

УДК 655.02; 004.9

Студ. Н. Г. Клебеко
Науч. рук. доц. С. В. Сипайло
(кафедра полиграфических производств, БГТУ)

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЦИФРОВЫХ ФОТОСНИМКОВ ТЕКСТА И ШТРИХОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Целью данной работы является разработка методики обработки цифровых фотоснимков текстовых и штриховых оригиналов для улучшения их геометрических и градационных характеристик. Это актуально как при просмотре информации на экране, так и при решении задач распознавания текста и печати.

Наилучшее качество воспроизведения плоских оригиналов достигается при их оцифровке путем сканирования, однако сканер стационарно привязан к компьютеру и не всегда может быть доступен. Поэтому для оперативного получения цифровых изображений могут применяться мобильные устройства с фотокамерой. Часто такой оцифровке подвергаются текстовые документы, которые по характеру элементов эквивалентны штриховым изображениям, а также собственно штриховые иллюстрации.

Для цифровых фотоснимков текста и штриховых изображений, как правило, характерны следующие недостатки:

1) геометрические искажения оригинала:

— изменения размеров и пропорций, отклонения от прямоугольной формы, нарушения перспективы при ручной фотосъемке;
— нелинейные геометрические искажения, обусловленные искривлением бумажного листа (например, в корешке книжно-журнальных разворотов), а также несовершенством оптической системы устройства съемки;

2) градационные искажения:

— изменение характера цифрового фотоснимка (цветной тоновой) по сравнению с оригиналом (штриховой одноцветный);
— уменьшение яркости и общего контраста, а также появление несвойственных оригиналу тоновых переходов, обусловленных условиями фотосъемки (расположением источника освещения, наличием объектов, создающих тень, и т. п.).

3) уменьшение резкости оригинала из-за неточной фокусировки и несовершенства оптической системы фотокамеры.

Для оперативного устранения отмеченных недостатков можно воспользоваться инструментами графического пакета Adobe Photoshop [1].

Часть геометрических искажений может быть устранена при кадрировании изображения, т. е. при определении его новых границ. Чтобы прямоугольная область на фотоснимке после кадрирования приобрела прямоугольный вид, необходимо активировать параметр «Перспектива» на панели свойств инструмента «Кадрирование». В этом случае угловые точки будущей прямоугольной области можно располагать на изображении независимо друг от друга, что позволяет точно установить их на угловых элементах сфотографированного листа.

Для устранения криволинейных искажений в выделенной области фотоснимка можно воспользоваться операцией «Трансформирование/Деформация» из пункта меню «Редактирование». При ее выполнении в пределах габаритных размеров выделенной области появляется рамка редактирования, с помощью которой можно корректировать искривленность изображения путем перемещения угловых точек рамки и направляющих.

Для улучшения градационных характеристик изображения следует перейти в цветовой режим «Градации серого». Результатом обработки должно стать повышение общего контраста изображения и устранение нехарактерных для оригинала тоновых деталей. Если для решения этой задачи сразу выполнить преобразование в битовый формат (глубина цвета 1 бит) по 50%-ному порогу яркости, то может произойти появление черных областей на пробельных участках и/или частичное пропадание штриховых элементов.

Кроме того, вероятно огрубление краев штриховых элементов. По этим причинам перед переходом в битовый формат требуется в режиме «Градации серого» осуществить перераспределение яркости в пикселах изображения с помощью инструментов тоновой коррекции. Для выполнения необходимых преобразований можно использовать различные инструменты.

Наиболее точную коррекцию позволяют выполнить инструменты «Уровни» [2] и «Кривые» [3]. С их помощью можно проанализировать распределение пикселей изображения по яркости и отсеять посторонние тоновые детали в тенях и светах, повысив тоновую однородность штрихов и пробельных областей. Перемещая же серый «бегунок» в окне «Уровни» или изменяя форму кривой гра-

дационной передачи в окне «Кривые», можно перераспределять яркость пикселей в средней части тонового интервала. Это затронет пиксели в краевых областях штриховых элементов и повлияет на зрительную ширину последних.

В качестве альтернативы для градационной коррекции можно использовать инструмент «Яркость/Контраст». С его помощью нужно задать значение контраста, близкое к максимальному, после чего подобрать оптимальное значение яркости, относительно которого пиксели будут становиться темнее или светлее.

Если изображение освещено неравномерно, т. е. присутствуют тени, то для разных участков изображения оптимальные параметры градационной коррекции будут отличаться. Следовательно, необходима избирательная коррекция разных по освещенности областей изображения. Эту задачу можно решить в несколько этапов, используя так называемые «снимки» из палитры «История» и инструмент «Архивная кисть». В виде «снимков» можно сохранять результаты тоновых преобразований изображения с разными параметрами, а затем вернуться к исходному варианту и выборочно восстанавливать тот или иной снимок на нужном участке изображения с помощью архивной кисти. Для выбора снимка, подлежащего восстановлению архивной кистью, необходимо в палитре «История» активировать рядом с ним соответствующий значок.

Для компенсации небольшого расфокусирования фотоснимка можно воспользоваться инструментами повышения резкости (список команд «Усиление резкости» из пункта меню «Фильтр»). Наилучшие результаты дают инструменты избирательной коррекции «Контурная резкость» и «Умная резкость» с редактируемыми параметрами. Важным параметром этих инструментов является «Радиус» в пикселях, количество которых должно соответствовать ширине размытой зоны.

Для установки окончательного размера, разрешения и устранения диспропорций по ширине/высоте следует использовать окно «Размер изображения» из пункта меню «Изображение». Для штриховых изображений целесообразно установить итоговое разрешение 600 ppi. Добавление или удаление пикселей при изменении размеров и разрешения осуществляется в Adobe Photoshop методом интерполяции. Скорость и качество трансформирования непосредственно зависят от этого параметра. Бикубическая интерполяция, применяемая по умолчанию, выполняется медленнее всего, но дает наилучший результат.

Необходимость последующих преобразований обусловлена дальнейшим использованием фотоснимка. Если предполагается его просмотр на экране или же оптическое распознавание текста, то можно оставить текущий режим «Градации серого». Также это целесообразно при последующей печати с использованием стохастического метода растривания, например на струйном принтере, что позволит сохранить гладкость краевых участков штриховых элементов. Если же предполагается печать на принтере, использующем регулярный метод растривания, то необходимо перевести изображение в битовый формат, который соответствует глубине цвета 1 бит. В противном случае при печати темные пиксели на краях штриховых элементов воспроизведутся в виде крупных растровых точек, что приведет к заметному снижению детальности изображения.

При переводе в битовый формат по принципу 50%-ного порога яркости, также есть большая вероятность потери части геометрических деталей ввиду огрубления штрихов. По этой причине часто целесообразен переход в 1-битный режим по методу «Случайный дизеринг», который является программной реализацией стохастического растривания. Такой подход позволит сохранить детальность штриховых элементов на максимальном уровне.

Предложенная методика обработки изображений была использована для редактирования цифровых фотоснимков текстового и штрихового оригиналов. В результате их обработки в программе Photoshop удалось существенно повысить качество репродуцирования оригиналов, по сравнению с нескорректированным фотоснимком. Таким образом, методика показала свою эффективность и может найти практическое применение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Adobe Photoshop CC. Официальный учебный курс / пер. с англ. Райтман М. А. – Эксмо-Пресс, 2014. – 456 с.
2. Photoshop. Руководство пользователя / Коррекции изображений / Корректировка «Уровни» // Справочный центр Adobe [Электронный ресурс]. 2018. URL: <https://helpx.adobe.com/ru/photoshop/using/levels-adjustment.html> (датаобращения: 10.04.2017).
3. Photoshop. Руководство пользователя / Коррекции изображений / Корректировка «Кривые» // Справочный центр Adobe [Электронный ресурс]. 2018. URL: <https://helpx.adobe.com/ru/photoshop/using/curves-adjustment.html> (датаобращения: 10.04.2017).