

УДК 684.3

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ МЕТОДИК И СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ЦИФРОВЫХ ЗВУКО- И ВИДЕОЗАПИСЕЙ

Д. т. н. О. В. Рыбальский¹, к. т. н. В. И. Соловьев², к. т. н. Е. В. Белозеров², В. В. Журавель³

¹Национальная академия внутренних дел;

²Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля;

³Государственный научно-исследовательский экспертно-криминалистический центр
МВД Украины

Украина, г. Киев, г. Луганск

rybalsky_ol@mail.ru; mettiltd@mail.ru; belowzeroff@gmail.com; fonoscopia@ukr.net

Показано, что использование цифровых технологий видео- и звукозаписи требует создания нового инструментария для проведения экспертизы. Предложены пути создания всего комплекса необходимого инструментария на основе фрактального подхода к записываемым и анализируемым сигналам. Разработаны новые программы и методики такой экспертизы.

Ключевые слова: цифровая видео и звукозапись, экспертиза, сигнал, фрактал.

Технический прогресс в области развития и внедрения во все сферы человеческой деятельности цифровых технологий обеспечил, к сожалению, не только известный положительный эффект, но и ряд неприятных последствий. К одному из них можно отнести возросшие степени угрозы предоставления в суды недостоверных доказательств, сфабрикованных на основе цифровых технологий записи и обработки информации, обусловленных отсутствием в экспертных учреждениях всех стран надежного инструментария для выявления цифровой подделки в материалах видеозвукозаписи.

Такое положение обусловлено малым уровнем сигналов идентификационных признаков, позволяющих установить факт фальсификации, и недостаточной разрешающей способностью существующих методик и средств проведения экспертизы [1]. Таким образом, одна из ветвей власти оказывается беззащитной перед фактом предоставления ей дезинформации и принятия на этой основе несостоятельных решений, что представляет угрозу информационной безопасности любой страны.

Решение данной проблемы мы видели в создании экспертного инструментария, основанного на новом едином теоретическом и технологическом подходе ко всему комплексу средств и методик проведения фоноскопической экспертизы. В комплекс такого инструментария должны были войти программы и методики экспертизы цифровых сигналограмм звукозаписи и видеозвукозаписи, предназначенные для установления их оригинальности и подлинности, и программы и методики идентификации личности по параметрам сигналов ее голоса.

Теоретической базой такой разработки стала теория выявления следов цифровой обработки сигналограмм, основанная на новом направлении создания методов и средств фоноскопической экспертизы – использовании паразитных параметров аппаратуры записи [1]. В процессе работы была создана первая программа для проведения экспертизы цифровых фонограмм – «Академия». Однако она имела ряд существенных недостатков. Работа над их устранением привела к дальнейшему развитию теории. Теоретически и экспериментально было установлено, что как сигналы собственных шумов аппаратуры записи, так и голосовые сигналы содержат мультифрактальные образования, носящие строго индивидуальный характер. Следствием полученных результатов стала разработка программного обеспечения «Фрактал» и методики его применения в экспертизе цифровой аппаратуры звукозаписи (ЦАЗЗ) и фонограмм [2]. Созданный инструментарий обеспечивает возможность идентификации ЦАЗЗ, установление оригинальности и подлинности цифровых фонограмм (ЦФ) и внедрен в деятельность всех экспертных учреждений Украины, производящих такие экспертизы.

Одновременно проводились исследования, направленные на создание инструментария для экспертизы цифровой аппаратуры видеозвукозаписи (ЦАВЗЗ) и цифровых видеозаписей (ЦВЗ). Были установлены идентификационные признаки, характеризующие ЦАВЗЗ и позволяющие провести ее идентификацию, механизм слеодообразования в ЦВЗ, а также фрактальный характер сигналов следов, образующихся в ЦВЗ. Все это позволило создать программу «ФИВА», предназначенную для идентификации ЦАВЗЗ и установления оригинальности и подлинности ЦВЗ [3]. При этом была решена сложнейшая задача обеспечения проверки огромного объема исследуемого при экспертизе материала и связанного с этим необычайно большого количества расчетных операций. Поставленная задача была решена путем применения оригинальных алгоритмов, использованных для организации вычислений, что обеспечило приемлемое время анализа ЦВЗ при проведении экспертизы.

Установление фрактального характера голосовых сигналов предопределило возможность создания программы идентификации личности по ее голосу. Были проведены необходимые теоретические и экспериментальные исследования. Установлен ряд неизвестных ранее зависимостей, в частности выявлена связь между видами фрактальных образований, формирующихся при произношении фонем, найден новый способ выделения частоты основного тона, обеспечивающий более высокую достоверность идентификации личности по голосу [4]. Создана первая версия программы, при этом также преодолена большая вычислительная сложность задачи, возникающая при проведении идентификации личности по ЦФ большой длительности. Вместе с тем, использованный фрактальный подход и созданная на его основе программа обеспечили новые возможности для экспертов, в частности возможность идентификации личности по фонограммам длительностью от 5 с, идентификацию по шепоту и пению, что не обеспечивается программами, используемыми в современной экспертизе. Программа и методика ее применения проходят стадию отработки в ряде экспертных учреждений страны.

Таким образом, в результате ряда проведенных теоретических и экспериментальных исследований создано новое направление разработки необходимого экспертного инструментария, построенное на основе использования паразитных параметров аппаратуры записи и фрактального подхода к сигналам, записываемым на ЦФ и ЦВЗ.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Рыбальский О. В., Жариков Ю. Ф. Современные методы проверки аутентичности магнитных фонограмм в судебно-акустической экспертизе. – Киев: НАВСУ, 2003. – 300 с.
2. Рибальський О. В., Соловйов В. І., Журавель В. В., Татарнікова Т. О. Методика ідентифікаційних і діагностичних досліджень матеріалів та апаратури цифрового й аналогового звукозапису зі застосуванням програмного забезпечення «Фрактал» при проведенні експертиз матеріалів та засобів відео та звукозапису : наук.-метод. посіб. – Київ: ДУІКТ, 2013. – 75 с.
3. Рыбальский О. В., Соловьев В. И., Белозеров Е. В. Программа идентификации цифровой фото- и видеоаппаратуры и проверки оригинальности цифровых изображений // Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Військово-спеціальні науки. – Вип. 41. – 2013. – С. 77 – 80.
4. Рыбальский О. В., Соловьев В. И., Журавель В. В. Структурированность сигналограмм и универсальность фрактального подхода при создании инструментария фоноскопической экспертизы // Інформатика та математичні методи в моделюванні. – Одеса: т. 3. – № 3, 2013. – С. 225–232.

O. V. Rybalsky, V. I. Solovyov, E. V. Byelozorov, V. V. Zhyravel

Complex approach to creation of methodologies and tools for the expert examination of digital audio and video recordings.

It is shown that digital audio and video recording requires creation of new tools for carrying out of expert examination. The authors present ways of creation of the whole complex of necessary tools on the basis of the fractal approach to recordable and analyzable signals. New programs and methodologies of such expert examination are developed.

Keywords: *digital video and audio recording, examination, signal, fractal.*