УДК 004.056 + 004.322 : 534 + 621.394/.396.019.3 Вестник УрФО № 4(14)/2014. Стр. 14–18

**Лукьянов Г. И., Михайлова У. В.**

# *ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СЗИ ОТ УТЕЧКИ ПО АКУСТИЧЕСКИМ КАНАЛАМ*

*В данной статье рассматривается анализ активного метода защиты информации на базе СЗИ «Соната-АВ». На основе проведенного анализа рассмотрены недостатки данной системы и предложены доработки с целью полной изоляции акустического канала.*

***Ключевые слова:*** *информация, безопасность, акустика, вибрация, защита информации, акустический канал.*

**Lukyanov G. I., Mikhailova U. V.**

# *THE EFFECTIVENES OF THE IMPLEMENTATION OF INFORMATION SECURITY SYSTEM FOR PREVETION OF INFORMATION LEAKAGE THROUGH ACOUSTIC LINKS*

*The article dwells on the analysis of the active method of information security based on information security system 'Sonata-AB'. On the basis of the analysis the authors consider disadvantages of the abovementioned system and propose improvements for the purpose of complete isolation of the acoustic link.*

***Keywords:*** *information, security, acoustics, vibration, information security, acoustic link.*

В общем комплексе мероприятий по обеспечению информационной безопасности одной из важнейших задач является защита акустической (речевой) информации. Оценка защищенности помещений от утечки по акустическому каналу состоит в определении коэффициентов звукоизоляции ограждающих конструкций в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 250, 500, 1000, 2000, 4000 Гц в выбранных контрольных точках [1].

Реализация защиты акустической информации осуществляется с помощью пассивных и активных методов. В случае если пассивные средства защиты помещений не обеспечивают требуемых норм по звукоизоляции, используются активные меры защиты, заключающиеся в создании маскирующих акустических и вибрационных помех с использованием виброакустической маскировки информационных сигналов. Акустическая маскировка эффективно используется для защиты речевой информации от утечки по всем каналам, а виброакустическая – по виброакустическому и оптико-электронному (акустооптическому) каналам. Обычно активная маскировка осуществляется посредством аддитивного зашумления источника электромагнитного сигнала, т. е. наложения на несущий полезную информацию сигнал маскирующего шумового сигнала определенной структуры.

В настоящее время выпускается большое количество различных систем активной виброакустической маскировки, успешно ис-

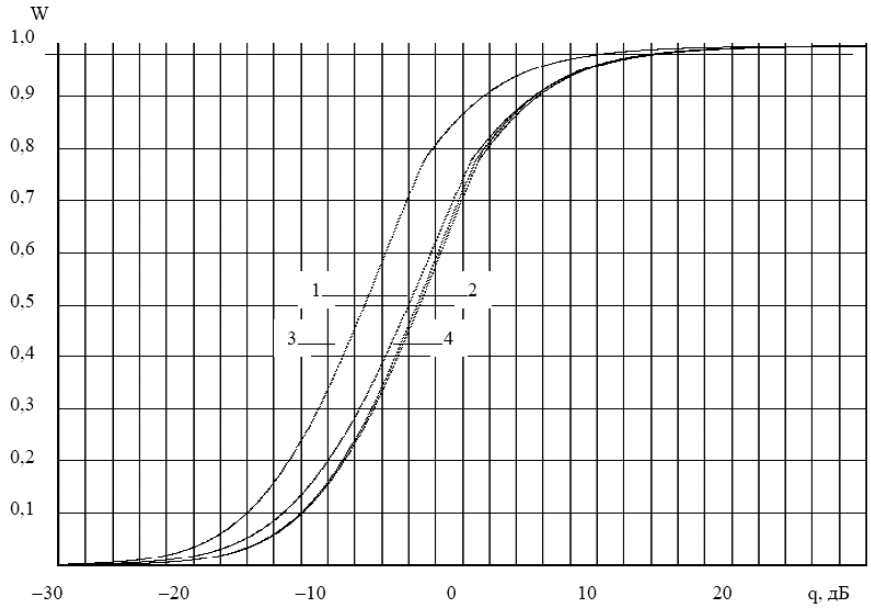



Рис. 1. Зависимость словесной разборчивости W от интегрального отношения сигнал/шум q в полосе частот 180…5600 Гц: 1 – «белый» шум; 2 – «розовый» шум; 3 – шум со спадом спектральной плотности 6 дБ на октаву в сторону высоких частот; 4 – шумовая «речеподобная» помеха

пользуемых для подавления средств перехвата речевой информации. В основном эти системы используют генераторы прямошумовых помех различной структуры и генераторы амплитудно-модулированных и частотно-модулированных шумовых помех. К ним относятся: системы «Заслон», «Кабинет», «Барон», «Порог-2М», «Фон-В», «Шорох», VNG-006, ANG-2000, NG-101, «Эхо», «Соната-АВ» и т. д.

В системах акустической и виброакустической маскировки, как правило, используются шумовые помехи следующих видов [2]:

• «белый» шум (шум с постоянной спектральной плотностью в речевом диапазоне частот);

• «розовый» шум (шум с тенденцией спада спектральной плотности 3 дБ на октаву в сторону высоких частот);

• шум с тенденцией спада спектральной плотности 6 дБ на октаву в сторону высоких частот;

• шумовая «речеподобная» помеха (шум с огибающей амплитудного спектра, подобной речевому сигналу).

Анализ шумовых помех различных видов: белый шум, «розовый» шум, шум с тенденций спада спектральной плотности, шумовая «речеподобная» помеха с использованием метода Н. Б. Покровского приведен на рис.1 [3]. На рисунке приведены графики зависимости словесной разборчивости W от интегрального отношения сигнал/шум q в полосе частот 180…5600 Гц.

Рассмотрим одну из систем активной виброакустической маскировки. Система виброакустической и акустической защиты «Соната-АВ» модель 3М, разработанная и производимая НПО «Анна». Она является техническим средством защиты акустической речевой информации, обрабатываемой в выделенных помещениях до 1 категории включительно, от утечки по акустическому и виброакустическому каналам путем постановки помех в диапазоне частот 90. . .11200 Гц.

Системным признаком модели 3М аппаратуры «Соната-АВ» является построение по принципу «единый источник электрического шумового сигнала + электроакустические преобразователи» (рис. 2).

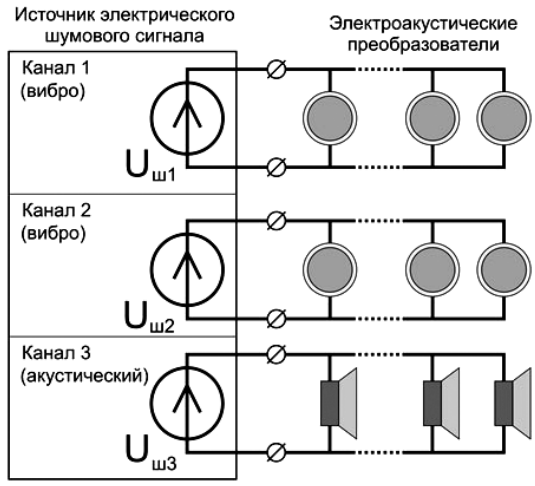



Рис. 2. Схема модели 3М аппаратуры «Соната-АВ»

Для проведения исследований использовали СЗИ «Соната-АВ» модель 3М. После установки системы виброакустической маскировки проводили оценку эффективности ее применения, основанную на результатах проведенных экспериментальных исследований.

При контроле защищенности речевой информации от виброакустической аппаратуры речевой разведки контрольными точками установки измерительного контактного микрофона (виброакустического датчика) являются внешние по отношению к источнику речевого сигнала поверхности различных ограждающих конструкций, инженерных коммуникаций и других предметов, которые находятся на разведопасных направлениях, а также возможные места на инженерных коммуникациях (строительных конструкциях и т. п.), доступных посторонним лицам.

Основным положительным следствием такого построения аппаратуры является более низкая стоимость системы при большом количестве излучателей, т. к. наиболее массовый элемент (излучатель) содержит только электроакустический преобразователь и является предельно простым устройством.

Для анализа возможностей системы проводилась запись голоса при варьировании двух параметров:

1) расположение источника шума относительно записывающего устройства;

2) расположение источника шума относительно источника акустического сигнала.

С использованием аудиоредактора AdobeAudition произведена обработка записей. Применялись фильтры шума, щелчков и другие функции по очистке звука (рис. 3). Для обработки результатов применялись методы теории планирования эксперимента.

По результатам обработки записей сделан вывод, что для полного зашумления акустического канала с помощью прибора Соната–АВ требуется применять сразу несколько октав шума. Иначе имеется возможность «вычистить» запись и разобрать речь (рис. 4–5).

Основными отрицательными следствиями такого построения аппаратуры являются:

• потенциально более высокое мешающее действие системы из-за отсутствия возможности регулировки интегрального уровня и корректировки спектра шума в каждом излучателе;

• относительно высокая стоимость системы при малом количестве и/или большом разнообразии типов нагрузок.

Для лучшей маскировки акустического канала требуются доработки данной системы. А именно создание возможности регулирования интегрального уровня и корректировку спектра шума каждого излучателя независимо друг от друга.

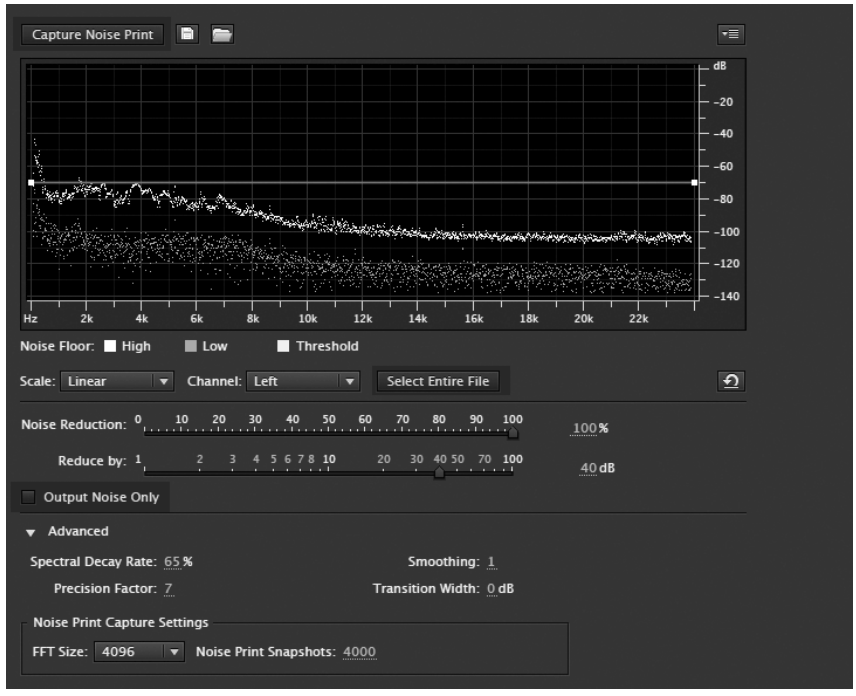



Рис. 3. Фильтр Noise Reduction

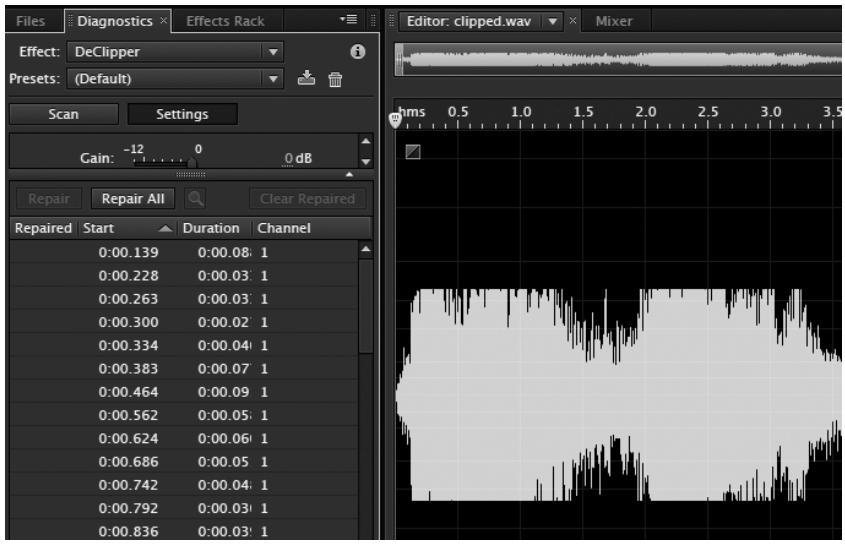



Рис. 4. Акустический канал до фильтрации.

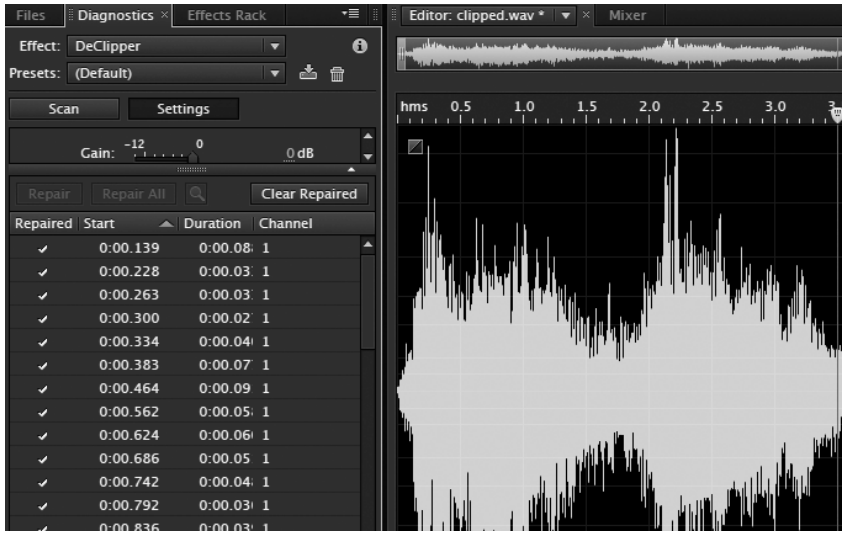



Рис. 5. Акустический канал после фильтрации.

Еще один минус применения всех систем активной виброакустической маскировки – это неблагоприятное воздействие на функциональное состояние человека, несмотря на выполнение медицинских норм. Излучения, испускаемые этими системами, вызывают ярко выраженные негативные психогенные воздействия [4].

В связи с этим на сегодняшний день перспективным подходом к решению задачи защиты информации от утечки по акустическим каналам является совершенствование структуры маскирующих помех и обеспечение соответствия этой структуры заданным требованиям. А также совершенствование методов защиты речевой информации при проектировании и строительстве объектов информатизации с целью снижения уровня излучения акустических и электромагнитных полей за пределами выделенного помещения за счет оптимального размещения и специального выбора конструктивных элементов, обеспечивающих экранирование электромагнитных волн и акустических полей.

Задача защиты информации от утечки по акустическим каналам может быть решена только при комплексном применении активных и пассивных СЗИ вместе с применением организационных мер.

Перспективной тенденцией развития данной области в будущем является не зашумление акустического канала, не воздействие на усилители микрофонов, а попытка точного определения местонахождения «жучков» и использование дистанционного воздействия для полного выведения их из строя.

**References**

1. All Union State standard R 50840-95. Methods of quality management, intelligibility, and visibility. (In Russ.)

2. Zheleznyak, V.K., Makarov Yu.K., Khorev A.A. Nekotorye metodicheskie podkhody k otsenke effektivnosti zashchity rechevoi informatsii [Certain Methodological Approaches to the Estimation of the Effectiveness of Verbal Information Security]// Spetsial'naya tekhnika. –Moscow: 2000. – No. 4 – p. 39-45.

3. Pokrovskii N.B. Raschet i izmerenie razborchivosti rechi [Calculation and Estimation of Intelligibility of Speech]. – Moscow: Svyazizdat Publ.,1962.

4. V.G. Gerasimenko, Yu.N. Lavrukhin, V.I. Tupota. Metody zashchity akusticheskoi rechevoi informatsii ot utechki po tekhnicheskim kanalam [Methods of Acoustic Verbal Information Security for Prevention form Leakage through Technical Channels]. – Moscow: RTsIB «Fakel» Publ., 2008. – 258 p.



**Лукьянов Георгий Игоревич,** студент ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г. И. Носова». E-mail: decorsi@mail.ru

**Михайлова Ульяна Владимировна,** к. т. н., доцент ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г. И. Носова». E-mail: ylianapost@gmail.com

**Georgy Igorevich Lukyanov,** student of G.I. Nosov Magnitogorsk State Technical University. E-mail: decorsi@mail.ru

**Uliana Vladimirovna Mikhailova,** Cand. Sc. Engineering, associate professor of G.I. Nosov Magnitogorsk State Technical University. E-mail: ylianapost@gmail.com