

специалистов, занимающихся подготовкой подразделений МО, ФСБ, МВД, МЧС, Минюста России. - Москва, 2002. - 97с.

4. Матафонова Т.Ю. Посттравматическое стрессовое расстройство // Психология экстремальных ситуаций для спасателей и пожарных / Под ред. Ю.С. Шойгу - М.: Смысл, 2007. - 319 с.

5. Гадышев В.А. Психолого-педагогические методы организации работы с кадрами государственной противопожарной службы. Учебно-методическое пособие. - СПб.: СПбУ МВД России, 2002.

6. Сергеев И.Н. Совершенствование психологической подготовки коллективов МЧС России к работе в условиях чрезвычайной ситуации: Автореф. дисс. ... канд. психол. наук. - СПб, 2010. - 23 с.

7. Шленков А.В. Психологическая подготовка личного состава ГПС МЧС России: Монография. - СПб.: СПбИ ГПС МЧС России, 2010. 84 с.

8. Ашанина Е.Н. Стресс-преодолевающее (копинг) поведение сотрудников Государственной противопожарной службы МЧС России / Е.Н. Ашанина // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях.-2007. - № 2. - С. 54-57.

9. Ашанина Е.Н., Бухвостов А.В. Психологические особенности копинг-поведения специалистов экстремальных профессий / Е.Н. Ашанина, А.В. Бухвостов // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях, 2011, №3.- С. 16-23.

10. Ашанина Е.Н., Рыбников В.Ю. Теория и практика психодиагностики копинг поведения // Монография. - СПб.: Ладога, 2011. - 4

## **РАЗРАБОТКА ТОНАЛЬНОГО ЗВУКОВОГО АУДИОМЕТРА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ПО БЖД**

*Крайнюков А.А.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Кагиров А.Г., к.т.н., старший преподаватель  
кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности*

Одна из неизбежных причин глухоты – это возрастные изменения. Как показывает статистика, в возрастной группе от 50 до 60 лет людей со слабым слухом около 20 %, в группе от 60 до 70 лет это число увеличивается до 30 %. Среди людей старше 70 лет людей со слабым

слухом больше 40 %. Следующая причина глухоты, которая встречается преимущественно в более молодом возрасте, это огромная звуковая нагрузка, которая окружает нас в современной жизни. Эти звуки везде, и многих из них избежать практически невозможно (например, рева городского транспорта или самолёта, грохота поездов). Взрыв или выстрел, произошедший на близком расстоянии, также может стать причиной потери слуха. На предприятиях, где постоянно гудит оборудование, советуют использовать защитные средства для сохранения слуха. Если долгое время на слух воздействует громкий шум, постепенно развивается профессиональное заболевание – глухота.

Объективными потребностями развития и совершенствования образования в области безопасности жизнедеятельности являются все возрастающие техногенные нагрузки на каждого человека, расширение и увеличение уровня различных видов опасностей, увеличивающиеся информационные потоки и целый ряд других негативных факторов окружающей природно-социальной среды. Данные факторы требуют совершенствования содержания образования в области безопасности жизнедеятельности с целью развития личности и повышения ее готовности к восприятию современного мира опасностей.

Используемое в настоящее время оборудование для выполнения работ по безопасности жизнедеятельности устарело как в моральном плане, так и в техническом плане. В основном все работы сконцентрированы в области охраны труда, хотя сам предмет давно вышел за эти рамки. Одна из основных проблем преподавания безопасности жизнедеятельности это отсутствие активных и интерактивных форм обучения при проведении занятий. Это приводит к ряду других более острых проблем: уровень образования по данной дисциплине часто не соответствует требованиям; отсутствует должная сознательность при обучении; отсутствует заинтересованность в изучении данной дисциплины и в последствии опыт приобретается только в реальной обстановке и часто угрожает жизни и здоровью человека.

Целью данной работы является разработка аудиометра, использование которого даст возможность исследовать порог слышимости человека.

Так же в данной статье предложена частичная замена лабораторного оборудования по исследованию параметров производственного шума и шумозащитных свойств материалов, а так же предложено дополнение в виде исследования порога слышимости человека (тугоухости).

В современной медицине для диагностики слухового аппарата человека используют различные методы и аппараты (например: метод аудиометрии, метод акустической импедансметрии, метод использования камертонов). Самый простой и хорошо поддающийся автоматизации метод использования аудиометра. Данный метод заключается в использовании тональной и речевой аудиометрии. Метод тональной пороговой аудиометрии позволяет оценить степень снижения слуха и место поражения. По итогам данных исследований составляется аудиограмма, она позволяет подобрать тип слухового аппарата, который необходим для компенсации нарушений слуха. Аудиометрия является обязательным исследованием при диагностике нейросенсорной тугоухости. Недостатком данного метода является стоимость оборудования. Например, стоимость аудиометра АА-02 производителя Биомедилен (г. Санкт-Петербург) 110 тысяч рублей, со всеми дополнениями к нему 530 тысяч рублей. Аудиометр компании Entomed (Швеция) стоит 60 тыс рублей, а компании Interacoustics (Дания) 187 тыс рублей.

Поскольку разрабатываемое оборудование будет внедряться в вузах в качестве лабораторного оборудования, то его стоимость является важным критерием. Стоимость разработанного аудиометра не превышает 20 т.р., что в разы дешевле аналогов.

Существует два подхода к построению кривых слышимости. В первом случае частота звуков постоянна, а изменяется их амплитуда. Во втором случае амплитуда постоянна, а частота линейно увеличивается. Нами был выбран наиболее распространенный способ измерения при фиксированной частоте звуков. Для того что бы проверить воспроизводимость данного метода были проведены ряд исследований. Испытуемый проходил обследование 3 раза подряд с перерывом в 3 минуты. Результаты эксперимента приведены на графиках рис. 1.

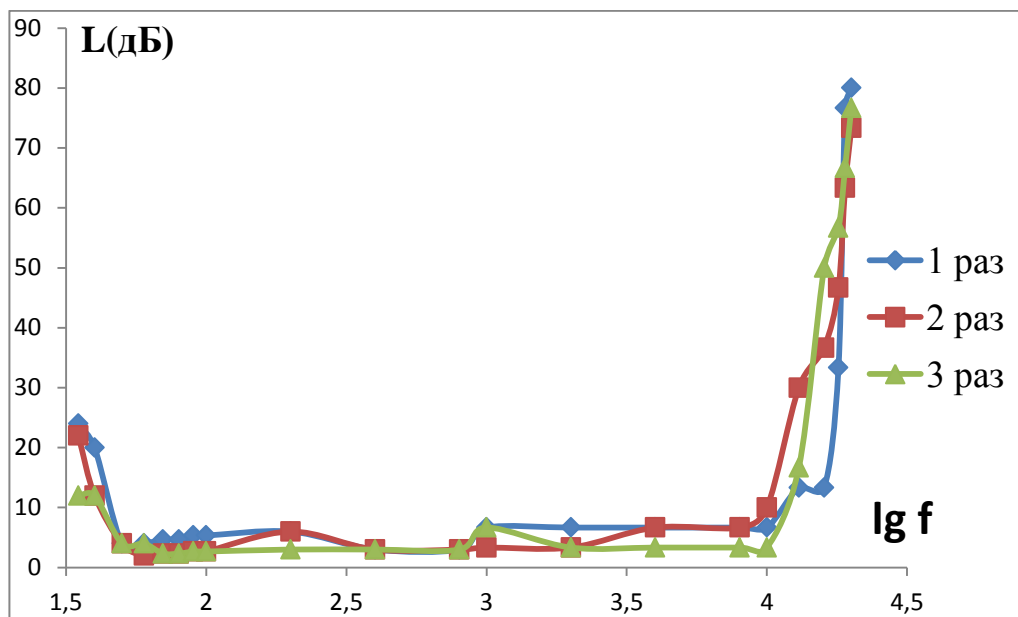


Рисунок 1 – Воспроизводимость прибора

Полученные данные свидетельствуют о воспроизводимости результатов.

Была изучена зависимость порога слышимости людей разных возрастных категорий. При получении результатов можно еще раз убедиться, что порог слышимости ухудшается с возрастом человека. На рис.2 приведены кривые слышимости испытуемой №1 возраста 57 лет и испытуемой №2 возраста 19 лет. Первый испытуемой не слышал тона частотой 18, 19, и 20 кГц не смотря на увеличение амплитуды звука.

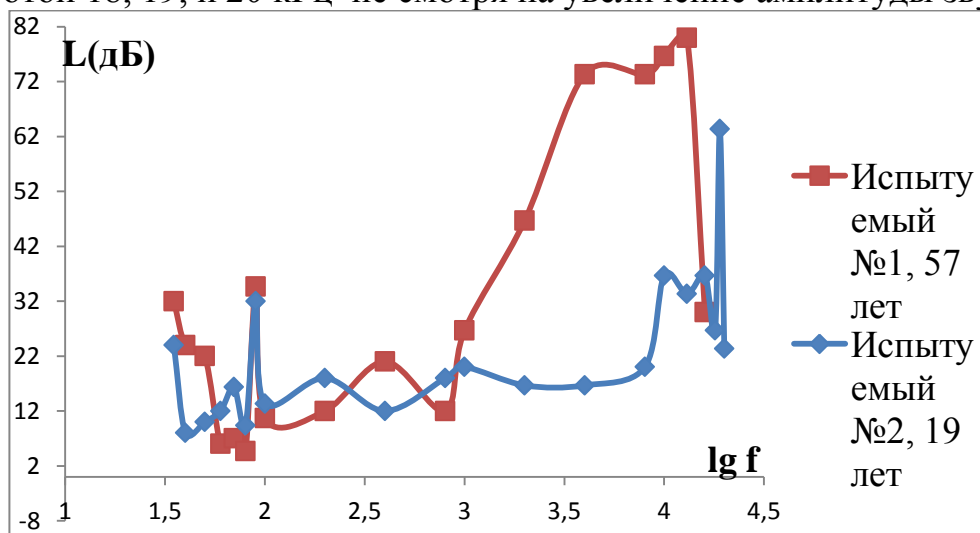


Рисунок 2 – Кривые слышимости людей разной возрастной категории

Далее была изучена зависимость порога слышимости человека от времени суток. Испытуемый проходил обследование утром, через час после пробуждения (9 утра), далее в период с 15:00-16:00, вечером

перед сном в период с 21:00-22:00. Исходя из полученных результатов можно сделать вывод о том, что наилучшая слышимость наблюдается днем. Кривые слышимости испытуемого утром, днем и вечером приведены на графиках рис.3.

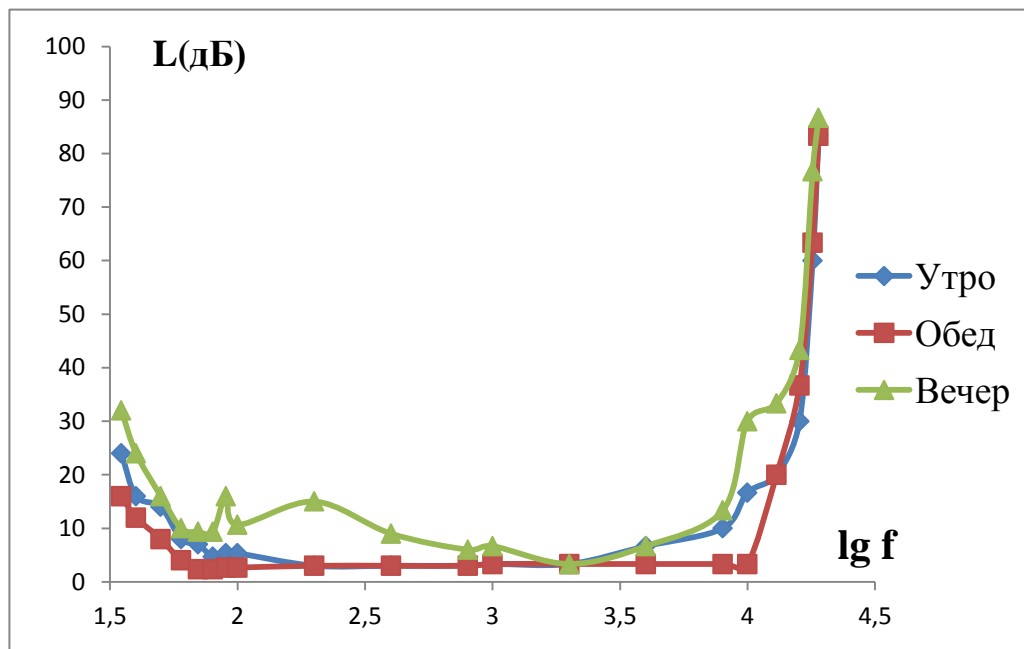


Рисунок 3 – Зависимость кривой слышимости от времени суток

### Список информационных источников

1. Горбунов М.В., Звезлянич П.К., Лысенко И.А., Михеев М.А., Патрашану Л.А. Прототип портативного аудиометра. – М.: Электронные средства и системы управления, – 2013. – 137–140 с.
2. Еремина Н.В., Азовскова Т.А. Исследования с помощью специальных электроакустических аппаратов (аудиометров). – М.: Нейросенсорная тугоухость профессионального генеза, – 2014. – 19–26 с.
3. Колядина А.Г. Современная аудиометрия: новые возможности и перспективы. – М.: Наука и образование в современном мире, – 2015. – 20–23 с.