

Адаптация нейросетевых алгоритмов реконструкции изображений для различных условий экспозиции

Институт систем обработки изображений - филиал ФНИЦ
«Кристаллография и фотоника» РАН

В.В. Евдокимова
vkutikova94@gmail.com

Самарский национальный исследовательский
университет им. академика С.П. Королева

Введение

При нейросетевом подходе к реконструкции изображений, полученных на основе дифракционной оптики, обучающая и тестовая выборки формируются путем съемки изображений с экрана монитора [1]. Однако при обработке изображений реальных сцен появляются артефакты (Рисунок 1).



Рисунок 1. Пример появления артефактов при нейросетевой реконструкции изображения: а) изображение, полученное на основе МДЛ; б) восстановленное изображение.

Целью данной работы является исследование влияния значения экспозиции изображения на визуальное качество изображения при нейросетевой реконструкции.



Рисунок 2. Пример уменьшения артефактов при программном уменьшении значения экспозиции: а) изображение, полученное на основе МДЛ; б) результат программного уменьшения значения экспозиции; в) результат нейросетевой реконструкции исходного изображения; г) результат нейросетевой реконструкции изображения после уменьшения значения экспозиции

Результаты экспериментов

На Рисунке 2 представлен пример, демонстрирующий уменьшение количества артефактов на восстановленном изображении при программном уменьшении экспозиционного числа изображения с помощью алгоритма, предложенного в [2]. Обработка изображения проводилась сетью, обученной на наборе данных, сформированном в рамках работы [1].

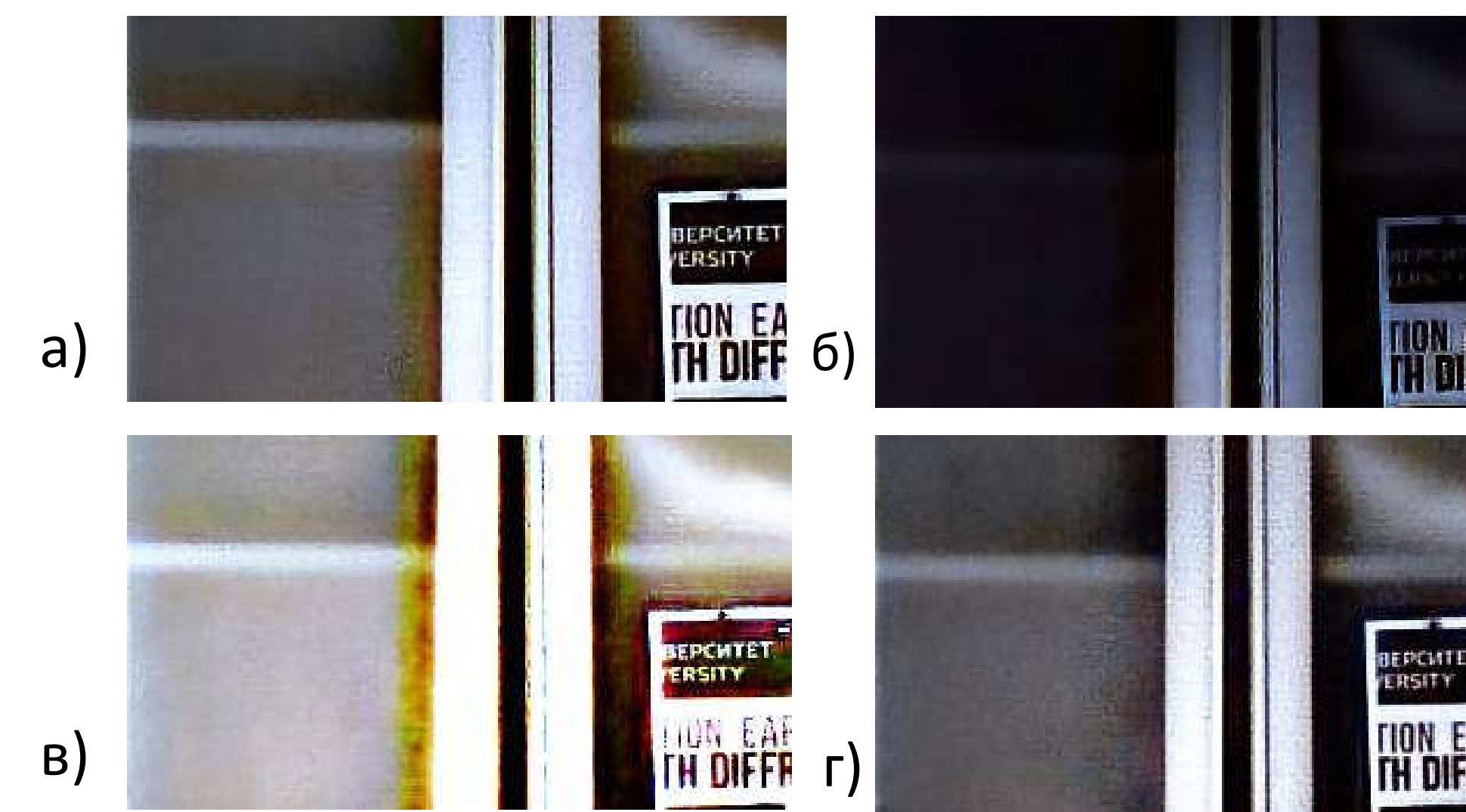


Рисунок 3. Результаты нейросетевой обработки при программном изменении экспозиции обучающей выборки: а) обучение сети на исходных данных, фрагмент изображения на Рисунке 1б; б) обучение на наборе с программным повышением экспозиции; в) обучение на наборе с программным понижением экспозиции; г) обучение на смешанном наборе данных.

В рамках проведенного исследования сделаны следующие выводы:

- 1) экспозиционное число входного изображения влияет на визуальное качество реконструкции (цвета, количество артефактов), чем выше экспозиция, тем больше артефактов реконструкции появляется;
- 2) программное изменение значения экспозиции обучающей выборки позволяет улучшить визуальное качество изображения;
- 3) обучающая выборка, включающая изображения с разными значениями экспозиции способствует повышению визуального качества изображения.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда № 22-19-00364.

Литература

- [1] Евдокимова, В.В. Нейросетевая реконструкция видеопотока в дифракционных оптических системах массового производства / В.В. Евдокимова, М.В. Петров, М.А. Ключева, Е.Ю. Зыбин, В.В. Косьянчук, И.Б. Мищенко, В.М. Новиков, Н.И. Сельвесюк, Е.И. Ершов, Н.А. Ивлиев, Р.В. Скиданов, Н.Л. Казанский, А.В. Никоноров // Компьютерная оптика. – 2021. – Т. 45, № 1. – С. 130-141
- [2] Ying, Z. A new low-light image enhancement algorithm using camera response model / Z. Ying, G. Li, Y. Ren, R. Wang, W. Wang // ICCV. – 2017. – P. 3015-3022.