

УДК 004.056.5

ДЕТЕКТИРОВАНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЫСТРОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ

Н. В. Калашников, А. А. Яковенко, д. т. н. В. Я. Чечельницкий, К. О. Росомаха

Одесский национальный политехнический университет
Украина, г. Одесса
kalashnikov_n.v@ukr.net

Рассмотрен метод обнаружения натуральных изображений, основанный на быстром преобразовании Фурье. Проанализирована возможность обнаружения нескремблированных изображений среди скремблированных с использованием алгоритма Арнольда.

Ключевые слова: стеганография, преобразование Арнольда, быстрое преобразование Фурье.

Задача однозначного обнаружения натуральных изображений является достаточно значимой, в том числе в области стеганографии. Некоторые стеганографические алгоритмы используют скремблирование при сокрытии стеганографических сообщений, например алгоритм, основанный на смешивании коэффициентов ДКП [1]. В данном алгоритме используется скремблирование с использованием преобразования Арнольда (ПА) [2]. Для обнаружения изображений имеет смысл использовать быстрое преобразование Фурье (БПФ) в связи с его высокой производительностью [3].

Цель работы — проверить возможность выявления натуральных изображений в сравнении с скремблированными изображениями и случайным шумом с использованием БПФ.

В данной работе были решены следующие задачи.

1. Рассмотрен метод обнаружения натуральных изображений с использованием БПФ.
2. Произведено практическое тестирование данного метода.

Тестирование производится путем моделирования в среде математических вычислений Matlab. Для тестирования используются полутоновые изображения размером 256×256 (рис. 1, *a, b, d, e*), матрица случайных шумов (рис. 1, *f*). Количество итераций ПА для получения скремблированного изображения (рис. 1, *c*) $N=37$.

Результаты лабораторного тестирования приведены в таблице и на рис.1, 2.

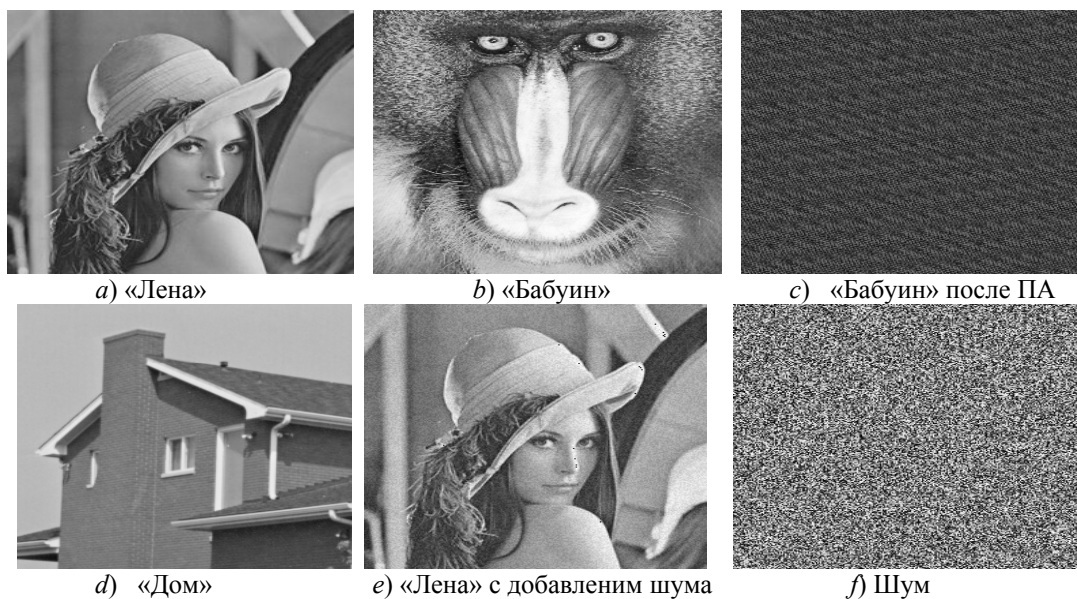


Рис. 1. Тестовые изображения

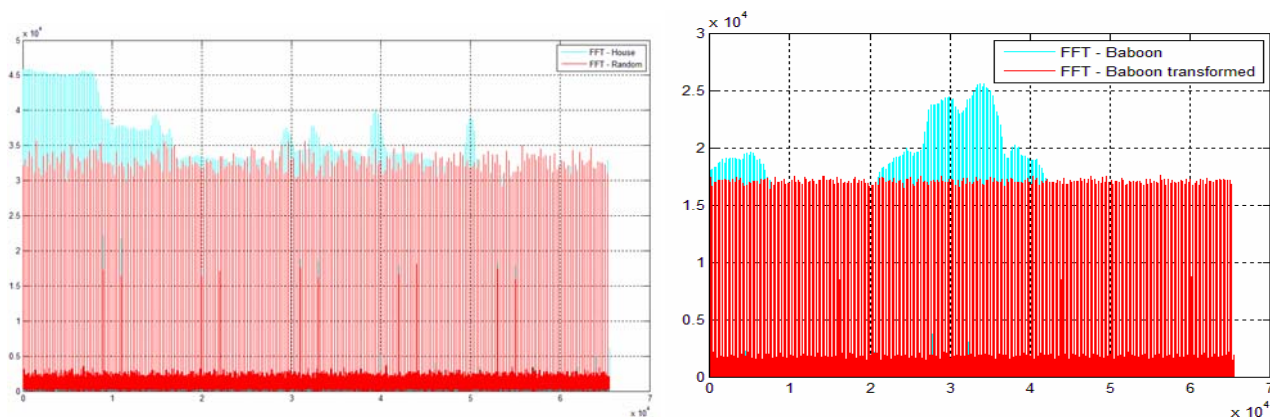


Рис. 2. Сравнение спектра натуральных, скремблированных изображений и случайного шума

Значения для полученных показателей коэффициентов БПФ

Название показателя	Изображение «Лена»	Изображение «Бабуин»	Изображение «Бабуин» после ПА	Изображение «Дом»	Изображение «Лена» после добавления шума	Матрица случайных значений
Среднее значение последовательности	408,26	291,75	397,14	444,516	517,51	480,33
Отношение максимального значения к среднему	108,54	87,61	44,30	103,19	100,31	30,42

Из таблицы было выявлено, что для случаев скремблированного изображения и случайного шума, значение неравномерности значений, определяемое как отношение максимального значения последовательности к среднему арифметическому, значительно ниже, чем для натуральных изображений (в 2 и более раз для использованных изображений). Таким образом, подтверждается возможность выявления натуральных изображений на основе быстрого преобразования Фурье.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Jie Yang . Algorithm of Image Information Hiding Based on New Anti-Arnold transform and Blending in DCT Domain. // IEEE 12th International Conference on Communication Technology.— 2010.
2. Min Li, Ting Liang, Yu-jie He. Arnold Transform Based Image Scrambling Method. // 3rd International Conference on Multimedia Technology. — 2013.
3. Конахович Г. Ф., Пузыренко А.Ю. Компьютерная стеганография.— Киев: МК-Пресс, 2006.

N. V. Kalashnikov, A. A. Iakovenko, V. Y. Chechelnskiy, K. O. Rosomaha
Natural image detection method based on using fast Fourier transformation.

A method of natural image detection based on using fast Fourier transform is considered. The possibility of detecting non-scrambled images among scrambled images using Arnold algorithm is analyzed.

Keywords: *steganography, Arnold transform, fast Fourier transform.*