

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Душина Сергея Викторовича
«Разработка методов повышения эффективности корреляционного принципа
компенсационного подавления эхосигналов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Одним из путей повышения качества передачи информации на ближние и дальние расстояния является подавление электрического или акустического эха. Эхосигналы появляются в телефонных каналах связи, системах конференц-связи, кабельных системах передачи данных, ретрансляторах радиосигналов.

Акустическое эхо образуется за счет отражения акустических сигналов от стен помещения, например, громкоговорителя и приема их отражений микрофоном, являющихся элементами устройств озвучивания помещений или громкоговорящей связи. Акустическая среда, аналогично электрической, характеризуется акустическим импульсным откликом. Поэтому принцип подавления сигналов акустического эха аналогичен принципу подавления сигналов электрического эха.

Компенсация эхосигналов является примером решения задачи идентификации неизвестной системы с использованием адаптивных алгоритмов. Степень и скорость подавления эхосигналов определяется скоростью сходимости адаптивных алгоритмов и требуемыми для их функционирования вычислительными ресурсами, что не всегда обеспечивается на практике.

Поэтому тема диссертации Душина Сергея Викторовича «Разработка методов повышения эффективности корреляционного принципа компенсационного подавления эхосигналов» представляется *актуальной* в свете решения задачи подавления электрического и акустического эха в каналах связи.

Как следует из автореферата диссертации, им предложен и реализован на практике корреляционный алгоритм адаптации устройств компенсации эхосигналов, обладающий высокой скоростью сходимости, стабильностью и помехоустойчивостью.

Предложенный в работе Душина С.В. алгоритм, получивший в работе название «минимальная корреляция виртуальных сигналов» (МКВС), исследовался на зависимость от внутренних и внешних факторов (параметры алгоритма, форма импульсной характеристики эхотракта, порядок трансверсального фильтра и т.д.).

Диссертант решал достаточно сложные проблемы:

- вывод системы математических выражений, описывающих процесс адаптации алгоритмов на основе минимальной корреляции виртуальных сигналов исходя из общих положений теории оптимального винеровского оценивания (уравнение Винера-Хопфа);
- исследование функциональных характеристик алгоритмов адаптации, реализующих предложенный метод подавления эхосигналов»;
- разработка и исследование методов, позволяющих улучшить функциональные характеристики алгоритмов, построенных на корреляционном принципе адаптации.

Решение автором поставленных задач основано на разработке и реализации адаптивного корреляционного алгоритма, заключающегося в минимизации вектора взаимной корреляции остаточного полезного сигнала и остаточного эхосигнала, что обеспечивается оптимальной винеровской оценкой.

В четвертой главе диссертантом получены математические представления и разработан адаптивный алгоритм корреляционного приема, а в пятой главе проведены исследования эффективности предложенных и разработанных алгоритмов.

Практическая значимость результатов работы состоит в разработке и реализации (в оборудовании Flex-COJN-NC компании АО «Натекс») на современной

Иход. № 19/117
«30» 11 2017 г.
подпись

электронной базе корреляционного алгоритма, способного к применению в широком спектре практических задач в части компенсации экосигналов, требующих как высокой скорости сходимости, так и обеспечения помехоустойчивости.

Новизна работы заключается в предложении нового корреляционного алгоритма, основанного на полученных математических выражениях, основанных на минимизации вектора взаимной корреляции активного сигнала и остаточного экосигнала.

Работа *апробирована* в выступлениях на трех международных и всероссийских конференциях с публикацией тезисов докладов. Основные результаты диссертации опубликованы в трёх изданиях, рекомендованных ВАК.

В качестве *недостатка* работы следует отметить отсутствие критерия выбора порога в методе повышения помехоустойчивости.

Отмеченный недостаток не снижает общего высокого уровня проведенных исследований. Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, решает актуальные задачи и заслуживает высокой оценки. Положительной чертой работы является ее практическая направленность и использование ее результатов на практике.

Считаю, что диссертационная работа *соответствует требованиям* ВАК, а соискатель Душин Сергей Викторович *заслуживает присуждения* ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Московский государственный технический университет, кафедра «Радиоэлектронные системы и устройства», (РЛ-1).

Адрес: 107005, 2-ая Бауманская, д.5.

Вечтомов Виталий Аркадьевич,

доцент каф. РЛ-1 МГТУ им. Н.Э. Баумана;

ведущий научный сотрудник НИИ РЭТ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Кандидат технических наук (по специальности 05.12.07. Антенны, СВЧ-устройства и их технологии), диплом ТН №101168 от 15 июля 1987 г.

Тел. 8 (903) 533-1368, 8 (499) 267-7596;

E-mail: vvechtomov@mail.ru, niiret@bmstu.ru



Вечтомов В.А.

Подпись Вечтомова Виталия Аркадьевича, заверяю.

