

## УСТРАНЕНИЕ ЭФФЕКТА ГИББСА ПРИ ОБРАБОТКЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Ошаровская Е.В., Патлаенко Н.А.

*Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова,*

*Украина, г. Одесса, 65029, ул. Кузнечная 1-3*

*osharovskaya@mail.ru, nick\_msa@ukr.net*

При обработке цветных изображений в цифровой форме осуществляется предфильтрация для устранения повторных спектров. Склону амплитудно-частотной характеристики таких фильтров предобработки уделяют большое внимание, в частности, используют склон косинус квадратичной формы или формы, заданной окном Блэкмана. Одной из целей применения такой предварительной фильтрации является уменьшение нежелательных выбросов или колебательных процессов на границах яркостных или цветностных переходов, получивших название эффекта Гиббса.

Приведем пример возникновения эффекта Гиббса для классического случая передачи двух пар черно-белых вертикальных полос (Рис.1).

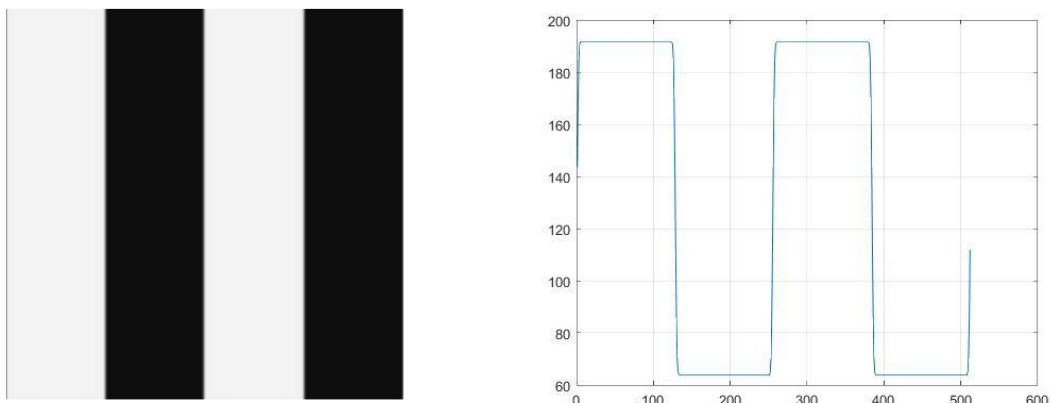


Рисунок 1 – Изображение черно-белых полос и видеосигнал по строке.

Промоделируем в Matlab один блок такого изображения с размерами восемь на восемь элементов [1]. Белые элементы изображения представляются в цифровом виде значением 240, а черные элементы значением 16. Приведем матричное представление такого изображения  $M1$  (1) и матричное представление коэффициентов после двумерного косинусного преобразования  $D1$  (2). Очевидно, что на 64 значения яркостей в матрице исходного изображения в матрице ДКП приходится всего восемь значений, подлежащих передаче. Коэффициент сжатия достаточно большой, но при последующем отбрасывании незначительных

коэффициентов после обратного ДКП колебательный характер спектра переносится в восстановленное изображение.

$$M1 = \begin{bmatrix} 240 & 240 & 240 & 240 & 16 & 16 & 16 & 16 \\ 240 & 240 & 240 & 240 & 16 & 16 & 16 & 16 \\ 240 & 240 & 240 & 240 & 16 & 16 & 16 & 16 \\ 240 & 240 & 240 & 240 & 16 & 16 & 16 & 16 \\ 240 & 240 & 240 & 240 & 16 & 16 & 16 & 16 \\ 240 & 240 & 240 & 240 & 16 & 16 & 16 & 16 \\ 240 & 240 & 240 & 240 & 16 & 16 & 16 & 16 \\ 240 & 240 & 240 & 240 & 16 & 16 & 16 & 16 \end{bmatrix}, \quad (1)$$

$$D1 = \begin{bmatrix} 1,024 & 0,811 & 0 & -0,285 & 0 & 0,19 & 0 & -0,16 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \times 10^3 \quad (2)$$

В нашем примере замена двух последних значащих коэффициентов в матрице ДКП при обратном преобразовании приводит к сигналу по строке и восстановленному изображению следующего вида (рис. 2)

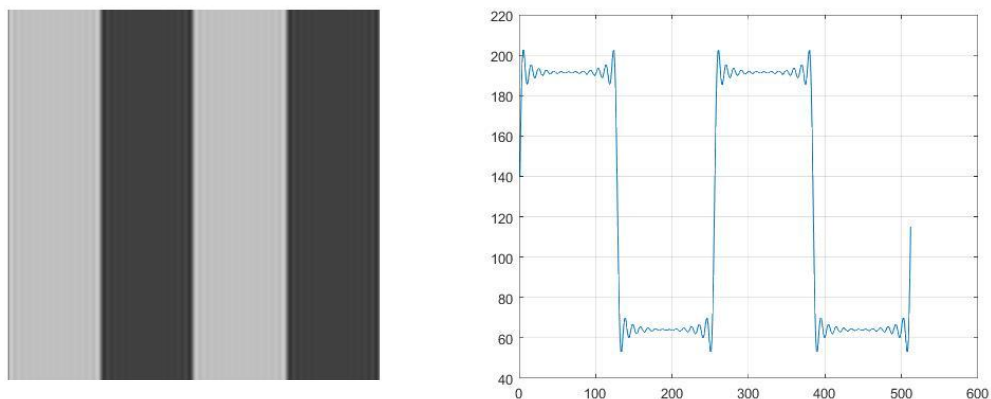


Рисунок 2 – Восстановленный сигнал пары полос с эффектом Гиббса.

Если вместо ДКП применять дискретное wavelet-преобразование, то векторное квантование незначительных коэффициентов высокочастотных составляющих в меньшей степени сказывается на восстановленном обратным дискретным wavelet-преобразованием изображении. При двухуровневом вейвлет преобразовании низкочастотная составляющая подвергается фильтрации столько раз, сколько нужно для точного представления входного изображения, и число этих повторений определяет уровень декомпозиции вейвлет-преобразования.

### Список литературы

1. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений в среде Matlab / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс.– М. Техносфера,– 2006. – 616 с.