

# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА СЖАТИЯ ДАННЫХ

М.Н. Кудашова, М.А.Кудрина

Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П. Королёва  
(национально исследовательский университет)

Разработана автоматизированная система сжатия данных, реализующая спектральный алгоритм сжатия. Описаны алгоритмы прямого и обратного JPEG – преобразования. Для реализации основных алгоритмов используется дискретное косинусное преобразование и алгоритм Хаффмана сжатия данных без потерь

## Введение

В век технического прогресса появляется все более мощная техника, вследствие чего качество фотографических изображений растет с каждым годом. В связи с этим увеличивается и количество памяти, необходимое для хранения графической информации. Проблема передачи и хранения фотографической информации является одной из важнейших для такого раздела науки, как компьютерная графика.

Для более экономичного представления растрового изображения используется сжатие данных. Сжатие данных – алгоритмическое преобразование данных, производимое с целью уменьшения занимаемого ими объема. Применяется для более рационального использования устройств хранения и передачи информации.

Сжатие основано на устранении избыточности, содержащейся в исходных данных.

Все методы сжатия данных можно условно разделить на две большие группы:

- методы без потерь информации (т.е. позволяют полностью восстановить исходные данные из сжатого состояния);
- с потерями части незначительной, неактуальной для человека информации [1].

Одним из методов сжатия с потерей информации является спектральное сжатие, используемое в формате JPEG.

## Теоретическая часть

Метод спектрального сжатия основан на том, в спектре сигналов, на которые разбивается исходное изображение, искусственно ослабляются высокочастотные компоненты. На рисунке 1 представлена последовательность преобразования, используемая в алгоритме спектрального сжатия.

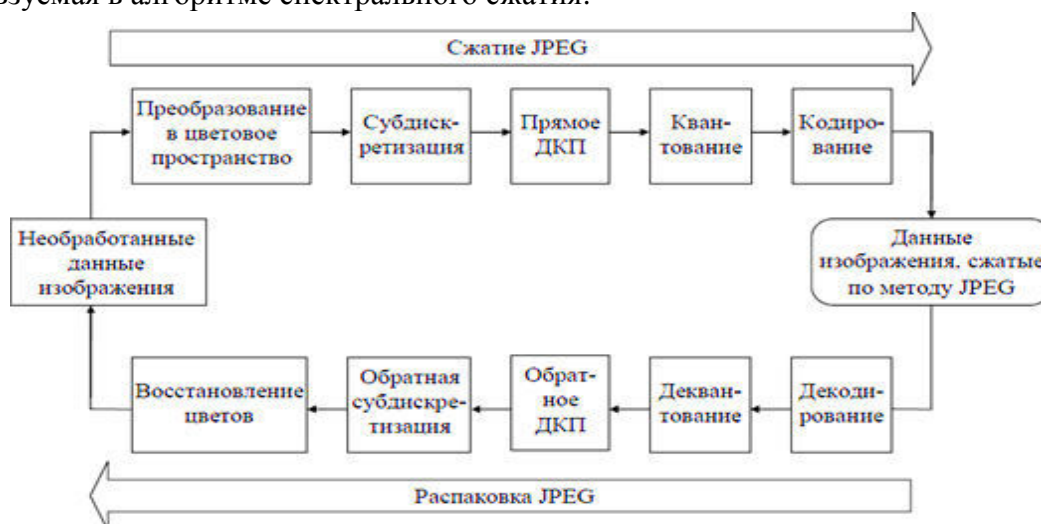


Рисунок 1 – Реализация JPEG –алгоритма

Сжатие изображения в формат JPEG осуществляется в несколько этапов:

- преобразование цветового пространства;
- сегментация;
- дискретное косинусное преобразование;
- квантование;

– кодирование.

На рисунке 2 представлена схема алгоритма спектрального сжатия. Данный алгоритм состоит в следующем: пользователь загружает фотографическое изображение, которое преобразуется из RGB в YGrCb. Преобразованное изображение делится на блоки 8x8, которые впоследствии преобразуются с помощью ДКП (дискретного косинусного преобразования). После ДКП происходит деление на матрицу ослабления, затем кодирование по алгоритму Хаффмана и сохранения сжатого изображения в файл.

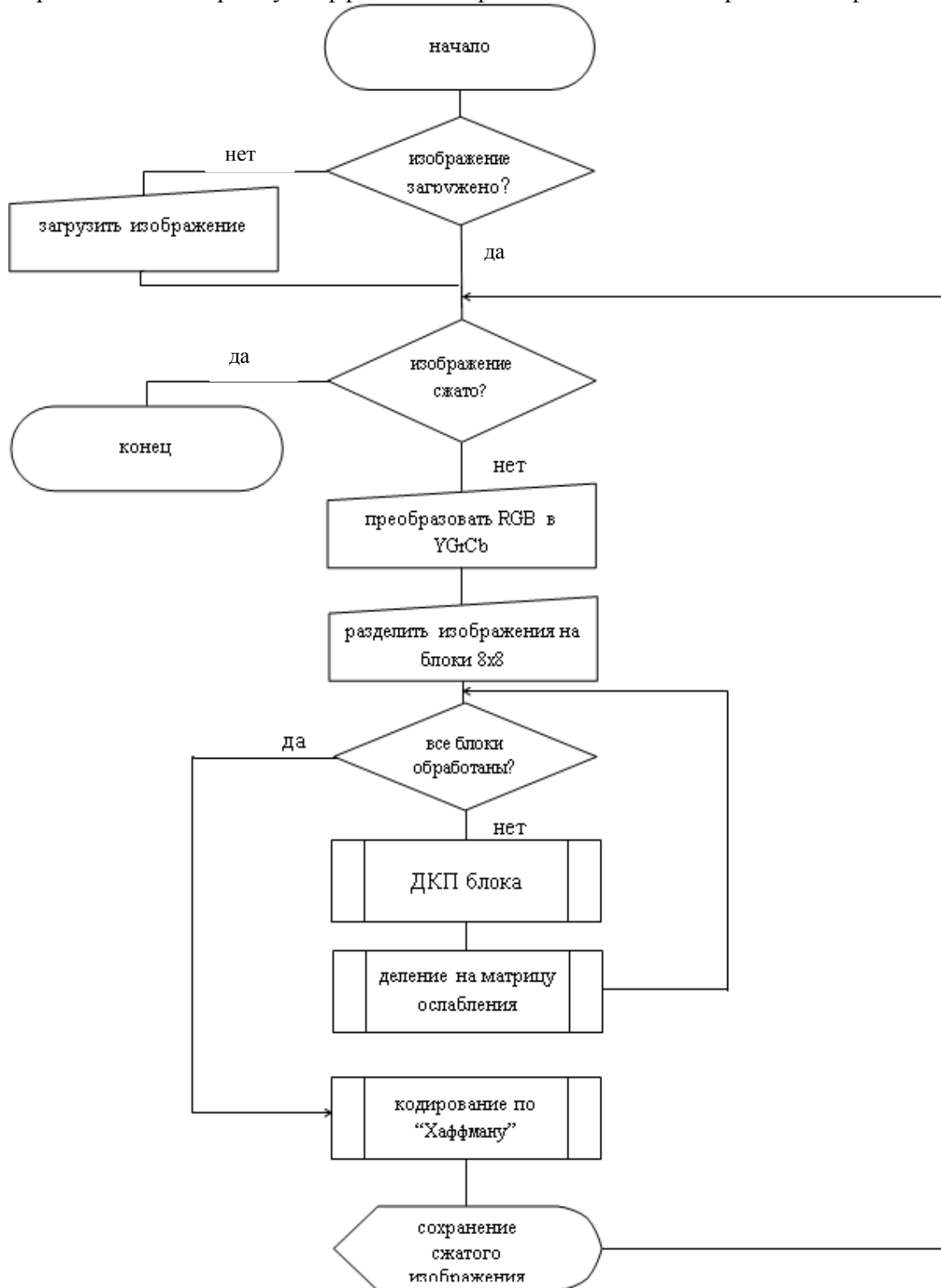


Рисунок 2 – Алгоритм сжатия JPEG

### Программная реализация

В рамках выпускной квалификационной работы бакалавра (ВКРБ) была поставлена задача разработать автоматизированную систему сжатия данных. При проектировании системы были разработаны диаграммы UML такие, как диаграмма вариантов использования, диаграмма классов, диаграмма компонентов, диаграмма деятельности.

Диаграмма вариантов использования представлена на рисунке 3. В системе разработанной программы участвуют 2 актера – пользователь и программа, их фактическое взаимодействие осуществляется при помощи функций открытия и сохранения изображения.

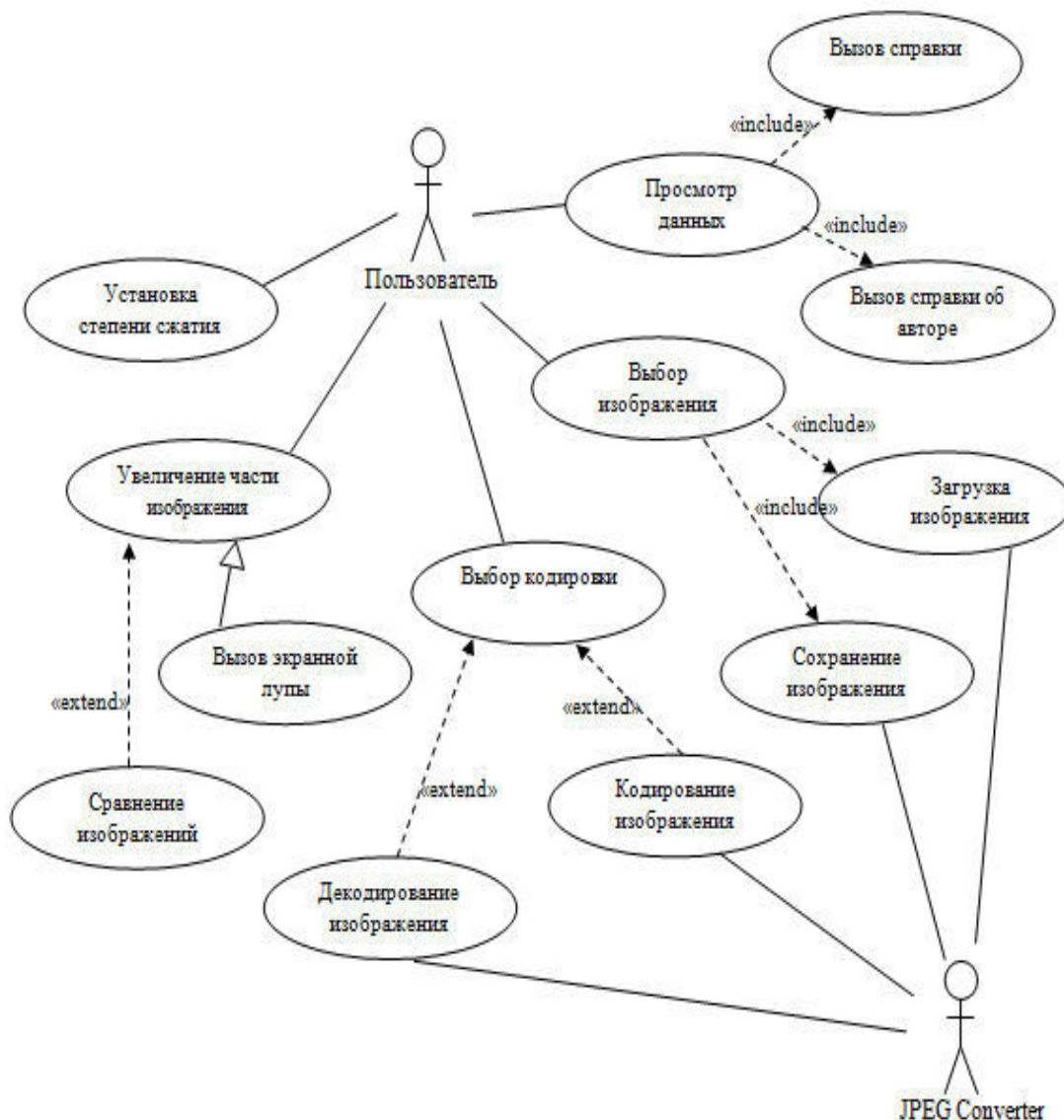


Рисунок 3 – Диаграмма вариантов использования

В результате ВКРБ была разработана автоматизированная система, реализованная в виде приложения Windows–Form. Система имеет главную экранную форму, удобное пользовательское меню, и 2 основные вкладки. Пользователь перед началом работы выбирает вид кодирования изображения при помощи переключения вкладок. Затем пользователь загружает изображение.

После загрузки программа по умолчанию преобразует изображение с наименьшей степенью сжатия. Пользователь может выбрать степень сжатия с помощью выпадающего списка, расположенного в правом нижнем углу формы. На рисунке 4 представлены панель настройки степени сжатия и активации экранной лупы.

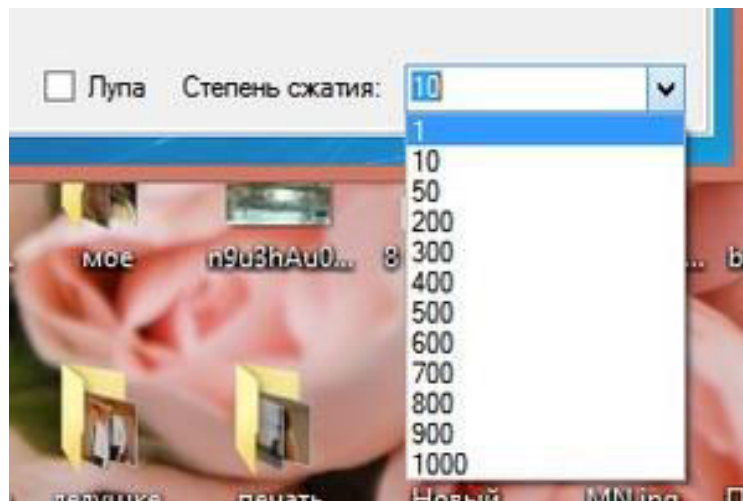


Рисунок 4 – Панель настройки степени сжатия и активации экранной лупы

В результате преобразования пользователь видит на экране с левой стороны исходное, а с правой сжатое изображение. Результат кодирования изображения, степень сжатия которого равна 900, представлен на рисунке 5.

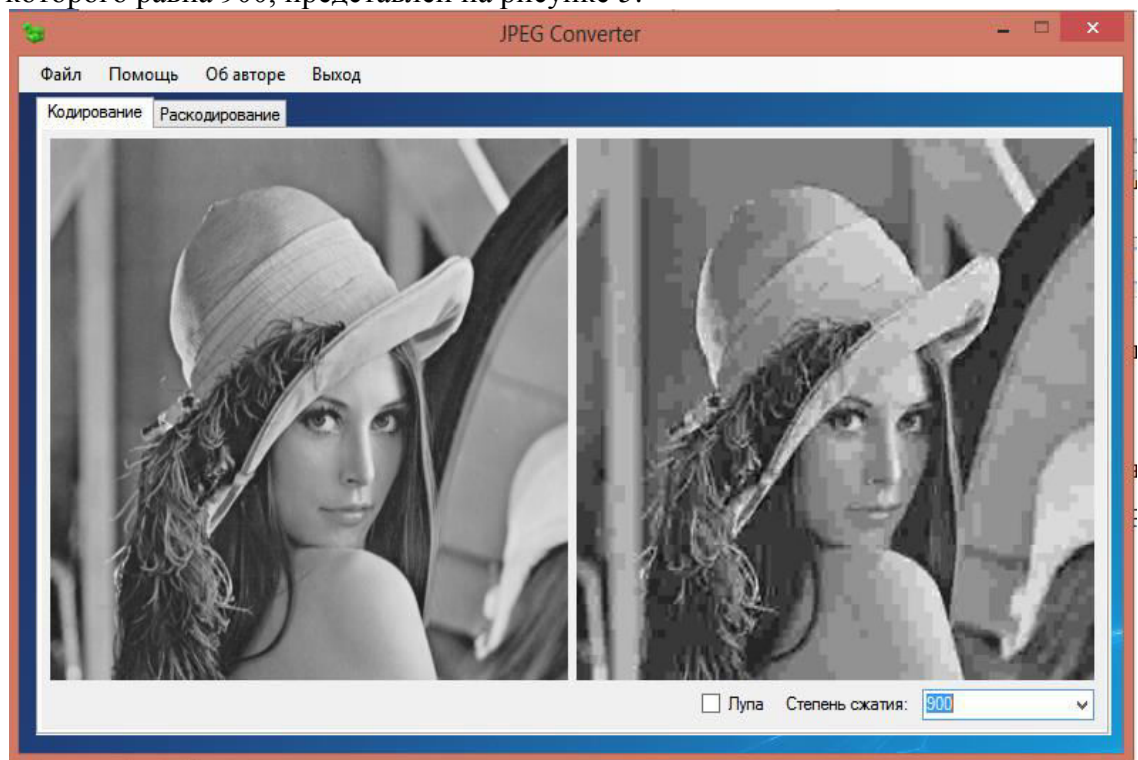


Рисунок 5 – Результат работы программы

Перед окончанием работы со сжатием изображение сохраняется при помощи выбора соответствующей функции в пункте меню «Файл».

Для того, что бы визуально оценить степень сжатия изображения пользователь активирует экранную лупу. Результатом работы лупы является увеличение некоторого фрагмента сжатого изображения, которое наглядно демонстрирует работу JPEG-алгоритма (рисунок 6).



Рисунок 6 – Результат работы экранной лупы

### **Заключение**

В рамках ВКРБ были изучены и реализованы основные алгоритмы стандарта JPEG, а именно алгоритмы прямого и обратного JPEG-преобразования, основанные на дискретном косинусном преобразовании и алгоритме Хаффмана. Полученная система дает возможность загружать изображение, производить кодирование из формата .bmp в .jpeg и обратно. В функционале системы имеется выбор степени сжатия изображения, что позволяет уменьшить размер и качество изображения настолько, насколько это необходимо пользователю. Среди прочих функций имеется также «экранная лупа», которая позволяет визуально оценить качество сжатого изображения.

В процессе проектирования создана информационно-логическая модель автоматизированной системы в нотации UML с помощью инструментальных средств Microsoft Office Visio 2007.

В ходе работы были сформулированы требования к программному обеспечению и обоснован выбор комплекса программных средств. Программное обеспечение системы разработано в среде MS Visual Studio 2010 под управлением ОС Windows 7.

### **Литература**

1 Кудрина, М.А., Климентьев К.Е. Методы и средства компьютерной графики. [Текст]: учебное пособие / М.А. Кудрина, К.Е. Климентьев. – Самара: изд-во СГАУ, 2006. – 168 с.: ил.

2 Ватолин, Д.С. Алгоритмы сжатия изображений. М.: Лаборатория Компьютерной Графики ВМиК МГУ им. М.В. Ломоносова, 1999 – 56с.

3 Графический формат JPEG. [Электронный ресурс]/ Articles. <http://articles.org.ru/docum/jpeg.php> (дата обращения 13.05.2015)

4 Музыченко В.Л., Андреев О.Ю. Самоучитель компьютерной графики: учебное пособие – М.Ж ТЕХНОЛОДЖИ–3000, 2003 – 400 .: ил.