

ИНФОРМАТИВНОСТЬ ЦВЕТОВЫХ КОМПОНЕНТ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СИСТЕМАХ СЖАТИЯ ИНФОРМАЦИИ

студент гр. 4+5КБ Автушко К.В.,

Научный руководитель – к.т.н., доцент Садов В.С.

Белорусский государственный университет
Минск, Беларусь

В настоящее время в системах сжатия информации осуществляется операция субдискретизации, которая позволяет уменьшить данные одной или двух цветových компонент. Как пример – сжатие изображений в формат JPEG. Аналогичный процесс происходит и в стеганографии. Однако в данный момент нет конкретных рекомендаций по степени субдискретизации различных видов графики, поэтому в данной работе рассматриваются изображения, относящиеся к классу «портрет», который отличается по сюжету и, соответственно, однородности, и распределению яркости от иных классов. Проводятся оценки заметности вносимых искажений при операциях субдискретизации.

Нами были проведены исследования партии из 100 цветных изображений относящихся к классу «портрет». Для чистоты результатов были взяты фотографии, а не изображения из сети Интернет, предоставленные белорусским писателем, поэтом, драматургом, а также фотографом Игорем Сидорук.



Рис. 1. Примеры изображений класса «портрет».

Рассмотрены следующие виды субдискретизации, которые далее и были оценены для нашего класса: 1:2 по горизонтали при усреднении в каждой из трех цветových компонент, 1:2 по горизонтали при усреднении синей и красной компоненты изображения, 1:2 по горизонтали при усреднении в зеленой и красной компоненте, 1:2 по горизонтали при усреднении синей и зеленой компоненты. Аналогичные вариации проводились для 1:2 по вертикали, а также 1:4. В сумме нами рассмотрено 12 видов снижения цветového разрешения. Исследования проводились в рабочей среде MATLAB. В качестве критерия оценки пригодности исследуемого метода мы использовали пиковое отношение сигнала к шуму (PSNR), а также изображения оценивались визуально. Установлено, что искажения в изображении не заметны визуально, когда PSNR имеет значение около 48 dB [1]. Типичные значения PSNR для сжатия изображений лежат в пределах от 30 до 40 dB [2].

В ходе работы установлено, что из выборки в 100 изображений только 17% имеет значение PSNR в интервале 43-50 dB. Выявлено, что для оптимальных показателей PSNR портреты должны быть однородны, т.е. изображение человека должно быть на однотонном фоне и/или фон у фотографии необходимо размыть, что так же увеличит однородность изображения.

При рассмотрении значений PSNR во всех вышеперечисленных видах субдискретизации, можно отметить что наилучшие средние численные значения имеют те виды, где усреднение происходит в синей и зеленой компоненте изображения с сохранением красного цвета:

1:2 по вертикали – среднее значение: 43,49 dB

1:2 по горизонтали – среднее значение: 42,84 dB

1:4 – среднее значение: 40,40 dB

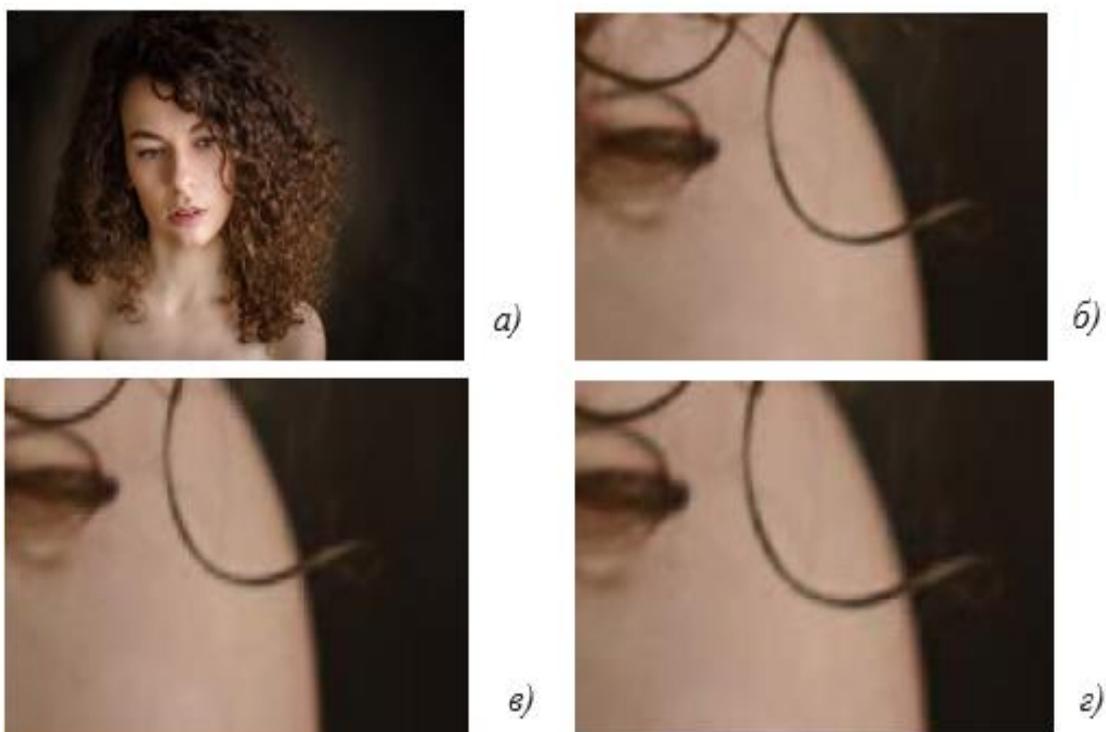


Рис. 2. Исходное изображение (а), фрагмент исходного изображения с увеличением 75% (б), фрагмент изображения после субдискретизации (1:4 с усреднением в каждом канале) с увеличением 75% и PSNR 41 dB (в), фрагмент изображения после субдискретизации (1:2 по вертикали с сохранением красного канала) с увеличением 75% и PSNR 48 dB (г).

Как видно из данных, наилучшие средние показатели достигаются при субдискретизации 1:2 по вертикали с сохранением красного канала. При визуальной оценки качества субдискретизации результаты совпадают с оценкой PSNR.

Литература

1. Чваркова И.Л. Повышение пропускной способности и стойкости стеганографических систем: диссертация кандидата технических наук. Минск, 2008.
2. Цветовая субдискретизация // Википедия. [2019—2019]. Дата обновления: 29.06.2019. URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100704897> (дата обращения: 29.06.2019).
3. Цветовая субдискретизация // URL: <http://projectorworld.ru/blog/957.html> (дата обращения: 11.12.2019).
4. MathWorks URL: https://www.mathworks.com/?s_tid=gn_logo (дата обращения: 27.08.19).
5. Пиковое отношение сигнала к шуму // Википедия. [2019—2019]. Дата обновления: 02.10.2019. URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102495551> (дата обращения: 02.10.2019).