

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ДИСКРЕТНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ

*В.А. Коровкин, аспирант гр. А7-39,  
А.А. Сапегин, студент гр. 8И8Б  
Томский политехнический университет  
E-mail: aas271@tpu.ru, alcasar@tpu.ru*

## Введение

В настоящее время все еще стоит проблема качества освещения в не композиционных фотографиях. В неконтролируемых условиях различные факторы могут привести к ситуациям, когда объекты на фотографиях могут быть слабо заметными, что исправляется фотографом уже вручную.

Целью работы является создание алгоритма, который автоматизирует процесс улучшения «видимости» слабо заметных объектов на изображении за счет распределения яркости на нем.

## Описание алгоритма

Алгоритм основывается на представлении изображения в виде взвешенного графа. В качестве вершин выступают несколько соседних пикселей схожей яркости. Следуя заданным правилам, алгоритм отбирает несколько вершин, пиксели которых впоследствии закрашиваются средним значением цвета. Полученный результат используется в качестве маски яркости для дальнейшей фильтрации изображения. Подробная схема алгоритма представлена на рисунке 1.

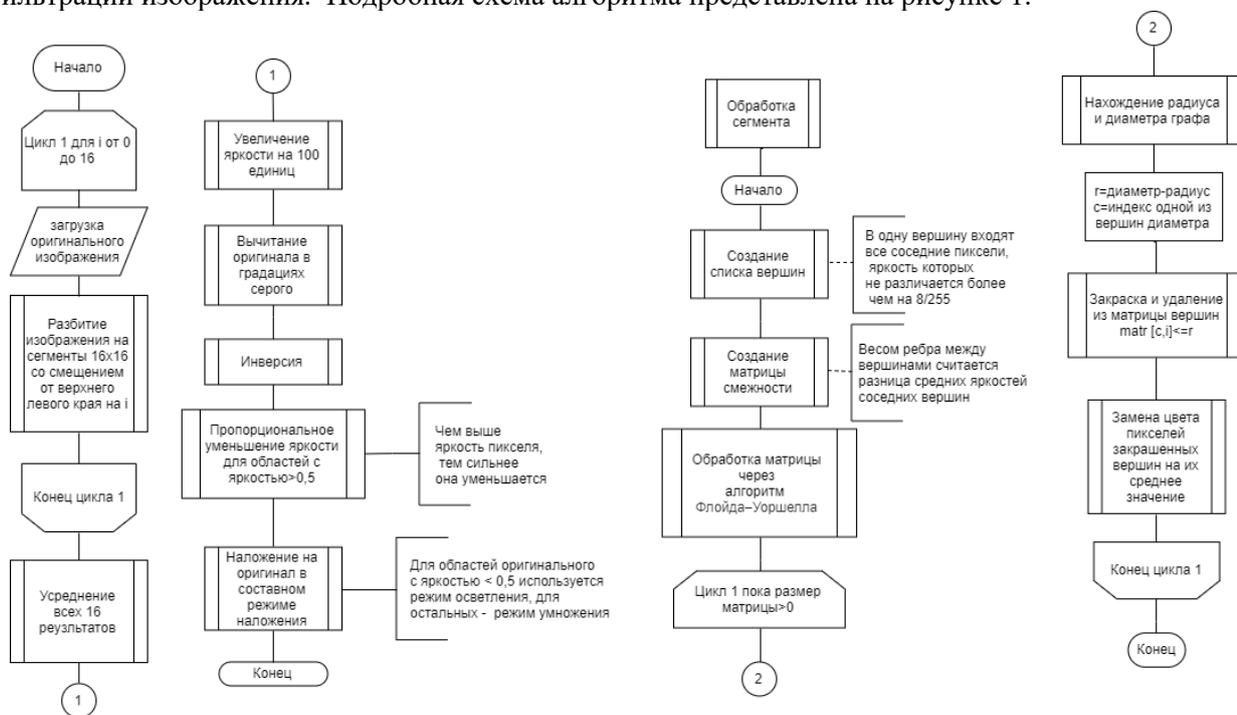


Рис. 1. Блок-схема алгоритма.

## Тестирование алгоритма

Для оценки работы алгоритма использовалась модификация оценки Мунтеану-Роса. Данная оценка основана на том свойстве, что для человеческого восприятия большее значение имеет перепад яркости в соседних пикселях, чем значение яркости в каждом пикселе. При этом, присутствие большого числа уровней градации яркости на изображении и равномерность гистограммы изображения положительно сказывается на восприятии изображения. Чем меньше значение оценки, тем лучше визуальное качество рассматриваемого изображения [1].

Для оценки алгоритма была организована выборка из 50 изображений. Помимо разработанного алгоритма были оценены подходы по улучшению яркости с помощью гистограммной статистики и логарифмического преобразования, а также сам оригинал.

На рисунке 2 показаны значения оценки для каждого изображения.

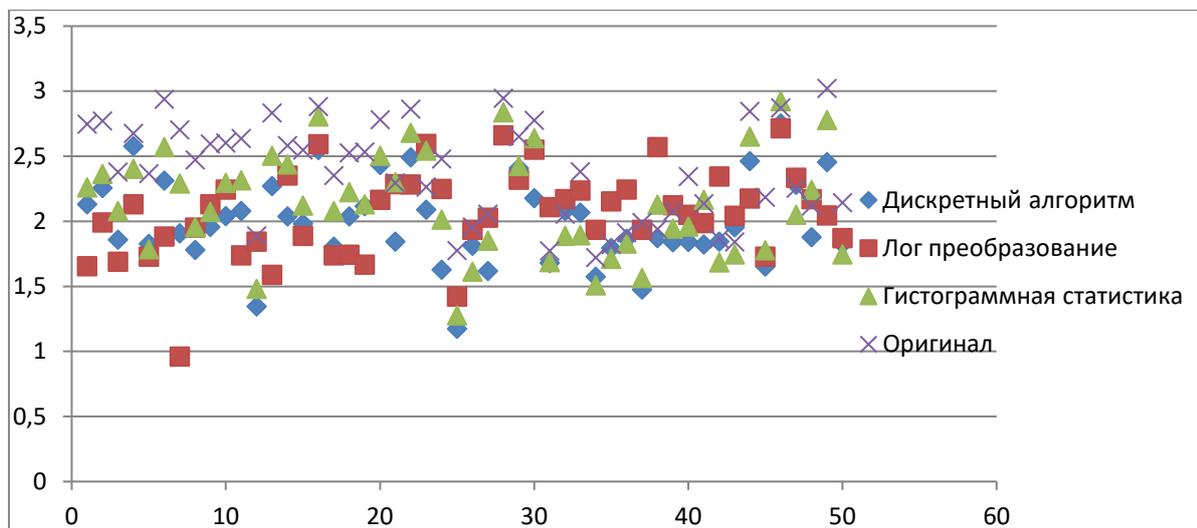


Рис. 2. График оценок качества для каждого изображения.

Как видно из графика разработанный алгоритм в большинстве случаев превосходит по результатам подход с использованием гистограммной статистики, а логарифмическое преобразование в половине случаев обходит дискретный алгоритм. Самый наглядный случай с изображением 7, чья оценка после лог преобразования была снижена почти до единицы. На рисунке 3 показаны три его варианта.



Рис. 3. Версии изображения деревьев в ночном лесу. (а) Лог преобразование. (б) Дискретный алгоритм. (в) Оригинал.

Однако также можно обнаружить и случай, когда оценка была снижена только благодаря дискретному алгоритму, что показано на рисунке 4.



Рис. 4. Версии изображения человека на светлом фоне. (а) Лог преобразование. (б) Дискретный алгоритм. (в) Оригинал.

### Заключение

В результате проведения тестирования можно сделать вывод о том, что разработанный алгоритм хорошо подходит для ситуаций с частичным затемнением объектов, но не так эффективен для обработки слишком темных сцен, что планируется исправить в дальнейшем путем совмещения алгоритма с другими подходами обработки изображений.

### Список использованных источников

1. Цой Ю.Р. Нейроэволюционный алгоритм и программные средства для обработки изображений: автореф. дис. канд. тех. наук: 05.13.01. – Томск, 2007. – 20 с.
2. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов. м 3 изд. – СПб: Питер, 2009. – 384 с
3. Гонсалес Р. С., Вудс Р. Е. Цифровая обработка изображений. – 3 изд. – Москва: Техносфера, 2012. – 1104 с.