим на пилота шумом.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

loruna@gmail.com
profpat@ckbga.ru