

Доронин Е.М., Зойдзе З.О.,
Мигай Н.И., Соколов А.М.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ СЖАТИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СИСТЕМАХ
ФАКСИМИЛЬНОЙ СВЯЗИ

Рассматривается проблема сжатия полутоновых изображений путем сокращения статистической избыточности и использования уменьшающих объем передаваемой информации необратимых преобразований, которые не снижают субъективного качества при передаче.

Исследования вопросов сжатия полутоновых изображений проводились на двух специализированных комплексах, построенных на базе УВН СМ-4 и ЭВМ ЕС-1045.

Специальное программное обеспечение комплексов содержит программы для ввода, вывода, упаковки, фрагментирования и масштабирования изображений; программы статистической обработки; программы алгоритмов сжатия и передачи изображений; программы препарирования, улучшения качества изображений и синтеза псевдополутоновых репродукций, а также различного рода расчетные задачи для оценки и оптимизации параметров исследуемых алгоритмов.

Методы сжатия разделены на два класса: неискажающие и искажающие. Резервы неискажающего сжатия, использующего только статистическую избыточность, для реальных изображений невелики, поэтому основным вопросом при выборе метода сжатия является определение критериев получателя и его требований к качеству изображений, синтезированных на приемной стороне.

Если сжатие применяется в системе, в которой требуется сохранение хорошего зрительного впечатления от полученного изображения, то при выборе метода сжатия учитываются такие свойства зрительного ана-

лизатора как снижение чувствительности, локальное пространственное усреднение поля изображения в окрестности центра фиксации и др.

К методам, учитывающим отмеченные свойства, относятся методы кодирования с предсказанием, групповые (блочно-усеченные) методы, методы основанные на цифровом масштабировании, и ряд других.

Для оценки качества системы передачи неподвижных изображений, содержащих большое количество мелких объектов, необходимо использовать критерий, обеспечивающий передачу деталей заданного размера. Можно установить пороги обнаружения деталей различного размера в данной системе экспертным путем с использованием тест-объектов, применяемых при определении разрешающей способности систем фотографической регистрации информации. На этой основе можно ввести ограничение на максимальную погрешность восстановления изображения. Контролировать величину предельной погрешности позволяют апертурные методы сжатия. Эти методы позволяют сократить объем передаваемой информации до 3,5-1 бит/элемент.

Для учета двумерного характера изображений и повышения эффективности сжатия можно применить развертки, основанные на кривых Гильберта первого и второго порядка, которые охватывают две и четыре строки изображения соответственно. Экспериментально установлено, что использование развертки Гильберта уменьшает объем информации на 10-15% по сравнению с обычной разверткой.

Апертурные алгоритмы сжатия при установке ширины апертуры настраиваются на воспроизведение деталей заданного размера, более крупные детали с меньшим контрастом в этом случае могут быть искажены. Для устранения этого недостатка предлагается адаптивный блочный алгоритм интерполяции.

Таким образом, исследованы методы сжатия изображений, допускающие простую реализацию: методы с фиксированной степенью сжатия, ориентированные на обеспечение хорошего субъективного качества копии на приемной стороне и адаптивные методы, обеспечивающие сохранение низкоконтрастных деталей заданного размера.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о перспективности применения рассмотренных методов сжатия в системах факсимильной связи.