

# ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ В СИСТЕМАХ ГИБРИДНОГО МИКРОФИЛЬМИРОВАНИЯ\*

Котов В.В., Пинин Д.В.

Тульский государственный университет, Тула, Россия

Микрофильмирование до настоящего времени остаётся одним из наиболее эффективных способов долговременного хранения информации. Современные галогенидосеребряные плёнки способны без заметной деградации сохранять изображение на протяжении сотен лет. Наиболее перспективными являются технологии гибридного аналого-цифрового микрофильмирования, позволяющие, с одной стороны, интегрировать аналоговый носитель — микрофильм, в современные цифровые системы обработки информации, и, с другой стороны, не имеющие ограничений по типу сохраняемой документации [1].

Выполненный анализ искажений, возникающих на различных этапах преобразования изображения (рис. 1) позволяет сделать вывод о том, что наиболее существенными из них являются искажения яркости и цветового тона, в основном определяемые неидеальностью цветопередачи плёнки и искажениями системы формирования изображения.

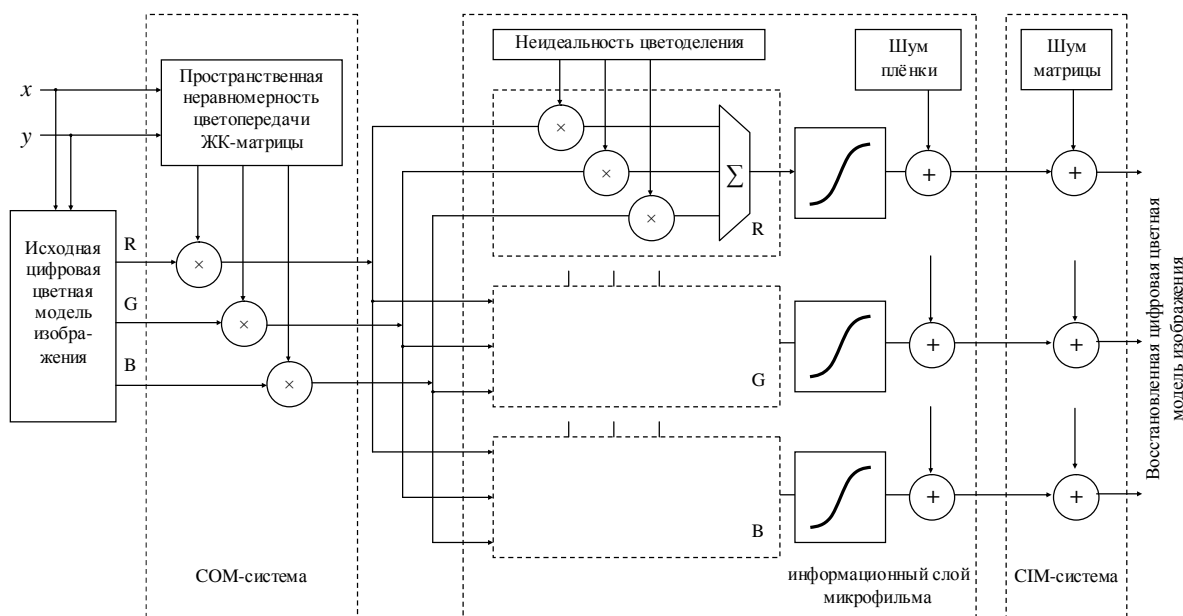


Рис. 1. Модель искажений, вносимых различными элементами системами

При разработке методики цифровой коррекции изображений с целью повышения общего качества изображений на микрофильме считалось, что цветовой охват СИМ-системы (сканера микрофильма) превышает охват как СОМ-системы (устройства вывода изображения на микрофильм), так и самой плёнки. Это позволяет использовать СИМ-сканер как эталонное измерительное средство, а все возникающие систематические искажения отнести к первым двум элементам последовательности преобразований.

\* Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 10-01-97502)

Для количественной оценки искажений цвета предложена структура цветного тест-объекта, представляющего собой квадрат из 27х27 цветных плашек, окрашенных в опорные цвета, получающиеся равномерной выборкой из полного цветового RGB-пространства. В процессе калибровки цепочки «СОМ-микрофильм-СИМ» тест-объект выводится на микрофильм и, после его химико-фотографической обработки, сканируется для последующего анализа.

Методика калибровки может быть сформулирована в следующем виде:

1. Оценить по полученному изображению тест-оригинала усреднённые значения опорных цветов после микрофильмирования; вычисленные значения подставить в соответствующие строки прямой таблицы цветов — таблицы, связывающей исходный цвет с фактически получающимся после сканирования микрофильма.

2. Аппроксимировать прямую таблицу цветов в промежуточных точках.

3. Из полученной на шаге 2 прямой таблицы построить обратную таблицу цветов — таблицу, связывающую исходный цвет с таким цветом, который после прохождения через цепочку «СОМ-микрофильм-СИМ», окажется наиболее близок к исходному. ♦

Выполненные экспериментальные исследования показывают, что величины искажений цвета для точек цветового пространства изменяются монотонно. Это позволяет использовать известные численные методы поиска экстремума функций от нескольких аргументов (например, метод координатного спуска) при построении обратной таблицы цветов, что существенно сокращает общую вычислительную сложность методики калибровки.

Построенная однократно обратная таблица цветов используется для предварительной цифровой коррекции изображений, выводимых на данный тип плёнки. Процедура предварительной коррекции изображения для обеспечения инструментальной точности цветопередачи формулируется в следующем виде:

1. Выполнить последовательную выборку всех пикселей исходного изображения, применяя к каждому операции, задаваемые шагами 2-3.

2. Используя значения цветовых координат текущего пикселя как индексы строки в обратной таблице цветов, определить по ней соответствующие значения скорректированных цветовых координат.

3. Присвоить найденные скорректированные значения цветовых координат соответствующему пикселю в выходном изображении. ♦

Таким образом, предложенная методика калибровки системы гибридного цветного микрофильмирования позволяет за счёт предварительной цифровой коррекции изображения обеспечить инструментальную точность цветопередачи и получить на выходе цепочки изображение, максимально подобное исходному. Методика реализована в виде программного продукта и прошла экспериментальную проверку на СОМ-системе Zeutschel OP-500.

### Список литературы

1. Котов В.В. Использование различных форм документации в задачах архивного хранения /В.В. Котов, А.К. Талалаев // Вестник компьютерных и информационных технологий. №7 (25), 2006. – 56 с. (С. 43-47)