

- измерение массы пустого вагона (тары) и автоматическое вычисление массы перевозимого груза (нетто);
- создание записи (информационной карточки) по каждому взвешиванию с сохранением следующей информации:
 - номер взвешивания, дата и время взвешивания, номер вагона;
 - масса тары, брутто, нетто, вид груза;
 - организация грузоотправитель, грузополучатель, весовщик;
 - сопоставление фотоизображения весоизмерительного индикатора и вагона с информационной карточкой;
 - генерация отчетов по взвешиваниям за промежутки времени;
 - распечатка и хранение отчетов на жестком диске персонального компьютера.

Разработка программного средства выполнена на языке Delphi с использованием библиотек Uart, MSComm32 (для работы с весоизмерительным устройством), VX-IV (для работы с информационным табло), PasLibVLC и Pnglang (для работы с видеокамерами и изображениями).

Заключение

Возможности и функционал разработанной системы и программного средства по своим характеристикам и функционалу не уступают лучшим аналогам и образцам [1-2].

Список источников

1. Весоизмерительная компания Тензо-М – Статическое взвешивание на электронных весах Статика 3 [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://www.tenso-m.ru/programmnoe-obespechenie/dlja-jelektronnyh-vesov/338/1> – Дата доступа: 07.09.2017.
2. Завод весоизмерительного оборудования ООО «НПП Техноаги» – Программа UniScale v1.1 [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://technowagy.com.ua/product/programma-uniscale-v1-1/> – Дата доступа: 07.09.2017.

УДК 681.32

СЖАТИЕ КОМПЛЕКСНЫХ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ НА ОСНОВЕ БЛОЧНОГО АДАПТИВНОГО КВАНТОВАНИЯ

Захарова И.Ю., Богущ Р.П.

Полоцкий государственный университет

e-mail: ira9992011@yandex.ru, bogushr@mail.ru

Abstract. *Presented results of SAR data compression modeling based on standards block adaptive quantization algorithm. As input data has been used values of echo signal SAR ERS-1 which represented like in-phase and quadrature components. Experimental results of research are presented.*

В основе ряда алгоритмов сжатия, применяемых в современных системах ДЗЗ на основе РСА, находится технология блочного адаптивного квантования (БАК) [1], основывается на том, что динамический диапазон уровней мощности сигнала в выделенном блоке данных намного меньше, чем у всего набора данных [2]. Поэтому, первым шагом является разделение необработанных данных на блоки малого размера по отношению ко всему набору входных данных. Минимальный размер блока выбирается таким образом, чтобы обеспечить нормальное распределение статистики внутри блока, а максимальный размер блока ограничен мощностью сигнала, которая должна оставаться постоянной для блоков [2]. Для радиолокационных данных ДЗЗ одним из наиболее часто применяемых является блок размером 128 отсчетов, который обеспечивает выполнение заданных условий.

Алгоритм блочного адаптивного квантования использует квантователь Макса – Ллойда, удовлетворяющий критерию минимальной среднеквадратической ошибки. Пороговые уровни квантования и восстановления при использовании квантователя Макса – Ллойда связаны со среднеквадратическим значением уровня сигнала, которое вычисляется для каждого блока. Определение оптимальных, в смысле минимума ошибки, значений порогов квантования выполняется согласно выражению:

$$T_k = C_k \cdot \sigma ,$$

где C_k – пороговое значение для квантователя Макса-Ллойда; $k \in 1..K$; K – количество уровней.

С использованием вычисленных оптимальных порогов квантования выполняется неравномерное эффективное кодирование входных отсчетов сигнала. Результат представляется в виде записей кодовых слов и величин стандартного отклонения для каждого блока данных.

При восстановлении сжатых данных для каждого блока осуществляется извлечение из пакета среднеквадратического значения уровня сигнала и определение оптимальных уровней восстановления:

$$R_k = D_k \cdot \sigma ,$$

где D_k – пороговое значение для восстановления сигнала при использовании квантователя Макса-Ллойда.

Модифицированный алгоритм на основе энтропийно-ограниченного БАК использует оптимальный квантователь, минимизирующий значения среднего квадрата ошибки (СКО) и выходной энтропии путем изменения параметров квантования, таких как количество уровней и шаг квантования. При этом требуется выполнение следующих основных шагов для одного блока входных данных: расчет количества уровней квантователя; расчет размера шага квантования; равномерное квантование значений в блоке на основе рассчитанных данных; определение СКО; вычисление энтропии; с учетом того, что входные радиолокационные данные подчиняются нормальному закону распределения вероятности; проверка условия, если значение энтропии больше заданного значения, то шаг квантования уменьшается на единицу; проверка условия, если значение СКО больше порогового, то количество уровней квантования увеличивается на единицу; запись индексов уровней квантования для блока и значения максимальной амплитуды; кодирование полученных данных алгоритмом Хаффмана.

Восстановление сжатых энтропийно-ограниченным БАК алгоритмом данных требует следующих шагов: декодирование Хаффмана; разделение на блоки; извлечение значений максимальной амплитуды; восстановление значений количества уровней и шага квантователя, формирование кодовой книги исходя из рассчитанных значений; соотнесение индекса уровня квантования с индексом кодовой книги для получения значения.

Моделирование сжатия и записи комплексных радиолокационных данных в стандартный формат CEOS реализовано с использованием программного пакета MatLab. В качестве входных значений использовались данные радара синтезированной апертуры (РСА) ERS-1 с 8 битными синфазной и квадратурной составляющими из. На рисунке 1а показано сфокусированное радиолокационное изображение РСА ERS-1, а на рисунке 1б-1в представлены результаты фокусировки восстановленных после сжатия алгоритмами БАК и модификацией энтропийно-ограниченного БАК данных для разрядности квантователя $R=4$.

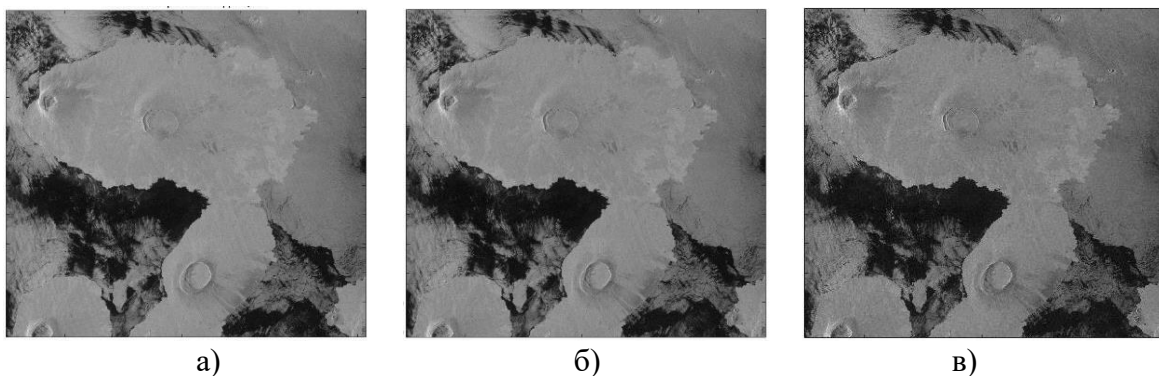


Рисунок 1 – Радиолокационные данные PCA ERS-1:

- а) необработанные радиолокационные данные;
 б) обработанные с использованием энтропийно-ограниченного БАК;
 в) обработанные с использованием БАК

Для оценки качества работы квантователя используется отношение сигнал/шум (signal to quantization noise ratio, SQNR).

Результаты расчетов для разных значений R приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты расчетов для разных значений R

Значение R, бит/символ	БАК SQNR, дБ	Энтропийно-ограниченный БАК SQNR, дБ
4	20,4	29
3	15,6	22,8
2	9,5	14,7

Визуальное сравнение синтезированных радиолокационных изображений, которые показаны на рисунке 1а, также показывает, что синтезированное изображение на основе восстановленных данных практически не отличается от синтезированного изображения на основе исходных данных.

Литература

1. Benz, U. A Comparison of Several Algorithms for SAR Raw Data Compression/ U. Benz, K. Strodl, A. Moreira // IEEE Transactions on geoscience and remote sensing. – 1995. – V. 33. – №5. – P. 1266-1276.

2. Agrawal, N. SAR signal processing algorithms/ N. Agrawal, K. Venugopalan // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2009. – V. 4. – № 9. – p.40-45.

УДК 621.365.46:621.396.6

МИКРОКОНТРОЛЛЕРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВАМИ ИНФРАКРАСНОЙ ПАЙКИ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ

Ланно А.И., Ланин В.Л.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
 e-mail: vlanin@bsuir.by

Abstract. Microcontroller handle of infrared temperature profiles soldering provides high efficiency and demanded quality of soldered joints.