

7. Бландова Е.С. Помехоподавляющие изделия, рекомендации по выбору и применению// Специальная техника №1, 2001г., с. 36-42
8. ЕМСБІ Як захистити свої секрети в 10 разів надійніше // Бизнес и безопасность, №1, 2004. -С.45.
9. Устройства защиты информации по сети электропитания. ООО «Стратегия безопасности», <http://www.shchel.ru/content/guard/elnet>.
10. ГОСТ 13661-92 Элементы и фильтры для подавления промышленных радиопомех. Методы измерения вносимого затухания. - М.: Изд-во стандартов. – 1992.

Поступила 16.11.2006 г.

УДК 621

Журавель В.В., Рыбальский О.В.

### К РАЗВИТИЮ ТЕОРИИ ВЫЯВЛЕНИЯ СЛЕДОВ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОГРАММ

В настоящее время материалы цифровой звукозаписи приобретают все большее применение в оперативно-розыскной и следственной деятельности. В связи с этим особую актуальность приобретают вопросы проверки их подлинности и оригинальности. Данные проверки могут быть осуществлены только путем проведения фоноскопической экспертизы. Исходя из этого, в Киевском национальном университете внутренних дел (КНУВД) разработана и внедрена в экспертную практику теория выявления следов цифровой обработки (ЦО) сигналограмм [1,2]. Для ее внедрения в повсеместную практику экспертных подразделений МВД Украины необходимо провести ряд теоретических и экспериментальных исследований, направленных на ее дальнейшее развитие. В процессе их проведения предполагается найти методы и разработать средства ускоренного выявления конкретных мест монтажа в сигналограммах, т.к. разработанная ранее теория и методы способны гарантированно выявить следы ЦО сигналограммы, но не позволяют быстро установить конкретные точки монтажа на всей длине сигналограммы. Для этого требуется проверка по каждому произнесенному слову, зафиксированному в фонограмме, а такая проверка с использованием существующего метода, весьма трудоемка. Также в процессе таких исследований предполагается экспериментально определить наличие (или отсутствие) информативных групповых и индивидуальных признаков проявления следов ЦО для различных типов цифровой аппаратуры записи аналоговых сигналов (ЦАЗАС) и для конкретных видов ЦО сигналов, содержащихся в обработанных сигналограммах.

Этим, по нашему мнению, будет достигнуто значительное упрощение процесса экспертизы оригинальности и подлинности сигналограмм и снижение трудоемкости ее проведения. Такой эффект позволит создать сеть лабораторий фоноскопии в ряде экспертных подразделений МВД Украины, т.е. разгрузить центральные экспертные подразделения, как МВД, так и Минюста, что значительно сократит время ожидания проведения таких экспертиз следственными органами.

Проведение таких исследований предполагается выполнить с применением программы "Академия", разработанной в КНУВД, и переданной, в соответствии с решением секции фоноскопических экспертных исследований Министерства Юстиции Украины, на апробацию в основные экспертные подразделения страны.

В процессе апробации и проводятся эти исследования, а сама апробация является одной из составных частей НИР "Розробка наукових та методичних основ виявлення слідів цифрової обробки аналогових та цифрових фонограм" (УДК 343.148: +681.73+801.009 номер державної реєстрації 0104U003514) и НИР, проводимой в рамках "Програми розвитку

матеріально-технічного, наукового та ресурсного забезпечення ОВС України" (додаток 9, п. 22).

Цель исследований – дальнейшее развитие теории выявления следов обработки цифровых сигналов, разработка на этой базе методов и средств, упрощающих выявление мест внешних вмешательств в содержащуюся в них информацию, и позволяющих классифицировать виды таких вмешательств.

Данная цель может быть достигнута путем выявления взаимосвязей между особенностями проявления нарушений в тонкой структуре сигналов, содержащихся в цифровых сигналах, возникающих в процессе их обработки, и конкретными операциями, используемыми при такой обработке. Это является общей задачей, решаемой проводимыми исследованиями.

При ее решении необходимо решить ряд промежуточных задач, а именно:

1. Теоретически исследовать фрактальность аналоговых сигналов, подвергнутых оцифровке.

2. Теоретически определить виды нарушения фрактальности при конкретных видах обработки.

3. Разработать средство выявления нарушений фрактальности сигналов и экспериментально определить достаточность его разрешающей способности для выявления таких мест в сигналах.

4. Проверить экспериментально наличие групповых признаков проявления следов ЦО при использовании программы "Академия" для различных экземпляров ЦАЗС одного типа.

5. Проверить экспериментально наличие групповых признаков проявления следов ЦО при использовании программы "Академия" для различных конкретных операций, применяемых для ЦО сигналов.

6. Обработать результаты экспериментов, получить по ним конкретные рекомендации и разработать экспертные методики.

Для решения теоретических задач и постановки экспериментов следует применить системный подход, рассматривая систему, используемую для записи, воспроизведения и цифровой обработки информации, как единое целое.

Вместе с тем, для понимания как самих процессов, происходящих в такой системе, так и их отражения в тонкой структуре сигналов, необходимо применить метод декомпозиции. Это позволит рассмотреть теоретически и экспериментально особенности протекания и проявления этих процессов для разных вариантов построения таких систем.

При теоретическом рассмотрении поставленной задачи необходимо использовать аналитические модели происходящих процессов, обратив особое внимание на фрактальность аналоговых сигналов, приобретаемую ими после аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования. Следовательно, необходимо рассмотреть систему аналого-цифро-аналогового преобразования с точки зрения фрактальности и влияния операций цифровой обработки на нарушения фрактальности. Такой подход позволит, с нашей точки зрения, разработать метод и средство ускоренного выявления мест монтажа в цифровых сигналах.

При экспериментальных исследованиях особое внимание следует уделить двум важным аспектам:

1. Проверке достаточности разрешающей способности вновь разработанных метода и средства.

2. Выявлению наличия (или отсутствия) групповых признаков обработки, указанных выше. Построению экспериментов в этом случае посвящена работа [3].

Таким образом, объектом теоретических и экспериментальных исследований будут процессы, происходящие в системе цифровой записи, воспроизведения и цифровой обработки информации.

Предметом исследований будут проявления этих процессов в тонкой структуре сигналов, содержащихся в цифровых сигналаграммах.

#### Выводы

1. Дальнейшее развитие теории выявления следов цифровой обработки сигналаграмм следует развивать в направлении обеспечения ускоренного выявления мест монтажа.
2. Одним из перспективных методов развития теории в этом направлении может стать исследование нарушений фрактальности аналоговых сигналов на выходе системы аналого-цифро-аналогового преобразования, возникающих в процессе цифровой обработки сигналаграмм.
3. Вторым перспективным направлением может стать выявление групповых признаков следов цифровой обработки, свойственных как отдельным видам ЦАЗАС, так и отдельным операциям, применяемым при такой обработке.

#### Список литературы

1. Рыбальский О.В. Основные положения теории выявления следов цифровой обработки фонограмм и особенности ее программной и методической реализации. Ч. 1. // Захист інформації. – К. – 2006, № 1. – С. 71–76.
2. Рыбальский О.В. Основные положения теории выявления следов цифровой обработки фонограмм и особенности ее программной и методической реализации. Ч. 2. // Захист інформації. – К. – 2006, № 2. – С. 75–78.
3. Журавель В.В., Рыбальский О.В., Струк И.А., Тимко Е.В. К экспериментальным исследованиям взаимосвязи между операциями, используемыми при цифровой обработке сигналаграмм, и проявлениями их информативных признаков // Вестн. Восточноукр. нац. ун-т им. В.Даля. – Луганск, 2006. – № 9. – С.

Поступила 7.09.2006 г.  
После доработки 22.12.2006 г.

УДК 62-55:681.515

Гостев В.И.

### РЕГУЛИРОВКА МОЩНОСТИ ПЕРЕДАТЧИКА И КОМПЕНСАЦИЯ АДДИТИВНЫХ ЗАМИРАНИЙ В КАНАЛЕ MS-BS МОБИЛЬНОЙ РАДИОСВЯЗИ

**Введение.** В работе [1] рассмотрена математическая модель системы АРМП (автоматической регулировки мощности передатчика), которая регулирует мощность в канале мобильная станция MS – базовая станция BS таким образом, что при любой дальности мобильной станции от базовой станции обеспечивается один и тот же уровень сигнала на входе приемника BS и, кроме того, компенсируются аддитивные замирания в канале радиосвязи MS–BS. В работе [1] не затрагивались вопросы, касающиеся информационных каналов прямой и обратной мобильной радиосвязи. В данной работе рассмотрена другая модель, построенная на основе математического аппарата, изложенного в работе [1], и предложены варианты технической реализации передающего и приемного трактов канала MS–BS при условии, что в радиоканале MS–BS используются N-1 информационных каналов и один неинформационный канал.

#### Модель системы АРМП с двумя обратными каналами радиосвязи MS-BS

Для борьбы с аддитивными замираниями в канале радиосвязи MS-BS нужно проектировать два канала обратной связи по низкой частоте, которые работают на одной и той же несущей частоте (частоте СВЧ-колебаний) и имеют одну и ту же среду распространения радиоволн. При этом если канал радиосвязи MS-BS имеет конечное