

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЦВЕТА
НА ИСКАЖЕНИЕ ВОСПРИЯТИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКОМ
ПРИ КОМПРЕССИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ С ПОТЕРЕЙ КАЧЕСТВА**

Ву Ногк Хиу

Научный руководитель - ст. преп. каф. «Системное программное обеспечение»

Чепелев Д.В

На данный момент повсеместной практикой является цифровое представление изображения – цифровые датчики и устройства отображения, цифровая обработка, хранение и передача изображений. При оцифровке изображения производится его дискретизация в пространстве и формирование набора пикселей, каждый из которых описывают цвет отдельной области изображения с помощью соответствующей математической модели представления цвета (рис. 1). Выбор модели зависит от сферы применения изображения и обусловлен техническими особенностями устройства ввода-вывода: модель RGB при вводе изображения с помощью оптического датчика или выводе на монитор, модель CMYK при полиграфической печати, модель YCbCr при эфирном телевизионном вещании.

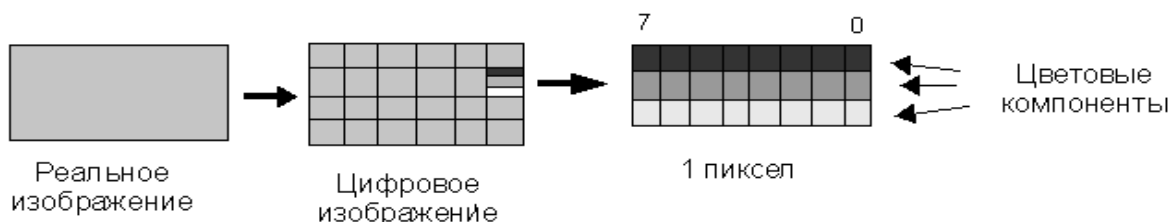


Рис. 1. Модель изображения

При передаче и хранении изображений традиционно применяются алгоритмы компрессии с потерей качества на основе дискретного преобразования Фурье (JPEG, MPEG2) либо Вейвлет преобразования (JPEG2000, MPEG4). Результатом работы этих алгоритмов является искажение цвета отдельных пикселей, что, учитывая их малый размер и особенности зрения человека, до некоторой степени является приемлемым.

При увеличении степени компрессии изображения происходит увеличение количества искаженных битов (от младших битов к старшим) и цветовое значение пикселя меняется более значительно (рис. 2). Что при достижении некоторой степени компрессии делает качество изображения неприемлемым. Так как сжатие цветного изображения

выполняется в виде независимого сжатия отдельных цветовых плоскостей, которые состоят из цветовых компонент одного типа, то в одном пикселе каждая цветовая компонента может иметь различную степень искажения. А значительное искажение даже одной цветовой компоненты ведет к значительному изменению цвета пикселя.

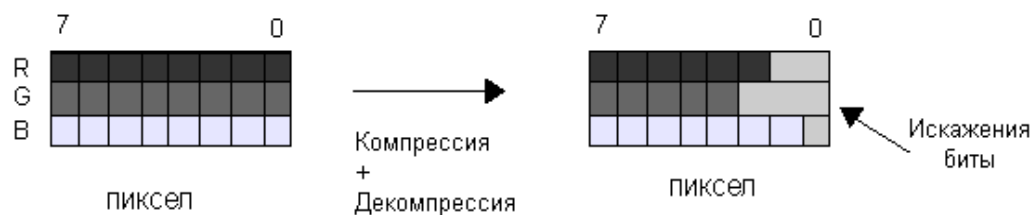


Рис. 2. Искажение пикселя

При изменении математической модели представления цвета пикселя аналогичные действия по компрессии с потерей качества дадут в том же пикселе другую картину искажений цветовой компонент. Цель работы состоит в исследовании влияния математической модели представления цвета пикселя на искажение цвета пикселя, возникающее после выполнения операции сжатия изображения с потерей качества. Для выполнения исследования было разработано программное обеспечение, которое выполняет операцию преобразования цветовой модели изображения RGB в одну из типовых моделей представления цвета (CMY, HSV, YUV, XYZ, LAB), вносит искажение заданного уровня в каждый пиксель изображения (что эмулирует сжатие с потерей качества), выполняет обратное преобразование, и производит сравнение полученного изображения с изображением оригиналом.

На данном этапе работы сравнение изображений производится визуально. Визуальное сравнение изображения оригинала и искаженного изображения позволяет сделать вывод, что при использовании сложных моделей XYZ и LAB незначительные искажения менее заметны, а значительные более заметны в сравнении с простыми моделями RGB и YUV (рис. 3).



Рис. 3. График зависимости искажения изображения

В дальнейшем планируется расширить возможности программного обеспечения модулями автоматического сравнения. Для автоматического сравнения будут использованы, как формулы рассчитывающие простое расстояние между пикселями в декартовых координатах, так и формулы рассчитывающие «цветовое расстояние» с учетом особенностей зрения человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ричардсон Я. Мир цифровой обработки. Видеокодирование. H.264 и MPEG -4 – стандарты нового поколения. - М.: 2005. - 345 с.
2. Баяковский Ю. М. Компьютеры, пиксели, цвет. - М.: 1999. - 199 с.
3. Алгоритмы сжатия, использующие дискретное косинусное преобразование - JPEG, Motion JPEG, H-263. - http://www.armosystems.ru/system/cctv_compression_jpeg.ahtm.