

## РАЗРАБОТКА НЕЙРОСЕТЕВОГО МЕТОДА ИСПРАВЛЕНИЯ ИСКАЖЕНИЙ ЦВЕТА МЕЖДУ РАКУРСАМИ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОГО ВИДЕО

*Чистов Егор Александрович*

*Студент*

*Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия*

*E-mail: egor.chistov@graphics.cs.msu.ru*

*Научный руководитель — Ватолин Дмитрий Сергеевич*

В силу различных причин (например, засвеченные фильтры камер, блики, поляризованный свет) левый и правый ракурсы стереопары могут иметь цветовые несоответствия. Эти несоответствия снижают общее качество стереоскопического видео и могут вызывать дискомфорт и головную боль у зрителей [1].

Исправление искажений цвета — это задача переноса цвета с одного ракурса стереопары на другой в областях цветовых несоответствий. Предложенный метод принимает на вход стереопару с цветовыми несоответствиями и возвращает исправленный левый ракурс, имеющий согласованную структуру с исходным левым ракурсом и согласованный цвет с исходным правым ракурсом.

На первой стадии стереопара с цветовыми несоответствиями поступает в модуль извлечения признаков. Этот модуль состоит из шести кодирующих и трех декодирующих остаточных блоков. Для понижения разрешения используются свертки с шагом 2, а для повышения разрешения — соответствующие транспонированные свертки.

На второй стадии извлеченные признаки поступают в модуль сопоставления ракурсов. Этот модуль состоит из трех модулей внимания [3] и трех интерполяционных слоев. Каждый модуль внимания выполняет сопоставление ракурсов на своем масштабе, а интерполяционные слои используются для увеличения карты сопоставления предыдущих масштабов на тех масштабах, где применение модуля внимания неэффективно.

На третьей стадии сопоставленные признаки левого и правого ракурсов конкатенируются на всех масштабах, а затем для каждого масштаба увеличенные признаки предыдущего масштаба складываются с признаками текущего масштаба, и результат подается на вход остаточному блоку. Выходом остаточного блока последнего масштаба является исправленный левый ракурс.

Предложенный метод обучался в течение 100 эпох с использованием функции потерь, состоящей из средней абсолютной и квадра-

тичной ошибки, ошибки структурного сходства (SSIM) и фотометрической ошибки. Для обучения использовались случайные участки стереопар размером  $256 \times 512$  из набора данных, предложенного в работе [2]. Оптимизация выполнялась с использованием алгоритма Adam со скоростью обучения — 0,0001.

Для оценки качества использовались два метода: пиковое отношение сигнала к шуму (PSNR) и структурное сходство (SSIM). PSNR хорошо подходит для определения изменений яркости, контраста, оттенка и насыщенности, а SSIM — для оценки искажений, зависящих от содержания изображения. Предложенный метод превосходит предыдущий метод на основе нейронной сети [2] на 3,8 дБ по PSNR с аналогичным показателем SSIM, будучи в 1,5 раза быстрее.

Исходный код предложенного метода доступен в репозитории по адресу: <https://github.com/egorchistov/color-transfer>.

### Иллюстрации

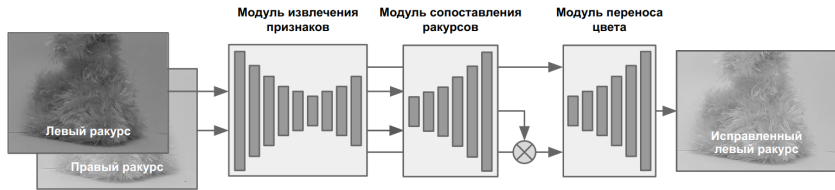


Рисунок 1. Общая схема предложенного метода. Предложенный метод переносит цвет с правого ракурса стереопары на левый в областях цветовых несоответствий и возвращает исправленный левый ракурс

### Литература

1. Antsiferova A., Vatolin D. The influence of 3D video artifacts on discomfort of 302 viewers. // In 2017 international conference on 3D immersion (IC3D), Brussels, Belgium, 2017, P. 1–8.
2. Croci S., Ozcinar C., Zerman E., Dudek R., Knorr S., Smolic A. Deep color mismatch correction in stereoscopic 3D images. // In 2021 IEEE international conference on image processing (ICIP), Anchorage, AK, USA, 2021, P. 1749–1753.
3. Wang L., Guo Y., Wang Y., Liang Z., Lin Z., Yang J., An W. Parallax attention for unsupervised stereo correspondence learning. // In IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, 2020, vol. 44, no. 4, P. 2108–2125.