

**Д. И. Т р и ф о н о в** (Самара, СамГУ). **Фракталы и динамический хаос в технологиях информационной безопасности.**

Актуальность работы, представленной данным докладом, заключается в новой интерпретации теории фракталов и хаоса — использовании математического аппарата данных разделов науки в технологиях защиты информации. Нововведение заключается в создании эффективного алгоритма распознавания личности, основанном на вычислении новой характеристики — размерности фрактального множества, в качестве которого выступает реальный отпечаток пальца человека. В основе метода распознавания личности лежит компьютерный алгоритм вычисления размерности Минковского для двумерных множеств, коим является изображение отпечатка пальца. Алгоритм опирается на следующее соотношение аппарата фрактальной геометрии:

$$\log N(\xi) = \log c - d \log \xi, \quad (1)$$

где  $N(\xi)$  — минимальное число шаров радиуса  $\xi$ , необходимых для покрытия компактного множества  $A$ ,  $d$  — любое неотрицательное вещественное число,  $c$  — любое положительное натуральное число. Зависимость  $\log N(\xi)$  от  $\log \xi$  — прямая с угловым коэффициентом  $d$ . Для определения неизвестных параметров  $c$  и  $d$  необходимо оценить  $N(\xi)$  [1].

На основании соотношения (1) была разработана система биометрической идентификации личности. Принцип ее действия заключается в реализации нескольких этапов: регистрация субъекта, хранение данных, идентификация субъекта и т. д. Исходной величиной, необходимой для регистрации субъекта, является шаблон отпечатка, эталонное значение. Для его получения находится среднее арифметическое значений фрактальной размерности нескольких изображений отпечатка пальца (ОП):  $D_{sr} = (D_1 + D_2 + \dots + D_n)/n$ , где  $D_{sr}$  — среднее значение фрактальной размерности;  $D_1, D_2, \dots, D_n$  — значения размерности 1-го, 2-го, ...,  $n$ -го ОП;  $n$  — общее число ОП.

Далее задается значение среднего отклонения  $\Delta D_{sr}$  — диапазон значений, в пределах которого значения отпечатков пальцев могут отличаться от эталона. Параметр  $\Delta D_{sr}$  определяется по формуле

$$\Delta D_{sr} = (|D_1 - D_{sr}| + |D_2 - D_{sr}| + \dots + |D_n - D_{sr}|)/n,$$

где  $\Delta D_{sr}$  — отклонение от среднего значения.

Дальнейшая реализация системы заключалась в проведении ряда испытаний на базе реальных отпечатках пальцев людей. Согласно проведенному исследованию, для разрабатываемой системы параметры FAR (False Acceptance Rate) — «ложный допуск» и FRR (False Reject Rate) — «ложный отказ» составили 0,001% и 0,0001% соответственно. Сопоставив полученные результаты, можно сделать вывод, что разрабатываемая система идентификации личности по двумерным образам отпечатков пальцев может выступать в качестве реальной биометрической системы контроля доступа, удовлетворяющей всем требованиям безопасности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кроновер Р. М. Фракталы и хаос в динамических системах. Основы теории. М.: Постмаркет, 2000, с. 127–137.