

Новицкий В.В., Лопато А.Г., Юницкая А.А., Мирончик Д.Ю.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Для аппаратно-ориентированной компрессии гиперспектральных изображений (ГСИ) земной поверхности разработан алгоритм eНВСТ, основанный на иерархической кластеризации сегмента битовой плоскости фиксированного размера, построении кода с учетом его компактности и энтропийном кодировании.

Алгоритм НВСТ состоит из следующих основных шагов.

1) Выполнение дискретного вейвлет-преобразования над входным изображением (целочисленные вейвлеты CDF 5/3 в случае сжатия без потерь или рациональные вейвлеты CDF 9/7 в случае сжатия с потерями).

2) Сканирование матрицы вейвлет-коэффициентов по Z-развертке в одномерный массив.

3) Считывание из одномерного массива вейвлет-коэффициентов одного или нескольких блоков бит размером 1024.

4) Разбиение битовых блоков на четыре равные части (размером 256) и их бинарная кластеризация.

5) Вычисление длины вложенного кода по сформированным на шаге 6 бинарным кластерным деревьям.

6) Оценка компактности вложенного кодирования.

7) Формирование вложенного кода на основе бинарных кластерных деревьев и формирование кода знаков.

Выходной поток кодера НВСТ является хорошо структурированным, поэтому существует возможность его разбиения на несколько пакетов на этапе формирования прогрессивного потока. Это дает возможность использовать неравномерные коды для помехоустойчивого кодирования и распараллелить работу декодера. Произведена оценка эффективности разработанного алгоритма сжатия. Рассмотрены различные варианты обработки ГСИ (двумерное вейвлет-преобразование спектральных каналов, поканальное вычитание спектральных каналов, двумерное вейвлет-преобразование разностей спектральных каналов, поканальная операция XOR спектральных каналов, двумерное вейвлет-преобразование результатов поканальной операции XOR спектральных каналов, трехмерное вейвлет-преобразование гиперкуба). Установлено, что при использовании вейвлет-преобразования, разработанный алгоритм не уступает в коэффициенте сжатия алгоритму JPEG2000. При этом алгоритм JPEG2000 имеет на порядок большую вычислительную сложность по сравнению с алгоритмом eНВСТ.