

ОТЗЫВ

официального оппонента Еременко Владимира Тарасовича на диссертацию Волчихиной Марии Владимировны, выполненную на тему «Модель и алгоритм активной защиты конфиденциальной информации от утечки по акустовибрационному каналу на основе адаптивной речеподобной помехи» и представленную на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 2.3.6. Методы и системы защиты информации, информационная безопасность (технические науки)

Актуальность темы диссертации

Задача защиты конфиденциальной речевой информации в помещениях от утечек по техническим каналам является актуальной в современных условиях деятельности государственных и коммерческих организаций. Компактная застройка населенного пункта зданиями, плотное размещение помещений в них приводит к сокращению границы контролируемой зоны, что значительно повышает риски перехвата речевой информации. Действительно, применение пассивных методов защиты помещений от утечки конфиденциальной информации по акустовибрационному каналу эффективно, но реализуемо, в основном, на этапе проектирования помещения, а не на этапе его эксплуатации. Существующие активные средства защиты информации (СЗИ) проектируются и применяются без учета важных требований к санитарным нормам по уровню шума. В этих условиях задача разработки средств защиты речевой информации, обеспечивающих активную ее маскировку с адаптацией к параметрам речи субъектов переговоров, является своевременной и значимой. Поэтому тема диссертации Волчихиной М.В., направленная на решение данной задачи, является актуальной.

Степень обоснованности научных результатов, положений, выносимых на защиту и выводов, сформулированных в диссертации

Формулировка научной задачи, решение которой позволило автору диссертации достичь поставленной цели является результатом проведенного в **первой главе** системного анализа предметной области основанного на изучении большого количества источников. Так, в частности, обоснованно и объективно в тексте диссертации представлены результаты анализа современного состояния задач защиты конфиденциальной речевой информации от утечки по акустовибрационному каналу. Результаты сравнительного анализа существующих средств и методов защиты, позволили автору выявить их слабые стороны и ограничения в применении, такие как недостаточная адаптивность параметров речеподобных помех (РПП) и несоответствие режимов работы СЗИ санитарным требованиям по уровню создаваемого шума. На этой основе убедительно доказана необходимость разработки новых моделей и технических решений для эффективной защиты речевой информации в офисных помещениях.

Обоснованность, в частности, положений, выносимых на защиту, поддержана применением современных методов анализа и синтеза сигналов.

Вторая глава диссертации Волчихиной М.В. посвящена описанию разработанной математической модели адаптивной речеподобной помехи.

Представленные аналитические соотношения для расчета частотных и амплитудных характеристик помехового сигнала с учетом параметров защищаемого речевого сигнала основаны на известном из источников соотношении, что, в данном случае обосновано. Автором диссертации установлены особенности формирования речеподобной помехи с учетом требований по ограничению уровня шума на границе контролируемой зоны. Убедительно показана необходимость введения компенсирующей составляющей помехового сигнала для повышения эффективности применения адаптивной РПП.

Третья глава диссертации посвящена описанию алгоритма формирования адаптивной речеподобной помехи и исследованию способов его реализации на основе многоканальных схем. Результаты вычислительного эксперимента позволили автору обосновать количество каналов генерации и определить требуемые значения временных задержек сигнала в каналах для устранения пауз между речевыми фрагментами. Попытка автора исследовать границы адаптивной подстройки уровня и частотного диапазона помехи в зависимости от динамических изменений речевой активности субъектов переговоров привела к верифицированным результатам.

Четвёртая глава диссертации содержит описание разработанного АПК и анализ результатов экспериментальной проверки прототипа аппаратно-программного комплекса защиты речевой информации от утечек по акустовибрационному каналу. Представлены результаты натурных и расчетных экспериментов по оценке эффективности предлагаемого комплекса с использованием артикуляционного и инструментально-расчетного методов. Обоснованность вывода автора о повышении эффективности защиты речевой информации в офисе, более чем на 20 %, при соблюдении санитарных норм, базируется на натурном и вычислительном экспериментах включающих процедуру сравнения результатов с существующими аналогами.

Достоверность и научная новизна результатов.

Достоверность выводов обеспечена обоснованным выбором методов научного исследования, корректным применением математического аппарата, сопоставимостью результатов натурных и вычислительных экспериментов, как между собой, так и с результатами, представленными в печати. Следует отметить, что при проведении экспериментов были использованы реальные речевые сигналы. Методики обработки результатов экспериментов, включая методику применения метода экспертных оценок соблюдены. Основные положения, выносимые на защиту, и выводы апробированы на научных конференциях и опубликованы в 19 работах, включая 4 публикации в рецензируемых журналах из перечня ВАК.

Целесообразно подтвердить, что к результатам, полученным лично автором и обладающим научной новизной, относятся научные результаты заявленные в диссертации Волчихиной М.В.:

1. Модель адаптивной речеподобной помехи, основанная на гармонической модели речевого сигнала.

Представлены новые математические выражения для учета тембра, уровня и спектральных характеристик защищаемых речевых сигналов.

2. Алгоритм формирования адаптивной речеподобной помехи.

Решение, основанное на многоканальном формировании помехового сигнала и способ прерывания речеподобной помехи в зависимости от речевой активности является оригинальным.

3. Прототип аппаратно-программного комплекса защиты конфиденциальной информации от утечек по акустовибрационному каналу.

Техническое решение реализации функции адаптивной корректировки уровня и частотного диапазона формируемого помехового сигнала обеспечивает соблюдением санитарных норм по уровню шума.

Теоретическая значимость результатов диссертации. Представленные Волчихиной М.В. научные результаты расширяют знания в области защиты акустической информации и являются основой решения задач обеспечения безопасности конфиденциальной речевой информации в помещениях организаций и учреждений с учетом ограничений, накладываемых санитарными нормами на уровень создаваемого шума.

Результаты исследования ранее в таком сочетании в научной литературе не рассматривались, что подтверждает их оригинальность.

Практическая значимость результатов диссертации подтверждается разработкой методов и алгоритмов аппаратной и программной реализации адаптивной речеподобной помехи на основе многоканального генератора с прерыванием генерации при отсутствии речевого сигнала. Это позволяет повысить эффективность защиты информации без увеличения затрат на реализацию и соблюсти требования к условиям труда в офисных помещениях.

Сопоставление содержания автореферата и диссертации позволили сделать вывод о том, что автореферат, в целом, отражает содержание диссертации, характеризует результаты проведенного исследования.

Анализ диссертации и автореферата на соответствие паспорту специальности 2.3.6. Методы и системы защиты информации, информационная безопасность привел к выводу о том, что тема диссертации и результаты исследования представленные в ней соответствуют, в первую очередь пункту 15 паспорта, а в части касающейся первого и третьего результатов пунктам 7 и 15 соответственно.

Рекомендации и замечания по диссертации. Несмотря на явную актуальность исследования и практико-ориентированный характер полученных автором результатов, диссертация содержит ряд рекомендаций и замечаний:

1. Требуется более детальное описание используемый в работе математический аппарат и инструменты для построения модели адаптивной РПП (с. 63-66), что позволило бы точнее оценить научную обоснованность предложенных решений.

2. В диссертации недостаточно подробно исследованы границы применимости разработанного алгоритма формирования адаптивной речеподобной помехи (с. 69-71), а также ситуации, в которых его эффективность может снижаться.

3. Недостаточно полно исследована задача учета влияния реверберации и сложной акустической обстановки офисных помещений, которые могут существенно изменять характеристики речевых сигналов и

помех, но явно не отражены в предложенной математической модели (с. 108).

4. В диссертации целесообразно было бы провести более развернутое сравнение разработанной модели с существующими, с акцентом на конкретные ограничения известных решений и обоснование преимуществ предложенного подхода (с. 116-117).

Указанные рекомендации и замечания не оказывают определяющего значения на положительную оценку научной новизны, теоретической и практической значимости результатов диссертации Волчихиной М.В., их достоверность.

Вывод.

Диссертация Волчихиной М.В. «Модель и алгоритм активной защиты конфиденциальной информации от утечки по акустовибрационному каналу на основе адаптивной речеподобной помехи» представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, содержащую решение актуальной научной задачи разработки математической модели, алгоритма формирования адаптивной речеподобной помехи и технических решений по созданию средства активной защиты конфиденциальной речевой информации на основе использования речеподобной помехи, адаптирующейся к особенностям речи субъектов переговоров при соблюдении требований к условиям труда по уровню шума. Решение указанной задачи имеет существенное значение для развития теории и практики обеспечения безопасности акустической конфиденциальной информации в помещении. Диссертация соответствует критериям, изложенным в пп. 9, 11, 13 и 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор, Волчихина Мария Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по специальности 2.3.6. Методы и системы защиты информации, информационная безопасность (технические науки).

Официальный оппонент:

профессор кафедры Информационной безопасности
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет
им. И.С. Тургенева»

доктор технических наук, профессор

«23» 11 2025 г.

В.Т. Еременко

Подпись Еременко Владимира Тарасовича заверяю:
И.о. проректора по научной работе и международной деятельности

доктор технических наук, профессор

«23» 11 2025 г.

С.Ю. Радченко

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева».

Адрес: 302026, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95.

Тел.: +7 (4862) 75-13-18.

E-mail: vip.evt1976@mail.ru