



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
ордена Трудового Красного Знамени
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Московский технический
университет связи и информатики» (МТУСИ)

____ д.т.н., профессор Ю.Л. Леохин

«26» _____ 11 2025 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Волчихиной Марии Владимировны
«Модель и алгоритм активной защиты конфиденциальной информации
от утечки по акустовибрационному каналу на основе адаптивной
речеподобной помехи», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 2.3.6. Методы и системы
защиты информации, информационная безопасность

Актуальность темы

Актуальность темы диссертации Волчихиной М.В., обусловлена тем, что сохраняющейся на протяжении многих десятилетий проблемой защиты конфиденциальной речевой информации от утечек по техническим каналам, особенно в современных условиях деятельности государственных и частных организаций уделяется недостаточно внимания. Ограниченность контролируемых зон офисных помещений в городских зданиях и недостаточная оснащенность их средствами пассивной защиты создают благоприятные условия для несанкционированного перехвата речевой информации. Для активной защиты речевой информации в офисных помещениях могут использоваться активные средства защиты информации, в которых применяются помеховые сигналы различного вида. Действительно, исследования последних лет показывают преимущества речеподобных помеховых сигналов по сравнению с другими видами. Автор диссертации обосновано сделала вывод о том, что существующие активные средства защиты, использующие заранее записанные речевые сигналы, обладают существенными недостатками: отсутствие адаптации к изменению количества участников переговоров, их речевых характеристик и языка общения, а также невозможность эффективного подавления вибрационных каналов утечки информации. Кроме того, требования к уровню создаваемого шума в офисных помещениях, обусловленные нормами условий труда, ранее

практически не учитывались при разработке и эксплуатации активных средств защиты речевой информации и помеховых сигналов.

Таким образом, задача разработки новых моделей, алгоритмов и аппаратно-программных средств, обеспечивающих адаптивное формирование речеподобных помех с учетом параметров речевых сигналов, особенностей акустовибрационного распространения информации и санитарных норм шума, является крайне востребованной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Большинство научных положений, выводов и рекомендаций диссертации, полученных в ходе решения отдельных задач, имеют достаточную степень теоретического и экспериментального обоснования.

Обоснованность научных результатов, представленных в диссертации Волчихиной М.В., обеспечена аргументированным выбором основных допущений и ограничений, принятых при формулировке постановок частных научных задач, корректным использованием известных научных методов, корректностью применения методик проведения вычислительного и натурного экспериментов.

Оценка новизны и достоверности основных научных положений, выводов и рекомендаций

В диссертации Волчихиной М.В. представлены результаты, имеющие научную новизну, в частности:

1. Модель адаптивной речеподобной помехи, реализующая аддитивное преобразование защищаемого речевого сигнала с учетом тембра, уровня и спектральных характеристик субъектов переговоров.

2. Алгоритм многоканальной генерации и прерывания речеподобной помехи с использованием акустомата, адаптирующийся к речевой активности участников переговоров;

3. Прототип аппаратно-программного комплекса с функцией автоматической корректировки частотного диапазона и уровня шума в зависимости от условий защищенности и требований санитарных норм.

Предложенный Волчихиной М.В. подход к получению научных результатов, основанный на формировании помехового сигнала из речи субъектов переговоров снимает ряд трудностей при маскировке речи, связанных с тембром, языком переговоров, громкостью. Технические решения по многоканальному формированию РПП и организации прерывания генерации оригинальны и способствуют повышению маскирующих свойств помехового сигнала.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, представленных в диссертации, подтверждена обоснованным выбором методов исследования, корректным использованием математического аппарата, аргументированным выбором основных допущений и ограничений, принятых при формулировке постановок частных научных задач, использованием в натуральных и вычислительных экспериментах реальных речевых сигналов, внедрением полученных результатов в деятельность

различных организаций, а также широкой апробацией результатов исследования. Основные научные результаты достаточно полно отражены в публикациях, в том числе и в научных журналах из перечня ВАК. Так, результаты диссертационного исследования представлены в 19 трудах, в том числе три статьи в издании перечня ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации для специальности 2.3.6, одна статья в издании перечня ВАК для других специальностей, монография, 5 статей – в журналах, включенных в международные реферативные базы данных Scopus и Web of Science.

Теоретическая значимость результатов диссертации состоит в получении автором аналитических соотношений для расчета частотных и амплитудных характеристик речеподобной помехи, используемой для защиты конфиденциальной речевой информации от утечек по акустовибрационному каналу. При этом в расчетах учитываются ограничения, обусловленные требованиями условий труда по допустимому уровню создаваемого шума. Полученные теоретические результаты расширяют существующие представления о методах активной защиты речевой информации и могут служить основой для дальнейших исследований в области противодействия техническим каналам утечки данных.

Практическая значимость результатов диссертационного исследования определяется возможностью создания простых и недорогих средств защиты речевой информации от утечки по акустовибрационному каналу, не требующих специальной подготовки операторов в их применении. Также практическая значимость определяется тем, что автор показала возможность создания аппаратной и программной реализации модели адаптивной речеподобной помехи. Предложено использование шестиканального генератора с функцией прерывания генерации при отсутствии речевого сигнала, а также возможностью динамического изменения параметров создаваемой помехи в зависимости от изменения характеристик защищаемых речевых сигналов субъектов переговоров. Полученные результаты показывают, что разработанная речеподобная помеха достаточно эффективно маскирует речевой сигнал и может быть использована при разработке эффективных средств защиты речевой информации в офисных и аналогичных помещениях.

Достаточно широкая апробация результатов исследования: на кафедре «Информационные системы и защита информации» ФГБОУ ВО «ТГТУ» при разработке учебно-методических пособий, лабораторных работ и обучающих программных комплексов по дисциплинам специальности 10.05.03 – «Информационная безопасность автоматизированных систем». Полученные, при проведении научного исследования результаты, связанные с решением задач учета параметров речи субъектов переговоров в СЗИ и формирования речеподобной помехи, учтены в перспективной программе научных исследований, проводимых в НОЦ «Проблемы управления, информатики и защиты информации в организационных и технических системах». В ООО «ТИГРИС» и Межвидовом центре подготовки и боевого применения

войск радиоэлектронной борьбы (учебном и испытательном) проведено тестирование разработанных модели и алгоритма в составе АПК, свидетельствует о выраженном прикладном характере рецензируемой диссертации. Результаты внедрения подтверждены соответствующими актами.

Рекомендации по использованию результатов диссертации

Результаты, полученные в диссертации Волчихиной М.В., могут быть использованы при разработке и внедрении аппаратно-программных средств активной защиты конфиденциальной речевой информации от утечек по акустовибрационному каналу в офисных помещениях, а также при модернизации существующих активных средств защиты акустической информации. Разработанная модель адаптивной речеподобной помехи и алгоритмы ее формирования обеспечивают повышение эффективности маскировки речевых сигналов при соблюдении санитарных норм по уровню шума. В связи с этим материалы диссертации могут служить основой для дальнейших исследований в области повышения надежности защиты речевой информации и совершенствования методов активного противодействия акустическим каналам утечки.

Замечания и рекомендации по диссертации

1. В первой главе диссертации (с. 24-30) не в полной мере систематизированы недостатки существующих методов формирования речеподобных помех, а также недостаточно четко выделены способы их преодоления в рамках предложенного подхода.

2. Во второй главе (п. 2.3) требует более детального обоснования выбор основных параметров модели адаптивной речеподобной помехи (с. 63-66), а также указание на конкретные эмпирические или теоретические данные, на которые опирался автор.

3. Во второй главе диссертации недостаточно полно рассмотрены факторы, влияющие на изменение параметров адаптивной речеподобной помехи в реальном времени (с. 63), а в пункте 4.4 не до конца раскрыт механизм их учета в предложенной модели (с. 114).

4. Представляется целесообразным в четвертой главе диссертации более детально оценить вычислительную сложность разработанного алгоритма и конкретизировать возможности его применения в реальном времени на современных вычислительных устройствах (с. 108, 114, 117).

Указанные замечания и рекомендации не снижают качество полученных результатов рецензируемой диссертации, их теоретическую и практическую значимость, обоснованность и достоверность.

Заключение

Диссертация Волчихиной М.В. является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи по разработке 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, что соответствует пп. 15, а также 7, 11 паспорта специальности 2.3.6.

Полученные автором результаты в достаточной степени достоверны и являются значимыми для развития такой отрасли знаний как теория и практика технической защиты информации.

Логика изложения материала диссертационного исследования соответствует заявленной цели и поставленной в рамках исследования научной задачи.

По результатам исследования сделаны достаточно четкие и обоснованные выводы.

Автореферат корректно отражает содержание диссертации.

Диссертация соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (пп. 9, 11, 13, 14), утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 842 в действующей редакции, а ее автор, Волчихина Мария Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.6. «Методы и системы защиты информации, информационная безопасность».

Диссертация и автореферат рассмотрены и обсуждены на заседании кафедры «Информационная безопасность» МТУСИ, протокол от 25 ноября 2025 г. № 4

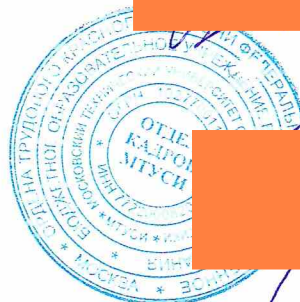
«25» ноября 2025 г.

Заведующий кафедрой
«Информационная безопасность» МТУСИ,
доктор технических наук, профессор,
Заслуженный деятель науки РФ

О.И. Шелухин

Подпись Шелухина О.И. заверяю
Начальник отдела кадров

Т.Л. Акопян



Леохин Юрий Львович, д.т.н. (05.13.13 «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети»), 111024, г. Москва, улица Авиамоторная, 8А, тел. 8 (495) 957-77-30, эл. почта: y.l.leokhin@mtuci.ru

Шелухин Олег Иванович, д.т.н. (05.12.21 «Радиотехнические системы специального назначения, включая технику СВЧ»), Тел.: +7 (495) 957-77-99 доб. 136, o.i.shelukhin@mtuci.ru