

различные – от простого нарушения порядка следования блоков до появления новых блоков в структурах отредактированных файлов.

Таким образом, при исследовании структуры цифровых файлов с применением программного продукта Audio Analyzer на практике появилась возможность говорить о том, что при совпадении структур файла-образца и исследуемого файла в исследуемую фонограмму не были внесены изменения, и наоборот, при выявлении несовпадений структур – о том, что обнаружен признак редактирования/обработки сторонними программными продуктами.

Н. А. Шеметова, старший научный сотрудник Харьковского НИИСЭ

УСТАНОВЛЕНИЕ АУТЕНТИЧНОСТИ ФОНОГРАММ

Розглянуто загальні методи вирішення питання щодо встановлення автентичності фонограм. Наведено приклади нових підходів до визначення автентичності цифрових фонограм.

Рассмотрены общие методы решения вопроса об установлении аутентичности фонограмм. Приведены примеры новых подходов к определению аутентичности цифровых фонограмм.

Исследование фонограмм с целью установления наличия (отсутствия) на них признаков монтажа, изменений, внесенных в процессе записи или после нее, – одна из основных диагностических задач судебной фоноскопической экспертизы, поскольку фонограмма может быть вещественным доказательством в суде только при установлении ее подлинности и достоверности.

Экспертная практика показывает, что фактически в каждом постановлении следователя или определении суда о назначении судебной криминалистической экспертизы материалов и средств аудио-, видеозаписи ставятся вопросы относительно монтажа представленной фонограммы, ее оригинальности, идентификации устройства записи, при помощи которого она фиксировалась, что свидетельствует об актуальности и значимости рассматриваемой темы.

По нашему мнению, при комплексном решении перечисленных вопросов целесообразно применять термин «аутентичность фонограмм»¹, являющийся обобщающим в отношении широкого спектра экспертных задач,

¹ Аутентичность фонограммы (от греч. *authentikos* – подлинный) – совокупная оценка результатов экспертного исследования фонограммы с целью определения ее оригинальности и выявления признаков монтажа или обработки имеющихся на ней сигналов.

решение которых дает ответ на вопрос о достоверности и подлинности исследуемой фонограммы.

Аутентичная фонограмма должна отвечать критериям непрерывности, непосредственности записи звуковых сигналов от первоисточников, одновременности записи речевых сигналов от различных источников, соблюдения временной и линейной последовательностей записей сигнала, полноты отображения речевого события¹. Иными словами, фонограмма аутентична, если она не подвергалась изменениям ни в процессе записи акустических сигналов, ни после ее фиксации на носитель.

Для установления аутентичности аналоговой фонограммы необходимо выяснить то, что она не подвергалась изменениям (не содержит признаков монтажа), а также установить ее оригинальность, поскольку при копировании аналоговой фонограммы маскируются признаки первичности записи, по которым эксперт может сделать однозначный и категорический вывод об отсутствии либо наличии признаков монтажа аналоговой фонограммы.

При установлении аутентичности цифровой фонограммы решение вопроса об оригинальности цифровой записи (файла) теряет смысл, так как цифровые копии фонограмм в отличие от аналоговых ничем не отличаются от оригиналов, не несут в себе следов копирующего цифрового устройства и признаков копирования. Копирование цифровых файлов (без внесения изменений в фонограмму) не изменяет характеристики звуковых сигналов, не маскирует признаки первичности записи, а значит, не влияет на выявление признаков монтажа. Для установления аутентичности цифровой фонограммы достаточно выяснить, что она не подвергалась никаким изменениям.

Для установления аутентичности аналоговых фонограмм существуют научно обоснованные, апробированные, рекомендованные и широко применяемые в экспертной практике методы и методики для решения вопросов об оригинальности фонограммы и наличии признаков монтажа, базирующиеся на выявлении признаков, присущих аналоговым записям. Поскольку каждое аналоговое звукозаписывающее устройство оставляет на звуковой дорожке свои индивидуальные «следы»², то для установления оригинальности аналоговой фонограммы (при наличии аппаратуры магнитной записи (АМЗ), при помощи которой была зафиксирована исследуемая фонограмма) достаточно установить отсутствие на звуковой дорожке следов от иной АМЗ, кроме представленной на исследование. Решение принимается по результатам сравнительного анализа характеристик аналогичных признаков (индивидуализирующих устройство записи), выявленных на осциллограм-

¹ См.: *Галяшина Е. И.* К понятию установления аутентичности магнитных аудио-, видеофонограмм / *Е. И. Галяшина, В. А. Снетков* // 50-лет НИИ криминалистики : сб. науч. тр. — М. : ЭКЦ МВД России, 1995. — С. 61–67.

² См.: *Струк І. О.* Використання паразитних параметрів аналогової апаратури магнітного запису при дослідженні автентичності магнітних фонограм / *І. О. Струк* // *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики* : зб. наук. праць. — Х. : Право, 2008. — Вип. 8. — С. 257–260.

ме, спектрограмме и магнитооптическом образе исследуемой фонограммы и экспериментальной (зафиксированной с помощью представленной на исследование АМЗ). По сути, идентифицируется устройство записи, при помощи которого была зафиксирована исследуемая фонограмма.

Исследование аналоговой фонограммы с целью установления наличия/отсутствия на ней признаков изменений, внесенных в процессе записи или после нее, является комплексным диагностическим исследованием, которое в общем случае должно состоять из двух видов: аудитивного и инструментального.

К признакам монтажа аудитивной группы могут быть отнесены¹:

— наличие и месторасположение импульсных сигналов, характерных для переходных процессов «включения/выключения» аналогового магнитофона в режиме «запись»;

— связность семантического содержания зафиксированных на фонограмме разговоров;

— естественность речи (отсутствие неполных слов, фраз или высказываний, семантическая и логическая согласованность частей фраз);

— функциональная нагрузка, адекватность и сопоставимость с предыдущими предложениями продолжительности и размещения имеющихся пауз;

— стабильность фоновых шумов (акустический фон), изменение их характера в паузах, а также в течение речевых актов;

— адекватность интонационной структуры речевых актов;

— непоследовательность или незавершенность тематики разговора.

К признакам монтажа инструментальной группы, которые могут присутствовать на аналоговой фонограмме, относятся:

— наличие на осциллограмме и спектрограмме исследуемой фонограммы импульсных сигналов, характерных для переходных процессов «включения/выключения» аналогового магнитофона в режиме «запись» их форма и месторасположение;

— спектральный состав речевых сигналов и пауз внутри диалогов;

— динамика энергетического уровня речевых сигналов;

— спектрально-временные характеристики фоновых шумов;

— низкоуровневые, паразитные сигналы источников и устройств, сопутствующих как первичной записи, так и процедурам, связанным с возможным монтажом фонограммы. Выявить их можно с помощью некоторых специальных экспертных программ, позволяющих анализировать разрыв фазы сигнала сетевой помехи (при сохранении значения амплитуды), что свидетельствует о вырезании фрагмента исследуемой фонограммы, т. е. о ее монтаже²;

¹ См.: Корухов Ю. Г. Трасологическая диагностика / Ю. Г. Корухов. — М. : ВНИИСЭ, 1983. — 76 с.

² См.: Иванов И. Л. Вопросы экспертной практики криминалистической экспертизы звукозаписей / И. Л. Иванов, А. Р. Попова. — <http://www.illidiy.orel.ru>.

— топографические характеристики магнитооптических образов звуковой дорожки.

Отметим, что в тех случаях, когда монтируемые участки фонограммы имеют различный уровень сигнала (зафиксированы на различных устройствах записи или фиксировались в разной акустических условиях), для маскировки следов монтажа может быть применена, например, функция Fade, имеющаяся в некоторых программных редакторах¹. Для выявления различия в уровнях фоновых сигналов эксперту следует сопоставить спектры на участках пауз до и после предполагаемого места нахождения монтажного перехода (рис. 1), а также оценить среднюю мощность речи на соседних фразах справа и слева от этого места.

Суть экспертного исследования фонограммы на наличие признаков монтажа, заключается не только в выявлении перечисленных признаков каждой группы, но и в определении причин различных нарушений непрерывности записи или иных способов внесения в фонограмму изменений. На основании выявленных признаков эксперт не только определяет факт наличия на фонограмме признаков монтажа (если таковой был), но и устанавливает характер и причину возникновения выявленных признаков.

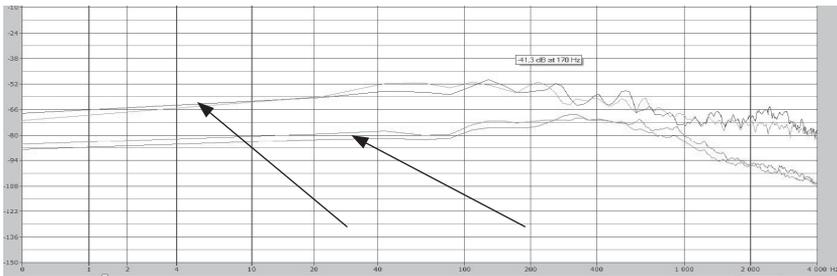


Рис. 1. Отличие частотных составляющих спектра шумов на двух участках фонограммы до и двух участках после предполагаемого места монтажа

При установлении аутентичности цифровых фонограмм выявление этих признаков необходимо (поскольку оригинальная фонограмма может быть записана при помощи АМЗ с последующими редактированием и оцифровкой), но не достаточно для принятия категорического решения, так как при качественном цифровом монтаже, как правило, перечисленные признаки инструментальной группы отсутствуют. Современные широко доступные программные звуковые редакторы (Sound Forge, Cool Edit, Wave Lab, Dart pro, Sigview и др.) позволяют выполнить профессиональный компьютерный монтаж фонограмм путем компиляции различных звуковых

¹ См.: Петелин Р. Ю. Cool Edit Pro 2. Секреты мастерства / Р. Ю. Петелин, Ю. В. Петелин. — СПб. : БХВ-Петербург, Арлит, 2002. — 432 с.

сигналов с наложением акустического фона помещения или иной звуковой среды. При этом такие признаки, как наличие импульсов переходных процессов включения и выключения режима записи магнитофона, изменение уровня записи и уровня шума паузы, появление шума стирания, изменение частотного диапазона звукозаписи, на смонтированных фонограммах могут отсутствовать. Например, в программе Sound Forge имеется возможность создать желаемую форму звуковой волны, подогнать темп и изменить спектральные характеристики, тембр и качество звучания исходной фонограммы, удалить следы монтажных переходов, что существенно ограничивает применение существующих методов выявления признаков монтажа речевой информации, зафиксированной на цифровой фонограмме. Но любое действие человека оставляет «следы» (и цифровой монтаж не исключение), надо только знать, каковы эти «следы», где и при помощи каких средств их можно выявить. Поэтому для решения вопроса об аутентичности цифровых фонограмм важно определить необходимое и достаточное для принятия решения множество признаков, которые могут нести в себе информацию об изменении цифровой фонограммы, после чего применить соответствующие методы, методики и средства, позволяющие их выявить.

На нынешнем этапе развития рассматриваемого вида экспертизы задача установления аутентичности цифровых фонограмм является наиболее проблематичной и требует проведения научных исследований как по выявлению и определению перечня определенных признаков, характеризующих именно цифровой монтаж, так и по разработке новых методов и методик выявления этих признаков. Перечень признаков должен быть достаточен для категорического вывода об аутентичности/неаутентичности цифровой фонограммы.

В настоящее время такие исследования проводятся, в частности, в Киевском национальном университете внутренних дел, где разрабатывается специализированное программное обеспечение «Фрактал», предназначенное для идентификации аппаратуры цифровой записи аналогового сигнала (АЦЗАС) и выявления монтажа в цифровых сигналах, но при условии, что монтаж реализован с применением нескольких АЦЗАС. Разработка базируется на установленном исследователями свойстве АЦЗАС: цифровой сигнал, записанный на каждом конкретном аппарате, имеет свою индивидуальную фрактальную структуру, которая изменяется при монтажных операциях с этим сигналом¹.

С целью выявления новых признаков и разработки новых подходов и методов решения вопроса аутентичности цифровых фонограмм в Харьковском НИИСЭ проводятся комплексные компьютерные и фоноскопические исследования формирования структур записей звуковых файлов форматов

¹ См.: Командина Т. В. Идентификация звукового устройства по статистическим характеристикам звукового файла / Т. В. Командина, В. И. Соловьев // Вісн. Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля. — Луганськ, 2009. — № 6. — Ч. 1. — С. 169–172.

WAV, WMA, MP3 і AMR цифровими пристроями звукозаписи. Суть досліджень базується на тому, що при зміні цифрової фонограми, що міститься в звуковому файлі, неминуче змінюються метаданні цього файлу: послідовність в розташуванні і наявність блоків метаданих, а також значення деяких їх характеристик. Крім того, різні моделі АЦЗАС оцифровують звукові сигнали не тільки з різними характеристиками звукових сигналів, в різних форматах, але і з різними структурами метаданих.

В результаті досліджень з використанням програми WinHex, був розроблений програмний продукт Audio Analyzer, що дозволяє візуалізувати структури метаданих файлів форматів WAV, WMA, MP3 і AMR, що дає можливість (при наявності цифрового пристрою запису, з допомогою якого був зафіксований оригінал досліджуваної фонограми) при порівняльному аналізі структур метаданих досліджуваної і експериментальної фонограм виявляти ознаки цифрової обробки фонограм, а також ідентифікувати (встановлювати групову належність) пристрій запису. Описаний підхід дозволяє виявляти ознаки цифрового монтажу на фонограмах, змонтованих на професійному рівні.

Ознаки, виявляються при використанні програми Audio Analyzer, достатньо наочні і переконливі для прийняття рішення, про що свідчить приклад з експертної практики. На дослідження надійшов MP3 плеєр Transcend модель T. Sonic 650 на якому в папці MICIN.DIR зафіксовані два файли: 0628M001.WAV і 1017M001.WAV, стосовно яких в постановленні про призначення експертизи поставлено питання про наявність ознак монтажу. Експертом виконано дослідження по виявленню традиційних ознак монтажу (ознаки не виявлені). Для встановлення ознак цифрового монтажу з використанням програми Audio Analyzer було проведено наступний експеримент:

— в папку MICIN.DIR було записано експериментальний файл 1024M001.WAV, структура метаданих якого представлена на рис. 2;

— в результаті редагування файлу 1024M001.WAV (додані і видалені фрагменти звукозапису за допомогою звукового редактора Adobe Audition 3.0) було отримано файл 1024M001_red.WAV, структура метаданих якого приведена на рис. 3;

— в результаті редагування файлу 1024M001.WAV (за допомогою звукового редактора Sound Forge 8.0 додані і видалені фрагменти звукозапису, змінено розрешення з 4 біт на 16 біт) було отримано файл 1024M001_red_bit.WAV, структура метаданих якого представлена на рис. 4;

— проведено порівняльний аналіз структур метаданих досліджуваних файлів (рис. 5, 6) з структурами файлів: оригінального, не підданого цифровому монтажу (рис. 2), і отредагованих файлів (рис. 3, 4).

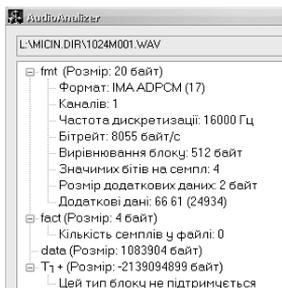


Рис. 2.
Експериментальний файл 1024 M001.wav

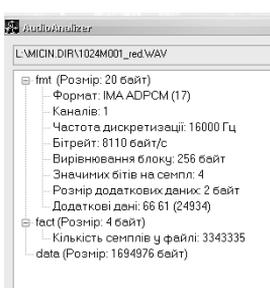


Рис. 3. Файл 1024 M001_red.wav

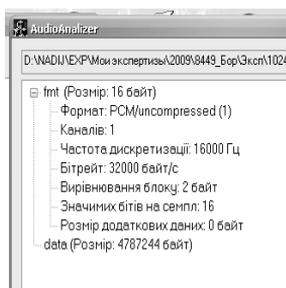


Рис. 4. Файл 1024 M001_red_bit.wav

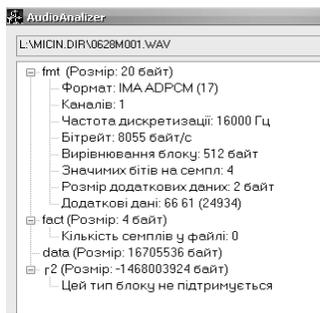


Рис. 5. Исследуемый файл 0628 M001.wav

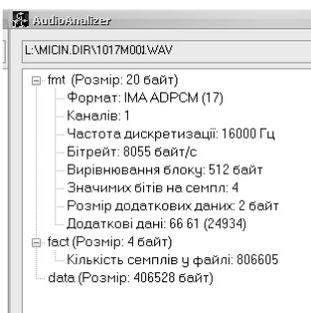


Рис. 6. Исследуемый файл 1017 M001.wav

Как видим, структуры метаданных на рис. 2 и 5, а также рис. 3 и 6 совпадают. Это позволяет утверждать, что признаки цифрового монтажа на фонограмме, зафиксированной в файле 0628 M001. WAV, не выявлены, а фонограмма 1017M001. WAV подвергалась редактированию.

Выводы, полученные в результате исследований с применением программы Audio Analyzer, недостаточно категоричны («признаки цифрового монтажа не выявлены»), устанавливается только марка и модель АЦЗАС), так как основаны на результатах исследовании только одного признака – структуры метаданных. Применение новых методов исследования по выявлению достаточного количества иных признаков цифрового монтажа позволит эксперту принимать решения в более категорической форме.

Наблюдаемая тенденция увеличения количества экспертиз по исследованию цифровых аудит- и видеозаписей, представленных на цифровых

носителях, требует безотлагательного решения вопроса о создании и введении в экспертную практику научно обоснованных методик, разработанных на фундаментальной научной базе с применением последних достижений в области исследований цифрового аудио-, видеосигнала. Создание современного надежного инструментария позволит эксперту исследовать цифровые записи с использованием не только эвристических методов¹, но и четких алгоритмов, заложенных в эти методики, что не только ускорит процесс проведения экспертиз, но и даст возможность получить максимально полные и надежные доказательства, необходимые для установления истины в суде.

¹ См.: Грановский Г. Л. Алгоритмические и эвристические методы решения экспертных задач / Г. Л. Грановский // Экспертные задачи и пути их решения в свете НТР. — М. : ВНИИСЭ, 1980. — Вып. 42. — С. 27–42.