

# Информативность коэффициентов Фурье в аутентификации по радужной оболочке глаза

Швец Александр Валериянович  
 научный руководитель Швец В. А.  
 НН ИИДС НАУ  
 Киев, Украина  
 e-mail: [exundera@yandex.ru](mailto:exundera@yandex.ru)

Швец Валериан Валериянович  
 научный руководитель Швец В. А.  
 Европейский университет факультет информационных систем и технологий  
 Киев, Украина  
 e-mail: [hvan@nau.edu.ua](mailto:hvan@nau.edu.ua)

**Анотация** — Предложен новый метод выделения информативных признаков из изображения радужной оболочки преобразованием Фурье. Отличительным признаком различности радужных оболочек предлагается использовать огибающую коэффициентов Фурье. Полученные результаты показали, что огибающая коэффициентов Фурье достаточно информативна – имеет ярко выраженные максимумы, значительный разброс по амплитуде и имеет четкие отличия для изображений различных людей. Достоинством огибающей коэффициентов Фурье есть то, что для ее вычисления используется только пространство декартовых координат, что является естественным для обработки изображений. Огибающая коэффициентов Фурье может быть рекомендована для использования в аутентификации по радужной оболочке глаза

**Ключевые слова** — аутентификация, радужная оболочка глаза, биометрическая идентификация, фильтр Габора, преобразование Фурье, коэффициенты Фурье

## I. ВСТУПЛЕНИЕ

Одним из биометрических параметров по которому происходит аутентификация есть радужная оболочка глаза (РОГ). В работе представлен метод вычисления признаков РОГ и возможность сравнения полученных наборов признаков с использованием аппарата Фурье.

## II. Описание исследования

В качестве исходных данных примем локализованное цветное изображение глаза, полученное из биометрических баз данных [1]. Разложим наше цветное изображение на палитру составляющих RGB. Преобразуем матрицу пикселей  $\mathbf{I}$  в вектор пикселей  $\mathbf{rI}$  размерностью  $k=N \times M$ , путем конкатенации всех строк матрицы  $\mathbf{I}$ . Над вектором пикселей  $\mathbf{rI}$  проведем преобразование Фурье и получим комплексный вектор  $\mathbf{F}$  коэффициентов Фурье (1).

$$\mathbf{F} = \text{fft}(\mathbf{rI}). \quad (1)$$

Проанализировав спектры нескольких изображений и взяв во внимание то, что основная энергия сигнала сосредоточена в первых коэффициентах Фурье было принято решение усечь спектр (вектор  $\mathbf{F}$ ) до 128 коэффициентов (2) и коэффициент Фурье  $\mathbf{F}(0)$  приравнять

к нулю, это постоянная составляющая, которая не несет информации.

$$\mathbf{F}'(k) = \mathbf{F}(k), k = 0 \div 127. \quad (2)$$

Для повышения информативности проведем операцию преобразования Фурье над набором коэффициентов  $\mathbf{F}'$  (3), результат которого приведен на рис. 1.

$$iR = \text{fft}(\mathbf{F}'). \quad (3)$$

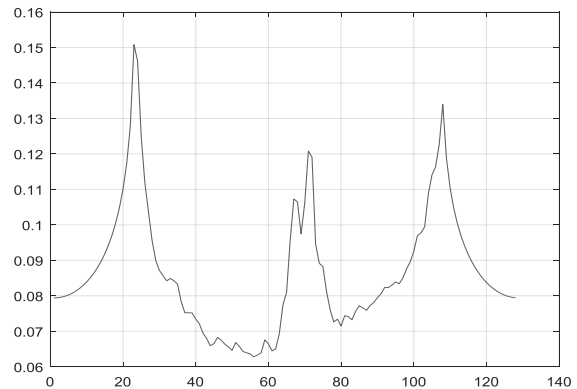


Рис. 1. Огибающая коэффициентов Фурье

Для получения огибающей коэффициентов Фурье предлагается следующая методика:

- получение прямоугольного изображения с камеры с определенными размерами  $\mathbf{I}(x, y)$ ;
- сегментация, выделение области РОГ и получение информационного вектора  $\mathbf{rI}$ ;
- проведение операции преобразования Фурье над информационным вектором, вычисление вектора  $\mathbf{F}$ ;
- усечение вектора  $\mathbf{F}$  и проведение операции преобразования Фурье над вектором  $\mathbf{F}$ , вычисление вектора  $\mathbf{F}'$ .

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Biometrics Ideal Test [Электронный ресурс] // Режим доступа: World Wide Web. — URL: [biometrics.idealtest.org/findTotalDbByMode.do?mode=Iris](http://biometrics.idealtest.org/findTotalDbByMode.do?mode=Iris)
- [2] Daugman J. High confidence visual recognition of persons by a test of statistical independence [Электронный ресурс] // IEEE Transaction on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 15, NO 11, NOVEMBER 1993. P. 1148 – 1160. Режим доступа: World Wide Web. — URL: <http://www.cl.cam.ac.uk/~jgd1000/PAMI93.pdf>