

стена/стена/потолок). Анализатор акустического шума был использован для первичной оценки уровней сигнала и шума.

Фонограммы, содержащие зашумленные тестовые сигналы, были прослушаны 10 аудиторами (5 женщин и 5 мужчин) при соотношениях сигнал/шум 10, 0, -5 и -10 дБ. Выводы, сделанные на основе этих результатов, свидетельствуют о том, что речеподобная помеха, формируемая непосредственно из маскируемой речи, представляется наиболее эффективной для защиты речевой информации, поскольку позволяет обеспечить требуемое значение разборчивости речи при уровне шума на 5–10 дБ ниже, чем в случае применения белого шума.

## **ТЕСТОВЫЕ СИГНАЛЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АКУСТИЧЕСКИХ ПОМЕХ РАЗНЫХ ТИПОВ**

С.Н. ПЕТРОВ, Е.П. ПАНКОВ, ДЖ.Э. ОКОДЖИ

В настоящее время создано большое количество различных устройств активной виброакустической маскировки, используемых для подавления средств перехвата речевой информации. Наряду с шумовыми помехами в таких устройствах используют речеподобные различного типа. В открытых источниках приводятся данные исследований различных типов помех, из которых следует, что наиболее эффективным типом помехи является речеподобная. При этом, однако, чаще всего использовались модифицированные инструментально-расчетные методы, основанные на форматном методе Н. Б. Покровского (основной измеряемый параметр отношение сигнал/шум). Рядом авторов предложено использовать методы математического моделирования. Авторами исследований с использованием экспертного метода оценки сделан вывод о важности экстралингвистических знаний при обработке зашумленного сигнала.

В данной работе рассматриваются особенности формирования тестовых сигналов для исследования эффективности различных типов помех. В качестве источника речевого сигнала использовались, предварительно записанные в соответствии с стандартом СТБ ГОСТ Р 50840-2000, артикуляционные таблицы, а также связные тексты объемом от 200 до 300 слов. Использование текстов, записанных дикторами, позволяет изучить разницу между речеподобными помехами, сформированными на основе аллофонов речи этих дикторов и речеподобными помехами типа речевой хор. Инструментально-расчетный метод предполагает использование белого шума в качестве как информативного, так и помехового сигнала, соответственно, исключая возможность такого исследования.

Использование связных текстов позволяет рассматривать ситуацию, приближенную к реальности, в которой участники беседы обмениваются наборами фраз, длящимися более одной минуты с выраженным эмоционально-интонационным ударением (в отличие от монотонной начитки артикуляционных таблиц).

При этом эффективность той или иной помехи оценивается через разборчивость при определенном отношении сигнал/шум. Соответственно, точность результатов исследования зависит от точного определения этого отношения, которое может меняться на протяжении фонограммы вследствие вариаций уровня фонового шума и параметров речи диктора. Для решения данной задачи может быть использована оценка отношения сигнал/шум в октавных полосах или интегральное по частотам значение. Более точной мерой оценки является средняя по всем речевым фрагментам фонограммы оценка отношения сигнал/шум (сегментное отношение сигнал/шум).