

УДК 519.219.2:519.237.5

## СРАВНЕНИЕ ОЦЕНОК КАЧЕСТВА СЖАТИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ МЕТОДОМ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК С МЕТОДОМ JPEG

Заикина Елена Николаевна

Севастопольский национальный технический университет, Украина

### Аннотация

В работе выполнено сравнение оценок качества сжатия изображения методом статистических характеристик с алгоритмом jpeg, выделены достоинства метода.

The comparison quality criteria of compression images by statistic characteristics method and jpeg are estimated. The benefits of statistic characteristics method are given.

### Введение

Метод использует математическое описание изображения как двумерного случайного поля, описанное автокорреляционной функцией и энергетическим спектром. Параметры аналитического выражения АКФ определяются с помощью преобразования Винера-Хинчина через аппроксимированный линейно участок энергетического спектра в логарифмическом масштабе. Подобный прием используется в морской гидрофизике для описания спектров турбулентных полей, обладающих конечной дисперсией и линейно убывающих на больших участках своего существования.

Декомпрессия изображения осуществляется по формулам оптимальной интерполяции с минимальной погрешностью восстановления [1].

Метод протестирован на изображениях с различными АКФ, т.е. на полях с различными степенями однородности, может применяться многократно и с различными параметрами пространственной дискретизации на каждом этапе, задающими большую или меньшую степень сжатия.

Оценка качества восстановления изображения заслуживает особого внимания. Предлагаемый метод использует теоретически обоснованную минимальную погрешность восстановления [2]. Для оценки качества использовался ряд математических критериев – отношение сигнал-шум, пиковое отношение сигнал-шум, достоверность изображения, нормированная взаимная корреляция, среднеквадратичная лапласова погрешность [3]. Результаты сравнения предлагаемого метода и алгоритма JPEG для одного и того же полутонового изображения приведены в таблице 1. Значения этих величин близки и сравнимы, но все перечисленные критерии не всегда соответствуют критериям оценки качества человеком-наблюдателем. На сегодняшний день субъективная оценка человека считается признанной мерой оценки качества преобразования изображений. По этой оценке предлагаемый метод дает результат между «хорошо» и «очень хорошо»: для некоторых изображений невозможно отличить сжатый файл от исходного, а для большинства изображений при коэффициенте сжатия 2,25 различить восстановленный и исходный файл можно лишь при их одновременном предъявлении.

Таблица 1 - Сравнение критериев оценки качества изображения

№п/п	Наименование критерия	Метод стат. характеристик	Алгоритм JPEG
1	Достоверность изображения	0,997	0,997
2	Нормированная взаимная корреляция изображений	0,998	0,994
3	Отношение "сигнал/шум"	26,28	26,97
4	Нормированная среднеквадратичная погрешность	0,0023	0,0020
5	Пиковое отношение "сигнал/шум"	6,05	6,73
6	Среднеквадратичная лапласова ошибка	0,045	0,011

Выполнив сравнение качественных оценок, можно выделить следующие достоинства метода сжатия изображений с учетом статистических характеристик:

- 1) степень сжатия сравнима со степенью сжатия изображений алгоритмом JPEG
- 2) метод не увеличивает размер файла по сравнению с исходным;
- 2) отсутствие блочности при достаточно большом коэффициенте сжатия, что позволяет проводить дальнейшую высокоточную обработку восстановленного объекта;
- 3) потери качества являются минимальными для предлагаемой пространственной дискретизации изображения, не зависят от особенностей зрительного восприятия человека;
- 4) сжатое изображение возможно использовать для предварительного просмотра в уменьшенном варианте, например, на страницах Internet;
- 5) метод использует лишь один вид преобразования – пространственную дискретизацию с определенными параметрами при компрессии. Алгоритм JPEG использует, минимум, 2 вида (дискретное wavelet-преобразование и сжатие его коэффициентов).

Предлагаемый метод можно использовать для предварительного сжатия в комбинации с другими методами. Дальнейшие шаги улучшения метода могут состоять:

1) в использовании методов, выполняющих дальнейшую обработку восстановленного изображения для устранения лестничного эффекта на границах контрастных областей;

2) в использовании выборочной обработки для областей с резко контрастными значениями соседних пикселей;

3) метод может быть использован в комбинации с методами сжатия текстов без потерь – для этого изображение может быть представлено как текст из 16-ричных чисел и сжат существующими алгоритмами архивации текстов или в комбинации с методами сжатия изображений без потерь, что позволит повысить коэффициент сжатия;

4) у метода существует резерв точности восстановления – т.к. вычисления ведутся с 2 знаками после запятой, а формат представления изображения требует беззнаковых целых чисел.

Перечисленные достоинства позволяют заключить, что метод сжатия с учетом статистических характеристик дает возможность осуществлять преобразование двумерных случайных полей-изображений с лучшим качеством и меньшей погрешностью по сравнению с существующими методами при одинаковых коэффициентах сжатия.

#### Список использованных источников:

1. Заикина Е.Н. Метод сжатия полутоновых изображений с учетом особенностей их статистической структуры [Текст] // Е.Н.Заикина. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. Сб.научн.тр. – г.Харьков, 2011. – Вып. 2/2 (50). – С. 59 – 62.
2. Заикина Е.Н. Оценка корреляционной функции двумерного случайного поля [Текст] // Е.Н. Заикина. Вестник СевГТУ. Сер. Информатика, электроника, связь: Сб. научн. тр. – г. Севастополь, 2007. – Вып. 82. – С. 49 – 54.
3. Прэтт У. Цифровая обработка изображений [Текст]: В 2-х кн. Кн.1 : Цифровая обработка изображений / У.Прэтт. – М.:Мир, 1982, – 310 с.