

Холкина Н.Е.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
e-mail: kaf-eivt@yandex.ru*

## **О некоторых особенностях обработки речевых сигналов в системах громкоговорящей связи**

Системы оперативно-командной громкоговорящей связи отличаются от традиционной телефонной связи значительно более высокими требованиями по вероятности отказов, качеству связи, а также более высокими значениями мощности и длительности эха.

Исследованиям акустических процессов в закрытых помещениях посвящены работы Фурдуева В.В., Дрейзена И.Г., Емельянова Е.Д. Вопросы озвучивания закрытых помещений и открытых пространств изложены в работах Иофе В.К., Фурдуева В.В., Рабиновича Г.Р., Дрейзена И.Г., Папернова Л.З., Бабуркина В.Л. и др.

Актуальность и интерес к теме определяется, во-первых, важностью задачи: системы громкоговорящей связи, трансляции и оповещения используются для оперативно – командного управления сложными объектами военного и гражданского назначения (аэродромы, аэропорты, вокзалы, цеха, торговые центры). Во вторых растущими возможностями вычислительных систем, позволяющих в режиме реального времени выполнять сложнейшие расчёты.

Специфические особенности объектовых систем ГГС: большое время реверберации (до 10 с); значительный уровень шума; высокие требования к качеству передачи информации и характеристикам эффективности систем [1]. Но всё-таки, основное требование, предъявляемое к системам громкоговорящей связи, это возможность обеспечить понимание абонентом передаваемой речи полностью и без затруднений.

По своей сути системы технологической связи относятся к классу систем с акустической обратной связью, неконтролируемый характер которой налагает заметные ограничения на мощность несущего информацию звукового сигнала, что в сочетании с помехами, снижает разборчивость речи.

Порождаемые, по сути, одними и теми же законами, явления эха и реверберации по механизмам формирования и характеристикам имеют, тем не менее, существенные различия. Под эхом обычно понимается некоторое не большое число однонаправленных звуковых лучей, каждый из которых характеризуется четко выраженными значениями уровня и запаздывания, что имеет место при озвучивании открытых территорий. Реверберация же представляет собой, обусловленный акустическими свойствами (резонансами) помещений, процесс возбуждения и затухания колебаний. Этот процесс принято моделировать системами резонансного типа, в том числе и цифровыми. При этом в силу практической значимости влиянию реверберации отводится в работе особое место.

В работе исследуются задачи оценивания функций вероятностей не только речи в целом, но и ее отдельных сегментов, представленных, например, отдельными слогами; задачи выделения прямого канала речевого сигнала (непосредственно излучаемого), по которому, в свою очередь, может быть решена задача компенсации или подавления нежелательной реверберации и помех. Решение этих задач требует нахождения взаимных ковариационных или корреляционных функций [2]; задачи построения модели системы с акустической обратной связью, описываемых уравнениями с запаздыванием.

## **Литература**

1. Холкина Н.Е., Эффективность передачи информации систем оповещения и телекоммуникаций аудиообмена в условиях помех // Вестник Брянского государственного технического университета. 2020 № 5 (90). С. 45-55.
2. Identification and estimation of acoustic signals parameters in telecommunication systems of audio exchange /N.E. Kholkina, Y.A. Kropotov, A.Y. Proskuryakov, D.V. Beilekchi // The IV International Conference on Information Technology and Nanotechnology. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series, 1096 (2019) 012192, doi:10.1088/1742-6596/1096/1/012192 (ИТНТ-2018).