

## ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ СЖАТИЯ ВИДЕОДАНЫХ МЕТОДОМ РАЗНОСТИ ДЛИН СЕРИЙ С ВЫДЕЛЕНИЕМ "ВСПЛЕСКОВ"

Д.Е. Петрукович  
(представил проф. А.В. Королёв)

*Представлена сравнительная оценка результатов сжатия видеоданных предложенным методом относительно методов длин серий и с условным замещением.*

В настоящее время в системах обработки данных в широком объеме используются средства мультимедиа, что предусматривает обеспечение обработки текста, графики и видео на мониторе с разрешением телевидения высокой четкости [1]. Для исследования эффективности методов сокращения избыточности видеоданных рассматривались реальные изображения, а именно фотографии, сделанные с искусственного спутника Земли, мнемосхемы и изображения типа "портрет". При этом производилась оценка как исходных, так и восстановленных изображений на предмет внесения искажений в процессе сжатия. Для оценки результатов эффективности методов кодирования необходимо задать исходные данные. В качестве исходного изображения выберем изображение с количеством цветов, равных 256, а также изображение, имеющее стандартный размер раstra  $1024 \times 1204$  элемента. Видеоданные, используемые в АСУ, имеют вероятность цветового перепада  $p$ , которая удовлетворяет условию  $0,01 \leq p \leq 0,1$ . Данным интервалом характеризуется весь спектр визуальных информационных моделей. Для изображений с низкой детальностью вероятность цветового перепада равна 0,01, которые включают в себя изображения с глобальными фоновыми областями. Для изображений с высокой детальностью вероятность цветового перепада равна 0,1. Они включают в себя картографическую информацию с большим количеством мелких деталей. Количественно эффективность процедур обработки данных удобно оценивать путем сравнения с выбранной эталонной процедурой. В качестве эталона целесообразно выбрать оптимальный метод кодирования источника, при котором сообщение  $X(t)$  равномерно дискретизируется по времени и каждому отсчету  $X(i)$  сопоставляется кодовое слово фиксированной длины.

Во всех методах для оценки эффективности кодирования видеоданных используется оценка среднего числа двоичных единиц на элемент изображения. Таким образом, параметрами модели сжатия видеоданных, через которые определяются её характеристики, являются: вероятность цветового перепада на элемент изображения ( $p$ ); разрядность кода цвета ( $m$ ); разрядность кода длины серии ( $n_p$  и  $n_{всп}$ ); коэффициент межкадровой разницы ( $k$ ).

Оценим влияние этих параметров на средний объём цифрового описания и коэффициент сжатия изображения. Средний объём цифрового описания для метода кодирования с пополнением кадров вычисляется по формуле

$$W_3^{us} = k \log_2 N_{\Pi} . \quad (1)$$

Средний объём цифрового описания на элемент изображения  $W_3(S)$  при межкадровом кодировании методом длин серий с выделением ”всплесков” определяется следующим образом:

$$W_3(S) = pk(m + n_p + n_{всп} + L + n_a) / (1 - g^{2^n}) . \quad (2)$$

Значения объёма цифрового описания при межкадровом кодировании методом разности длин серий с выделением ”всплесков” при максимально возможной длине серии  $A = 8$  в зависимости от вероятности цветового перепада  $p$  для значения межкадровой разницы  $K = 5\%$  представлены в табл. 1.

Таблица 1

Значение объёма цифрового описания  $W_3(S)$

Количество цветов $m$	Вероятность цветового перепада ( $p$ )					
	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5
3	0,106	0,113	0,126	0,149	0,205	0,426
8	0,137	0,146	0,163	0,193	0,265	0,552
24	0,237	0,253	0,282	0,333	0,458	0,954

Следующим показателем эффективности метода сжатия является коэффициент сжатия. Коэффициент сжатия по числу элементов представляет собой отношение полного числа элементов, содержащихся в исходном изображении, к числу элементов, оставшихся после сокращения избыточности.

Коэффициент сжатия для метода разности длин серий с выделением ”всплесков” находится по формуле

$$C_r = m(1 - g^{2^n}) / (m + n_p + n_{всп} + L + n_a) \cdot pk . \quad (3)$$

Значения коэффициента сжатия при кодировании методом разности длин серий с выделением ”всплесков” при максимально возможной длине  $n$  и  $A = 256$  в зависимости от вероятности цветового перепада для значения межкадровой разницы  $K = 5\%$  представлены в табл. 2.

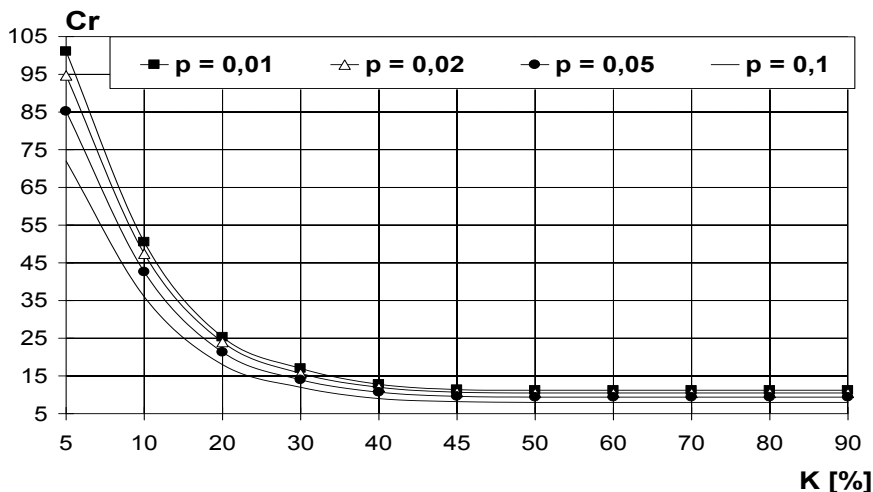
Таблица 2

Значения коэффициентов сжатия  $C_r$

Количество цветов $m$	Вероятность цветового перепада ( $p$ )			
	0,01	0,02	0,05	0,1
3	233	125	50	25
8	493,3	275,9	109,6	53,3
24	999,9	533,3	218,2	104,4

Графическая зависимость коэффициента сжатия от значения межкадро-

вой разницы представлены на рис. 1. Метод с условным замещением не устраняет избыточность изображения, т.е.  $C_r = 1$ . Метод серий с фиксированной длиной кодовой комбинации сокращает объем видеoinформации до 979,9 раз [2]. Исходя из анализа графических зависимостей, соответствующих методу разности длин серий с выделением "всплесков", а также из приведенных значений, представленных в табл. 1, 2, можно сделать вывод о том, что разработанный метод сжатия видеоданных разностью длин серий с выделением "всплесков" обладает преимуществом по сравнению с методом с условным замещением и методом длин серий. Предложенная процедура сжатия видеоданных обеспечивает коэффициент сжатия, достигающий значения,



равного 1000. При этом полностью сохраняется информационная емкость обрабаты-ваемого изображения.

Рис. 1. Графическая зависимость  $C_r$  от значения МКР

Таким образом, разработанный метод сжатия видеоданных позволяет уменьшить объем памяти для запоминания и хранения видеоданных, а также уменьшить временной параметр для передачи изображения по каналам связи.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарев В, Трестер Г., Чернега В. Цифровая обработка сигналов: методы и средства. Учебное пособие для вузов. – Х.: Конус, 2001. – 398 с.
2. Петрукович Д.Е., Рубан И.В., Королёва Л.А. Представление видеоданных разностью цветowych серий // Обработка информации и обеспечение надежности систем управления – Х.: НАНУ, ПАНИ, ХВУ. – 1997. – С. 47 - 50.

Поступила 29.03.2002

**ПЕТРУКОВИЧ Дмитрий Евгеньевич**, инженер кафедры Харьковского военного универ-

*ситета. В 1992 году окончил ХВКИУРВ. Область научных интересов – сжатие видеоинформации в АСУ.*