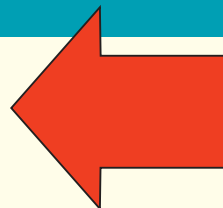


# ВИДЕОИНФОРМАЦИИ



## В ЦИФРОВЫХ СИСТЕМАХ ТЕЛЕВИЗИОННОГО ВЕЩАНИЯ

ные компоненты цветоразностных составляющих видеосигнала и кодировать эти видеоданные более грубо, меньшим числом битов, чем составляющую яркости сигнала.

Большой вклад в сокращение объема цифрового потока видеоданных вносит устранение статистической избыточности ТВ сигнала. Дело в том, что соседние элементы в строке, смежных полях или кадрах видеосигнала большей частью имеют весьма близкие значения. Поэтому, зная значения соседних элементов, можно с высокой степенью вероятности предсказать истинное значение текущего элемента в приемнике. Вместо истинного значения элемента по каналу связи передается лишь его небольшое отличие от значений соседних элементов с использованием значительно меньшего объема цифровых данных.

Кодирование сигналов изображения с цифровым сжатием в системах ТВ вещания, принятых в странах Европы и в России, осуществляется в соответствии с международным стандартом MPEG-2.

Стандарт предусматривает внутрикадровое и межкадровое кодирование ТВ сигнала. При внутрикадровом кодировании поле или кадр ТВ изображения, передающие информацию, разбивают на блоки элементов (пиксели) и осуществляют их дискретное косинусное преобразование (ДКП). Это позволяет представить анализируемый блок в виде двумерного ряда Фурье с коэффициентами, убывающими по величине с ростом пространственных частот изображения, соответствующих расстоянию между соседними пикселями по вертикали и горизонтали. Упрощенные структурные схемы кодера и декодера для внутрикадрового кодирования показаны на рис. 1.

Следует отметить, что собственно ортогональная обработка не уменьшает объема

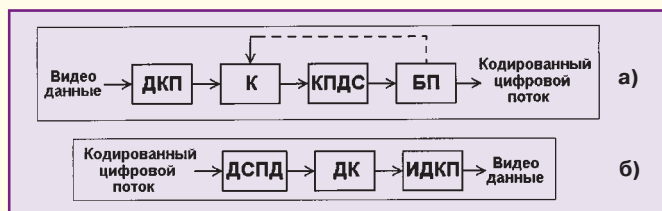
информации, поскольку число коэффициентов преобразования в точности отвечает количеству пикселей. В целях уменьшения объема для каждого блока пикселей формируют двумерную матрицу коэф-

носительно большие по величине коэффициенты преобразования, соответствующие низким частотам, располагаются выше диагонали матрицы. Ниже ее находятся нулевые или близкие к нулю высо-

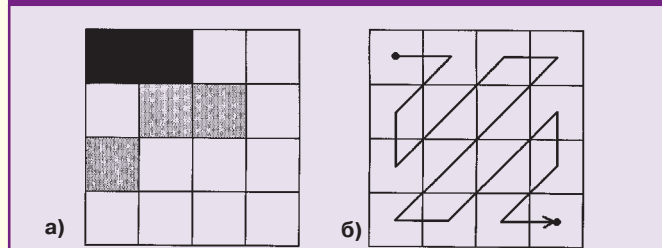
личных от нуля и серии нулевых коэффициентов, чередующихся с коэффициентами, близкими к нулю. Наиболее часто встречаются небольшие серии нулей и малые значения ненулевых коэффициентов.

Полученная последовательность коэффициентов преобразования квантуется в адаптивном квантователе К (см. рис. 1) и кодируется кодом Хаффмана с переменной длиной слова, с помощью которого наиболее вероятным квантованным значением коэффициентов ставятся короткие кодовые слова, а редко встречающимся — длинные слова. В результате кодирования по Хаффману образуется последовательность кодовых слов переменной длины, преобразуемая в цифровой поток с постоянной скоростью передачи, что происходит с помощью буферной памяти, сведения о состоянии которой используются для управления шагом квантования коэффициентов.

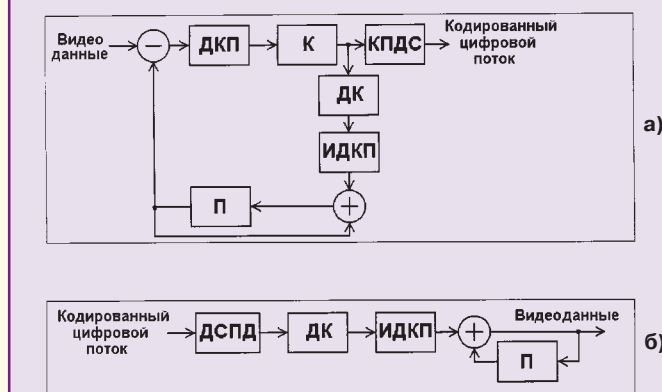
Если, например, кодируется изображение с высокой детальностью, то увеличивается число ненулевых элементов матриц коэффициентов ДКП, возрастает объем передаваемых данных и повышается скорость заполнения буфера. С помощью цепи обратной связи квантование коэффициентов становится более грубым, в связи с чем сокращается скорость подачи данных в буфер. При кодировании малодетального изображения возрастает число нулевых элементов матриц и скорость поступления данных в буфер уменьшается. В этом случае по цепи обратной связи в квантователь подается команда на уменьшение шага квантования. Управление шагом квантования позволяет поддерживать постоянную среднюю скорость заполнения буфера данными, не допуская его переполнения или опустошения, которые могут вызвать нарушения работы системы сжатия.



**Рис. 1. Структурные схемы кодера (а) и декодера (б) для внутрикадрового кодирования: ДКП — дискретный косинусный преобразователь; К — квантователь; КПДС — кодер с переменной длиной слова; БП — буферная память; ДСПД — декодер слов переменной длины; ДК — деквантователь; ИДКП — инверсный дискретный косинусный преобразователь**



**Рис. 2. Преобразование блока коэффициентов ДКП**



**Рис. 3. Структурные схемы кодера (а) и декодера (б) для межкадрового кодирования: ДКП — дискретный косинусный преобразователь; К — квантователь; КПДС — кодер с переменной длиной слова; ДК — деквантователь; ИДКП — инверсный дискретный косинусный преобразователь; П — предсказатель; ДСПД — декодер слов переменной длины**

коэффициентов ДКП, располагая коэффициенты в порядке убывания пространственных частот изображения (рис. 2, а). При таком группировании от-

кочастотные коэффициенты. В результате зигзагообразного считывания элементов матрицы (рис. 2,б) образуется группа коэффициентов, от-