

СИСТЕМИ ТА МЕТОДИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

УДК 343.983

О.В. Рыбальский, доктор технических наук
В.И. Соловьев,
В.В. Журавель,
Т.А. Татарникова

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДБОРА КОЭФФИЦИЕНТА ФРАКТАЛЬНОГО МАСШТАБА В ПРОГРАММЕ “ФРАКТАЛ”

Рассмотрен алгоритм автоматизированного подбора величины коэффициента фрактального масштаба при проведении идентификационных исследований цифровой аппаратуры звукозаписи с использованием программы “Фрактал”.

Ключевые слова: экспертиза цифровых фонограмм, цифровая аппаратура звукозаписи, автоматизация процесса экспертизы.

Розглянуто алгоритм автоматизованого підбору величини коефіцієнта фрактального масштабу при проведенні ідентифікаційних досліджень цифрової апаратури звукозапису з використанням програми “Фрактал”.

Ключові слова: експертиза цифрових фонограм, цифрова апаратура звукозапису, автоматизація процесу експертизи.

The algorithm of the automated selection of size of coefficient of fractal scale is considered during realization of identification researches of digital apparatus of the audio recording with the use of the program “Fractal”.

Keywords: examination of digital phonograms, digital apparatus of the audio recording, automation of process of examination.

При проведении опроса экспертов во время апробации программы и методики “Фрактал”, предназначенной для идентификационных исследований цифровой аппаратуры звукозаписи и диагностических исследований цифровых фонограмм при проведении фоноскопических экспертиз, рядом экспертов было предложено автоматизировать процесс подбора оптимальных значений фрактального масштаба. Введение такой автоматической операции позволит, по мнению этих экспертов, во-первых, упростить проведение экспертизы оригинальности цифровых фонограмм и, во-вторых, исключить влияние субъективности на результаты экспертизы.

Нами была рассмотрена возможность автоматизации этой операции. Естественно, при таком рассмотрении возник ряд технических вопросов, от решения которых и зависела возможность проведения предложенного усовершенствования. Основным из них был вопрос реализуемости данного предложения программным способом, что целиком зависело от предполагаемого алгоритма проведения этой операции.

Выбор величины фрактального масштаба является самой сложной и основной операцией, выполняемой экспертом при проведении идентификационных исследований аппаратуры цифровой звукозаписи. От корректности выбора этого коэффициента зависит результат экспертизы. Именно для корректности его определения в методике проведения экспертизы с использованием программы “Фрактал” предусмотрена запись трех образцовых фонограмм [1]. Образцовые фонограммы записываются на аппаратуре, представленной на экспертизу в звуковой среде, приближенной к среде, при которой записывалась спорная (исследуемая) фонограмма. По этим фонограммам путем кругового парного сравнения определяется оптимальный коэффициент фрактального масштаба. Происходит это следующим образом:

- 1) образцовые фонограммы ОФ1, ОФ2 и ОФ3 вводятся в экспертный компьютер;
- 2) в программу “Фрактал” для анализа загружают две фонограммы, например, ОФ1 и ОФ2;
- 3) по минимуму ошибки I рода находят оптимальное значение фрактального масштаба;
- 4) проверяют корректность определения найденного значения коэффициента, пользуясь критерием $\pm 20\%$ [1];
- 5) повторяют операции по п. 2–4 для пары ОФ1 и ОФ3 и для пары ОФ2 и ОФ3;
- 6) определяют среднее значение коэффициента фрактального масштаба и принимают его в качестве выбранного значения для проведения сравнительных исследований наиболее близкой по своим параметрам образцовой фонограммы с исследуемой фонограммой;
- 7) проводят сравнение двух других образцовых фонограмм с исследуемой и принимают окончательный вывод.

Мы рассмотрели возможные варианты реализации алгоритма автоматизированного нахождения оптимальной величины фрактального масштаба и пришли к выводу, что наиболее просто автоматизация этой операции может быть реализована при следующих условиях:

1. Загрузку фонограмм для попарного сравнения производит эксперт;
2. Программа с использованием алгоритма последовательных приближений должна найти и запомнить оптимальное значение коэффициента фрактального масштаба для каждой пары образцовых фонограмм. При этом минимальный шаг последовательных приближений должен не превышать 50 единиц, а все полученные в этом процессе значения фрактального масштаба должны сводиться в таблицу для каждой пары и выводиться на дисплей по команде оператора;
3. Программа должна выполнить проверку корректности определения оптимального значения искомого коэффициента с использованием критерия $\pm 20\%$ и запомнить полученные при этом значения коэффициентов и вероятности ошибки в табличном виде с возможностью просмотра этой таблицы экспертом;
4. Программа должна рассчитать среднее значение искомого коэффициента по результатам сравнения трех пар образцовых фонограмм, запомнить его с возможностью получения этих данных экспертом;
5. После загрузки образцовой и исследуемой фонограмм и установки найденного среднего значения коэффициента программа должна произвести их сравнение;

6. В программе необхідно передбачити можливість виводу отриманих таблиць в звіт, необхідний для складання експертного висновку;

7. В программе необхідно передбачити збереження можливості проведення цієї операції експертом в ручному режимі.

За нашою думкою, реалізувати ці вимоги (фактично – алгоритм) достатньо просто. Їх реалізація потребує незначительної доработки програми “Фрактал”, а ефект від її впровадження буде дуже помітним. Тому в модернізованій версії програми “Фрактал” цей алгоритм буде реалізований. Але впровадження модернізованої програми потребує модернізації методики проведення експертизи, на що знадобиться певний час. А до розробки і впровадження модернізованої версії експертизи проводяться по вже впровадженій в експертних установах України методикі, аналогів якої в даний час в інших країнах не існує.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методика ідентифікаційних і діагностичних досліджень матеріалів та апаратури цифрового й аналогового звукозапису із застосуванням програмного забезпечення “Фрактал” при проведенні експертизи матеріалів та засобів відео та звукозапису : наук.-метод. посіб. / [Рибальський О.В., Соловйов В.І., Журавель В.В., Татарнікова Т.О.]. – К. : ДУІКТ, 2013. – 75 с.

Отримано 02.10.2013