

практическими материалами по обучению аудиторов воспринимать акустические сигналы на фоне маскирующих шумов [1].

Известные методики и расчетные соотношения получены на экспериментальных исследованиях для средних характеристик слуховой функции, так как специальный отбор лиц не проводился, а экспериментальные зависимости были получены на 10 лицах в лучшем случае. Следует отметить, что работы по разборчивости речи проводились в основном для обеспечения качества передачи речи по линиям связи и поэтому ориентированы были на лиц со средней слуховой функцией[2].

Профессиональный отбор по слуховой функции проводится для лиц, профессия которых связана с особо высокими требованиями к слуховой функции (это — гидроакустики). Попытки возложить на технические системы обработки речевых сигналов в условиях повышенных окружающих шумов не дали положительных результатов по сравнению со способностями человека. Физиолог сенсорных систем Г.В. Гершуни одним из первых в мире был выдвинут тезис, что восприятие речевых сигналов и других естественных звуковых сигналов и обработка речевой информации мозгом является динамически развивающимся процессом, что ставит совершенно новые проблемы перед изучением физиологии слуха и психоакустики [3].

Основные требования к отбору аудиторов для последующего профессионального обучения разборчивости речи:

- слуховая чувствительность с порогом восприятия чистых тонов 0–5 дБ;
- чувствительность к дифференциации силы звука не более 1 дБ;
- чувствительность к изменению частоты тона в 1000 Гц не более 5 Гц;
- контрастная чувствительность на фоне звука 400 Гц интенсивностью 40 дБ к звуку на частоте 1000 Гц не более 15–20 дБ;
- дифференциальный порог бинаурального слуха не более 3–10°.

Кроме того, аудиторы должны обладать еще ритмическим слухом и памятью на ритм, а также способностью аудитора адаптироваться к голосу определенного диктора для развития способностей восприятия речевых сигналов этого диктора на фоне маскирующего «белого» шума.

Требования к дикторам — эта способность четко читать связный текст со скоростью 70–80 слов в минуту и при разности между средней амплитудой 10 максимальных значений речевого сигнала в течении прочтения 200 слов связного текста и среднеквадратическим значением речевого сигнала не менее 18 дБ.

#### **Литература**

1. *Давыдов Г.В., Каван Д.М.* Тезисы докладов XI Белорусско-российской научно-технической конференции «Технические средства защиты информации» // Минск, БГУИР. – 2013. С. 19–21.
2. СТБ ГОСТ Р 50840-2000. Передача речи по трактам связи. Методы оценки качества, разборчивости и узнаваемости. Минск, 2000. 366 с.
3. *Чистович Л.А., Венцов А.В., Гранстрем М.П. и др.* Физиология речи. Восприятие речи человеком. Сер. «Руководство по физиологии». Л., 1976.

## **УСТРОЙСТВО БЕСКОНТАКТНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АМПЛИТУД ВИБРАЦИЙ ЭЛЕМЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПОМЕЩЕНИЙ**

Д.М. КАВАН, М.А. ГОТОВКО

Оценку степени защищенности речевой информации в выделенном помещении часто выполняют с использованием расчетно-инструментальных методов. Суть этих методов и как всех методов заключается в определении соотношений между речевым

сигналом, распространяющимся по акустическому каналу и маскирующими сигналами разного характера. Одной из проблем решения такой задачи является нахождение областей на ограждающих элементах конструкций с максимальными значениями вибраций речевых сигналов, распространяющихся по акустическому каналу и значений маскирующих сигналов в этих областях. Вместе с тем, для обеспечения высокого качества защиты правильнее было бы определять не области с максимальными значениями речевых сигналов, распространяющихся по акустическому каналу, а области с максимальным соотношением между речевым сигналом, распространяющимся по акустическому каналу и маскирующими сигналами.

На ограждающих элементах конструкций помещений могут быть области с относительно не высокими уровнями речевого сигнала, но с максимальными соотношениями между речевым сигналом, распространяющимся по акустическому каналу и маскирующими сигналами. Поэтому при оценке защищенности речевой информации в помещении необходимо находить области с минимальными соотношениями между речевым сигналом и маскирующими сигналами и по этим значениям вести расчеты степени защищенности. Для этих целей необходимо устройство бесконтактного измерения и акустических полей, создаваемых колеблющимися элементами конструкций помещений.

Такое устройство может быть создано на базе антенной акустической решетки. Для акустической локации источников звука предлагается использовать плоскую антенную решетку в виде ромба, состоящую из 25 микрофонов. Измерительные микрофоны антенной решетки содержат непосредственно сам микрофон с фильтром и нормирующим усилителем и установлены на основании антенной решетки через виброизолирующие втулки. На основании антенной решетки установлен трехкомпонентный акселерометр для контроля за паразитными микро перемещениями антенной решетки, который через согласующий усилитель и аналого-цифровой преобразователь подключены на вход USB персонального компьютера. Аналогичный трехкомпонентный акселерометр устанавливается на несущую поверхность, на которой размещена антенная решетка. Назначение второго акселерометра, компенсация колебаний высотных зданий при контроле перемещений антенной решетки, что выполняется в блоке измерения и компенсации собственных колебаний антенной решетки. Выходы микрофонов антенной решетки подключены к устройству выборки и хранения для синфазного приема сигналов с микрофонов. Выход устройства выборки и хранения через аналого-цифровой преобразователь подключен на вход USB персонального компьютера, на котором выполняются расчеты распределения вибраций ограждающих конструкций.

Видеокамера, установленная на антенной решетке, передавала изображение на персональный компьютер, на которое наносилось распределение акустических полей, излучаемых ограждающими конструкциями.

Таким образом предлагается повысить достоверность оценки степени защищенности речевой информации от утечки по акустическим каналам.

## **ACOUSTIC NOISE SYNTHESIS FROM THE SPEAKER'S VOICE BASED ON THE STATISTICS OF THE LANGUAGE FOR INFORMATION SECURITY SYSTEMS**

H.S. ABISHEV, FIRAS NZZIYAH MAHMOOD AL-MASHHADANI, O.B. ZELMANSKI

Information protection against leak via acoustic channels occupies one of the main positions in the sphere of security as far as it is a key element in the modern world and exactly through it a huge portion of threats is implemented. Voice data protection is the most crucial task in this direction since speech is the most natural form of communication between humans and, therefore, a great part of confidential information is transmitted via speech. There are many ways for intercepting voice data: the directional or laser microphones, tiny tape recorders, eavesdropping