

## МЕТОД ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВИДЕОДАНЫХ

В.В. Баранник, П.Н. Гуржий

(Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба)

*Излагается метод восстановления изображений на основе декодирования массивов цветковых координат и массивов длин серий в смешанном полиадическом пространстве.*

***видеоданные, декодирование массивов длин серий, смешанное полиадическое пространство***

**Введение.** Одним из главных направлений дальнейшего развития и совершенствования телекоммуникационных систем является снижение времени обработки и передачи видеоинформации к конечному пользователю (оператору). Существующие каналы связи обладают низкой пропускной способностью, передача изображения по ним может занимать несколько минут.

Таким образом, дальнейшее развитие подсистем сжатия видеоданных, обеспечивающих функционирование телекоммуникационных систем в реальном времени является актуальной задачей [1 – 2]. Для дополнительного повышения степени сжатия в работе [3] был предложен метод сжатия изображений на основе кодирования массивов цветковых координат и массивов длин серий в смешанном пространстве. Для правильного и взаимнооднозначного декодирования видеоданных сжатых данным методом необходимо разработать метод восстановления. Поэтому **цель статьи** заключается в разработке метода восстановления изображений сжатых методом на основе кодирования массивов цветковых координат и массивов длин серий в смешанном полиадическом пространстве.

Восстановление изображений сжатых методом кодирования массивов длин серий и цветковых координат в смешанном полиадическом пространстве необходимо производить в несколько этапов. Рассмотрим детально каждый из этапов.

**Этап 1.** Декодирование служебной информации (СИ) массивов длин серий (ДС) и цветковых координат (ЦК). Для повышения коэффициента сжатия и уменьшения кодового представления служебная информация дополнительно подвергалась кодированию. При этом для

уменьшения динамического диапазона обрабатываемых данных были построены отдельные массивы, состоящие из значений:

$\lambda_i^{(дс)}$  – максимальное значение в  $i$ -й строке массива длин серий;

$\chi_j^{(дс)}$  – максимальное значение в  $j$ -м столбце массива длин серий;

$\mu_i^{(дс)}$  – минимальное значение в  $i$ -й строке массива длин серий;

$\lambda_i^{(цк)}$  – максимальное значение в  $i$ -й строке массива цветовых координат;

$\chi_j^{(цк)}$  – максимальное значение в  $j$ -м столбце массива ЦК;

$\mu_i^{(цк)}$  – минимальное значение в  $i$ -й строке массива цветовых координат.

Восстановление СИ будет происходить отдельно для каждого из массивов, исходные элементы массивов СИ обобщенно обозначим  $\tau_{ij}$ .

Декодирование будем производить по известным кодам этих массивов и значениям  $\lambda_i^{(си)}$ ,  $\chi_j^{(си)}$ ,  $\mu_i^{(си)}$ . На основании полученных значений  $\lambda_i^{(си)}$ ,  $\chi_j^{(си)}$  выявляются значения  $\psi_{ij}^{(си)}$ .

В случае если значение дополнительного разряда передаваемого вместе с кодом – номер  $R^{(си)}$  равно 0, то восстановление исходных элементов осуществляется по формуле

$$\tau_{ij} = \mu_i^{(си)} + \varphi_{\min}^{-1}(R^{(си)}(\min)). \quad (1)$$

Если же значение дополнительного разряда равно 1, то процесс восстановления исходных элементов задается следующим выражением

$$\tau_{ij} = \psi_{ij}^{(си)} - 1 - \varphi_{\max}^{-1}(R^{(си)}(\max)), \quad (2)$$

где  $R^{(си)}(\min), R^{(си)}(\max)$  – значение кода массива служебных данных в разномном полиадическом пространстве взятого, соответственно от верхнего или нижнего уровня отсчета;  $\varphi_{\min}^{-1}$  и  $\varphi_{\max}^{-1}$  – операторы восстановления разностного полиадического числа.

Таким образом, на основе выражений (1) – (2) осуществляется восстановление исходных элементов массивов СИ по известным кодам – номер.

**Этап 2.** Восстановление массивов длин серий (ДС).

Процесс восстановления исходных элементов  $\ell_{ij}$  массивов ДС, представленных в смешанной системе оснований, осуществляется с помощью полученных кодов массивов ДС и значений  $\lambda_i^{(дс)}$ ,  $\chi_j^{(дс)}$ ,  $\mu_i^{(дс)}$  [3].

На основании полученных значений  $\lambda_i^{(дс)}$ ,  $\chi_j^{(дс)}$  определяются значения  $\psi_{ij}^{(дс)}$ . В случае если перед значением кода  $Q$  стоит 0, то процесс восстановления элементов массивов ДС задается формулой

$$\ell_{ij} = \varphi_{\min}^{-1}(Q(\min)), \quad (3)$$

где  $Q(\min)$  – значение кода – номер массива длин серий в смешанном полиадическом пространстве взятое от нижнего уровня отсчета;  $\varphi_{\min}^{-1}$  – оператор восстановления смешанного полиадического числа для нижнего уровня отсчета;

Если передаваемый разряд имеет значение 1, то процесс восстановления происходит по формуле

$$\ell_{ij} = \varphi_{\max}^{-1}(Q(\max)), \quad (4)$$

где  $Q(\max)$  – значение кода массива длин серий в смешанном полиадическом пространстве для верхнего уровня отсчета;  $\varphi_{\max}^{-1}$  – оператор восстановления смешанного полиадического числа для верхнего уровня отсчета.

Таким образом, на основании полученных значений кодов и служебной информации по выражениям (3) – (4) восстанавливаются исходные элементы массивов длин серий.

### Этап 3. Восстановление массивов цветовых координат (ЦК).

Процесс восстановления исходных элементов  $c_{ij}$  массивов ЦК, представленных в разностном полиадическом пространстве, осуществляется на основании полученных кодов массивов ЦК и служебных данных [3]  $\lambda_i^{(цк)}$ ,  $\chi_j^{(цк)}$ ,  $\mu_i^{(цк)}$ . По имеющимся значениям  $\lambda_i^{(цк)}$ ,  $\chi_j^{(цк)}$  выявляются значения  $\psi_{ij}^{(цк)}$ . Если с кодом  $R^{(цк)}$  получен дополнительный разряд имеющий значение 0, то восстановление исходных элементов осуществляется по формуле

$$c_{ij} = \mu_i^{(цк)} + \varphi_{\min}^{-1}(R^{(цк)}(\min)), \quad (5)$$

где  $R^{(цк)}(\min)$  – значение кода массива цветовых координат в разностном полиадическом пространстве взятый от нижнего уровня отсчета;  $\varphi_{\min}^{-1}$  – оператор восстановления разностного полиадического числа для нижнего уровня отсчета.

Если же значение дополнительного разряда равно 1, то процесс восстановления исходных элементов задается следующим выражением

$$c_{ij} = \Psi_{ij}^{(\text{цк})} - 1 - \varphi_{\text{max}}^{-1} \left( R^{(\text{цк})}(\text{max}) \right), \quad (6)$$

где  $R^{(\text{цк})}(\text{max})$  – значение кода массива цветовых координат в разностном полиадическом пространстве взятый от верхнего уровня отсчета;  $\varphi_{\text{min}}^{-1}$  – оператор восстановления разностного полиадического числа для верхнего уровня отсчета.

Таким образом, по выражениям (5) – (6) происходит декомпрессия массивов цветовых координат.

**Этап 4.** Построение исходного изображения.

а) Восстановление массивов длин серий и цветовых координат и построение массивов RGB.

б) Построение исходного изображения на основании полученных массивов RGB.

После выполнения всех этапов обработки массивов длин серий и цветовых координат мы можем восстановить исходное изображение.

**Заключение.** Разработан метод получения исходных видеоданных основанный на восстановлении массивов длин серий и цветовых координат в смешанном полиадическом пространстве. При этом восстановление массивов длин серий и цветовых координат осуществляется параллельно, но после декодирования служебной информации о них. Далее происходит сопоставление массивов длин серий и цветовых координат и воспроизведение исходного изображения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ватолин В.И., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. – М.: ДИАЛОГ – МИФИ, 2002. – 384 с.
2. Бондарев В.Н, Трестер Г., Чернега В.С. Цифровая обработка сигналов: методы и средства. – Севастополь: СевГТУ, 1999. – 398 с.
3. Баранник В.В., Королева Н.А., Поляков П.Ф. Метод комбинированного полиадического кодирования массивов длин серий // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2001. – № 5. – С. 42-46.
4. Баранник В.В., Гуржий П.Н. Кодирование массивов цветовых координат в разностном полиадическом пространстве // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2005. – № 1. – С. 44-49.

Поступила 1.02.2006

**Рецензент:** доктор технических наук, профессор О.Н. Фоменко,  
Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба.