

# Процедуры обработки пиксельной (точечной) графики

# 1. Общие сведения

В точечном изображении первичным является цвет отдельных пикселей, а вторичным - форма самого изображения, составленного из элементов, передающих цвет. Таким образом, обработка точечного изображения сводится к выполнению различных процедур с пикселями.

Основными параметрами точечных изображений при их обработке в КИС являются следующие:

- геометрический размер изображения (ширина x высота) в пикселях или в других единицах;
- разрешающая способность изображения в пикселях на 1 см (или в пикселях на 1 дюйм) в начале обработки как количество изначальной графической информации на единицу длины;
- разрешающая способность отображения на экране как количество пикселей, размещающихся на единице поверхности экрана (например, 800 x 600 пикселей соответственно по ширине и высоте экрана);
- разрешающая способность выводного устройства в точках на дюйм;
- цветовая модель представления (RGB, CMYK, Lab и др.);
- глубина цветового охвата (как общее число цветов, которое можно использовать в конкретном случае обработки).

Основными процедурами, используемыми в программах этого типа, являются:

- сканирование изображения для представления его в памяти компьютера или вызов готового графического файла;
- выделение (приведение в активное состояние) совокупности пикселей, образующих нужный фрагмент изображения;
- копирование, перемещение, трансформирование совокупности пикселей, образующих изображение (или его часть) для монтажа другого изображения (при необходимости);
- ретушь, цветовая и тоновая коррекции изображения (изменение параметров отдельных пикселей);
- размытие и повышение резкости изображения;
- использование фильтров (цветовые сдвиги, искажения, другие специальные эффекты) для создания коммерческого дизайна и художественных произведений;
- весь ассортимент операций для допечатного процесса от сканирования до установки параметров цветоделения и растрирования при обработке издательской продукции.

## 2. Выделение областей и работа с ними

- **Выделенная область изображения** – это совокупность точек (пикселов), над которой собираются выполнять определенные операции (редактирование). Пока в документе есть выделенная группа точек, все операции программа производит только внутри этой области.
- **Маскированная область изображения** – это вся остальная (невыделенная) группа пикселов. Она недоступна для редактирования.

При сложной конфигурации нужной области часто не так-то просто выделить соответствующую группу пикселей. Этому способствует:

- большое разнообразие основных средств выделения:
  - инструменты **Marquee, Lasso, Magic Wand**;
  - команда **Color Range**.
- возможность трансформирования выделенной области (наклона, искажения, изменения размера) с помощью специальных команд в меню **TRANSFORM\Transform Selection**;
- возможность точно выделять и одновременно вырезать из фона объекты со сложной границей с помощью модуля **IMAGE\Extract**;
- возможность выделить только области, содержащие непрозрачные и полупрозрачные пиксели - щелчок по имени активного слоя при нажатой клавише **Ctrl** (прозрачные пиксели при этом не выделяются);
- возможность отменить любое число команд в текущем сеансе работы с помощью палитры **History**;
- возможность отменить действие команд на отдельных участках изображения с помощью инструмента **History Brush**.

*Выделение области инструментами **Marquee*** имеет следующие особенности:

- вокруг группы пикселей возникает пунктирная рамка;
- для отмены выделения достаточно щелкнуть вне этой области, нажать **Ctrl+D** или выбрать команду **SELECT\Deselect**;
- для немедленного возврата пунктирной рамки на экран после ее удаления достаточно войти в меню **EDIT\Undo Delete**;
- для получения пунктирной рамки в виде фигуры правильной формы достаточно нажать и удерживать клавишу **Shift**;
- для распространения пунктирной рамки из середины достаточно нажать и удерживать клавишу **Alt**.

- Перемещение пунктирной рамки можно выполнить путем захвата ее инструментом Marquee с помощью мыши. То же самое удобно делать клавишами движения курсора.
- Расширение и сужение пунктирной рамки удобно в небольших пределах (от 1 до 16 пикселей) выполнять в меню SELECT\Modify\Expand (Contract) с заданием шага изменения в диалоговом окне.
- Перемещение выделенного фрагмента удобно выполнять с помощью мыши после выбора инструмента Move. Если при этом нажать и удерживать клавишу Alt, то выполняется дублирование.
- Сложение и вычитание выделенных областей удобно выполнять в результате выделения дополнительного фрагмента при удерживаемой клавише соответственно Shift (около курсора появляется знак + ) и Alt (появляется знак - ).
- Трансформация выделенной области подразумевает ее перемещение (Position), масштабирование (Scale), наклон или скос (Skew), а также поворот(Rotate), которые удобно выполнить заданием численных значений в меню EDIT\Transform\Numeric.

*Выделение областей произвольной формы* удобно выполнять с помощью группы инструментов **Lasso**:

- **Lasso** - инструмент предполагает обрисовку сложного по форме контура свободным движением руки, перемещающей мышью;
- **Polygonal Lasso** - образование ограничивающего контура в виде ломаной линии в результате выполнения последовательных щелчков в местах расположения ее вершин;
- **Magnetic Lasso** - образование огибающей ограничительной линии, как бы прилипающей к границе светлого и темного участков изображения.

*Выделение группы близких по цвету точек изображения, лежащих рядом, выполняется с помощью специального инструмента **Magic Wand**.*



- Команда **SELECT\Color Range** удобна для *выделения в изображении фрагментов одного или близких цветов* с дополнительными возможностями по изменению границ области выделения.
- Команда **IMAGE\Extract** обеспечивает эффективный способ *отделения фрагментов переднего плана от элементов заднего плана изображения, находящегося в обычном слое*
- После активизации соответствующего слоя с изображением выполняется обводка нужного фрагмента специальным инструментом (Edge Highlighter) и выбор инструмента для автоматического закрашивания получившейся области (Fill) с последующим отделением области от общего рисунка.

### 3. Инструменты рисования и закрашивания

Одни из основных процедур работы в программах типа PhotoShop - сканирование, подрисовка, раскрашивание штриховых изображений. При этом обычно придерживаются следующих основных шагов:

- сканирование рисованного штрихового изображения (обычно в режиме GrayScale при разрешении порядка 150-266 ppi) с сохранением изображения в виде файла или для непосредственной обработки в программе;
- открытие файла в меню **FILE\Open** (в первом случае);
- задание цветовой модели в меню **IMAGE\Mode\CMYK** (или RGB);
- использование имеющихся в программе инструментов рисования и закрашивания;
- сохранение файла в меню **FILE\Save As** в рабочей папке в формате документа PhotoShop (если не исключается дальнейшее редактирование) или в одном из распространенных форматов графических файлов (для дальнейшего использования при верстке).

Группа рисования включает в себя следующие основные инструменты:

- Paintbrush (рисование кистью);
- AirBrush (распыление);
- Blur (размытие), Smudge (растушевка), Sharpen (изменение резкости);
- Dodge (осветление), Burn (затемнение), Sponge (действие губки);
- Pencil (карандаш), Line (линия);
- Eraser (ластик).
- Brush - собирательный термин, определяющий параметры воздействия инструментов:
- варианты указателя мыши: Standart (стандартный), Precise (точный), Brush Size (кисть) устанавливаются в меню FILE\Preferences\Display Cursor или нажатием клавиши CapsLock:

*Палитра Brushes* предоставляет возможность выбора и изменения параметров воздействия большинства инструментов:

- выбор параметров с помощью представленных образцов;
- загрузка нового ассортимента параметров из хранящихся в папке **PhotoShop\Goodies\Brushes** с помощью команды **Load Brushes** (загрузить кисти);
- замена параметров представленных образцов на новый ассортимент параметров из хранящихся в папке **PhotoShop\Goodies\Brushes** с помощью команды **Replace Brushes** (заменить кисти);
- сохранение нового ассортимента параметров для дальнейших сеансов работы с помощью команды **Save Brushes** (сохранить кисти);
- изменение параметров кисти в диалоговом окне, появляющемся после использования команды **New Brushes** (новая кисть);
- создание новой кисти произвольной формы после создания нужной конфигурации и использования команды **Define Brush** (определить кисть);
- удаление ненужных кистей после выбора соответствующей кисти и использования команды **Delete Brush** (удалить кисть).

*Палитры работы с цветом* обеспечивают задание в качестве основного или фонового одного из существующих цветов, а также создание и сохранение для дальнейших сеансов работы новых цветов:

- палитра **Swatches (каталог цветов)** - содержит фиксированный ассортимент образцов цвета. В программе имеется несколько палитр Swatches, хранящихся в специальных файлах Photoshop\ Goodies\Color Swatches
- палитра **Color Picker(Палитра цветов)** - обеспечивает выбор нужного образца цвета из диалогового окна, появляющегося после щелчка мышью по пиктограмме в основной палитре инструментов;
- палитра **Color** - обеспечивает образование нового цвета численным методом или с помощью перемещения ползунка в диалоговом окне в палитре WINDOW\Show Color.

## 4. Работа с контурами

**Контур** - специальная конструкция, которая обычно используется в контурной графике и состоит из опорных точек, сегментов, их соединяющих и описываемых кривыми Безье, а также управляющих точек и рычагов. Первоначально контур может не иметь толщины и цвета.

Контур в программах пиксельной графики прежде всего реализуют следующие свои особенности:

- широкие возможности редактирования формы с помощью узлов привязки (**Anchor Point**), направляющих точек (**Direction Points**) и направляющих линий (**Direction Lines**) - например, в случае выделения сложных по конфигурации областей;
- возможность создания отрезков, кривых с последующей обводкой или прорисовкой;
- возможность преобразования контура изображения в контур дальнейшей обрезки (обтравки) изображения с целью дальнейшей установки в публикацию без сопутствующего фона.

*Группа инструментов, используемых при работе с контурами, находится в меню инструментов:*

- **Pen (Перо)** - для построения контура из отрезков прямых или криволинейных сегментов;
- **Magnetic Pen (Магнитное перо)** - для удобного трассирования границы изображения;
- **Freeform Pen (Рисующее перо)** - для непосредственного рисования произвольным движением инструмента;
- **Add Anchor Point (Добавление точки привязки)** - для увеличения числа узловых точек в контуре;
- **Delete Anchor Point (Удаление точки привязки)** - для удаления лишних узловых точек;
- **Direct Selection (Выделение узлов)** - для активизации узловых точек с целью дальнейшей работы с ними;
- **Convert Point (Конвертирование точки)** - изменение типа узловой точки с угловой на гладкую и наоборот.

## 5. Работа со слоями

Слой - специальная конструкция, включающая все изображение или его часть и обладающая следующими специальными свойствами:

- включает непрозрачные и полупрозрачные пиксели изображения, окруженные прозрачными пикселями;
- позволяет автономно выполнять редактирование фрагмента изображения без воздействия на остальные фрагменты;
- предполагает добавление новых фрагментов изображения только за счет автоматического создания нового слоя;
- возникает автоматически при команде **EDIT\Paste** или при перетаскивании фрагмента в другое изображение;
- возникает при использовании команды **Layers\Create New Layer**;
- автоматически возникает при выборе инструмента **Type**.



По функциональному назначению слои можно подразделить на:

**обычные слои (Layers)**, возникающие при копировании изображений или их частей, а также при использовании команды **Layers\ Create New Layer**;

- **слои-маски (Layer Mask)**, возникающие при использовании команды **LAYER\Add Layer Mask**. Такая конструкция удобна, если нужно скрыть (или проявить) часть изображения другого слоя;
- **корректирующие слои (Adjustment Layers)**, возникающие при использовании команды **Layers\New Adjustment Layer**. Эта конструкция удобна, если нужно поэкспериментировать с изменением различных параметров изображения, а также она может быть объединена не только со всем изображением, но и с отдельно существующим слоем;
- **текстовые слои (Text Layers)** - такая конструкция возникает автоматически при выборе инструмента **Type** и предназначена для расположения текстового фрагмента сначала в символьном, а затем при необходимости - в пиксельном представлении после его растеризации.

**Канал (Channel)** - компьютерная форма представления и хранения информации, характеризующая одну из существенных сторон изображения:

**Цветовые каналы** - автоматически подразделяют изображение по цветам в соответствии с выбранной моделью представления цвета (Lab, RGB, CMYK). Используются при цветоделении и цветовой коррекции;

**Дополнительные каналы** - создаются пользователем для удобства работы.

Дополнительные каналы включают в себя следующие разновидности:

- **быструю маску (Quick Mask)** - временный канал для дополнительных изменений при редактировании выделенной области. Обычно его не сохраняют;
- **слой-маску (Layer Mask)** - разновидность дополнительного канала для работы с непрозрачными и частично прозрачными пикселями, перекрывающими друг друга. Сохраняется в слое;
- **альфа-канал** - дополнительный канал для хранения выделенных областей под определенным именем с целью многократного их использования.

**Быстрая маска (Quick Mask)** - конструкция из непрозрачных или частично прозрачных пикселей, специально окрашиваемых в процессе ее создания. Она обычно используется для уточнения границ выделения области и предполагает одноразовое выполнение следующих действий:

- изменение параметров закрашиваемой области в диалоговом окне после двойного щелчка по пиктограмме **Edit in Quick Mask Mode** в палитре инструментов (Tools);
- возникновение закрашенной области после выделения основной части нужной области и нажатия пиктограммы **Edit in Quick Mask Mode** в основной панели инструментов (Tools);
- плавное изменение границ окрашенной области с помощью, в том числе, инструментов рисования;
- преобразование окрашенной области в границы выделения нажатием пиктограммы **Edit in Standart Mode** в основной панели инструментов (Tools) для контроля результата изменения границ выделения;
- возврат при необходимости обратно в режим **Edit in Quick Mask Mode** для продолжения уточнения границ выделения и т.д.

**Слой-маска (Layer Mask)** - конструкция, которую удобно использовать, если нужно скрыть (**Hide**) или обнаружить (**Reveal**) определенные фрагменты изображения.

Например, можно выполнить следующее:

- выделить одним из способов фрагмент изображения, который нужно убрать;
- расположить его в отдельном слое, например, в результате использования команды **LAYER\New\Layer 1**;
- образовать слой-маску в меню **LAYER\Add Layer Mask\Reveal All**;
- задать черный цвет в качестве основного цвета;
- задать удобные параметры для работы инструментом Brush (Normal, Opacity = 100%, Fade = 0, **None Wet Edges**);
- стереть инструментом **Brush** участки фрагмента, заслоняющие изображение;
- в случае необходимости поменять основной цвет на белый и вернуть на экран инструментом **Brush** участки фрагмента, стертые случайно;
- закрепить результат работы (применить апробированные изменения - при этом слой-маска исчезает):

## 6. Основы коррекции тона и цвета

Цветное изображение на полиграфическом оттиске обычно сильно отличается от цветного оригинала по степени точности передачи цветов и оттенков:

- сканер, монитор, выводные устройства воспроизводят цвет с помощью различных физических принципов (отраженный свет, излучающий свет);
- устройства даже одного класса отличаются друг от друга по своим характеристикам;
- различные люди воспринимают один и тот же цвет строго индивидуально;
- один и тот же цвет воспринимается по-разному в зависимости от окружающих условий (например, в зависимости от освещения и т. д.);
- качество передачи цвета зависит от свойств полиграфических красок и запечатываемой бумаги, типа печати и т. д.

Базовый ассортимент операций, которые часто приходится использовать на практике, приступая к обработке изображений, обычно включает:

- кадрирование изображения (например, с помощью команды **IMAGE\Crop**);
- настройка тонового диапазона (обычно командами **IMAGE\Adjust\Levels - уровни** и **IMAGE\Adjust\Curves - кривые**);
- устранение цветового отлива, если он есть (например, с помощью команды **IMAGE\Adjust\Color Balance**);
- замена цвета одного из элементов изображения (например, с помощью команды **IMAGE\Adjust\Replace Color**);
- устранение нежелательных объектов (например, инструментом **Rubber Stamp**);
- фокусировка изображения (например, с помощью фильтра **FILTER\Sharpen\Unsharp Mask**) и др.

Некоторые проблемы при изготовлении цветных изображений могут разрешаться уже при обработке их на этапе допечатных процессов, например, с помощью процедур, имеющихся в программе типа **PhotoShop**. Обычно при этом имеют в виду следующие основные этапы обработки изображений:

- предварительная регулировка параметров монитора (например, в окне **My Computer\Control Panel\Adobe Gamma**);
- установка параметров, заданных в программе по умолчанию изначально фирмой (удаление файла основных параметров **PhotoShop\PhotoShop Settings\PhotoShop Prefs** с последующим запуском программы и автоматическим созданием файла установок с параметрами по умолчанию);
- проверка и регулировка общего контраста изображения (т. е. его тонового диапазона);
- выполнение коррекции цвета.

Тоновый (динамический) диапазон - характер распределения пикселей в темных, средних и светлых областях изображения. В программе **PhotoShop** для оценки и регулировки тонового диапазона (яркости и контрастности) удобно использовать гистограммы в меню **IMAGE\Histogram**:

- пиксели выстраиваются вдоль горизонтальной оси в зависимости от уровня яркости в интервале от 0 (черный цвет) до 255 (белый цвет);
- вертикальные столбцы из пикселей на гистограмме характеризуют количество пикселей различных оттенков в интервале от черного до белого цвета;
- в зависимости от визуальной оценки распределения тонов изображений их можно условно подразделить на нормальные, темные и светлые изображения.



Средства тоновой коррекции в программе PhotoShop обычно подразумевают выполнение следующих команд:

- **IMAGE\Adjust\AutoContrast** (автоматическая регулировка сразу всего тонового диапазона изображения или выделенного фрагмента);
- **IMAGE\Adjust\Brightness/Contrast** (яркость/контраст) - регулировка сразу всего тонового диапазона изображения или выделенного пользователем фрагмента в результате перемещения ползунков в диалоговом окне;
- **IMAGE\Adjust\Autolevels** - автоматическая тоновая коррекция после анализа программой самого светлого и самого темного участка, присвоения им соответственно белого и черного цвета и распределения между этими значениями остальных пикселей;
- **IMAGE\Adjust\Levels** (уровни) - тоновая коррекция после определения пользователем самой светлой и самой темной точки для конкретного изображения.

С помощью команды **IMAGE\Adjust\Levels (уровни)** имеется возможность настраивать гамму - контраст средних тонов изображения (примерно 80) независимо от регулировки светлых и темных тонов. Здесь можно также после численного задания значений белой (обычно для CMYK это 5, 3, 3, 0, а для RGB - 244, 244, 244) и черной (обычно для CMYK это 65, 53, 51, 95, а для RGB - 10, 10, 10) точек присвоить их соответствующим участкам изображения;

**IMAGE\Adjust\Curves (Кривые)** - наиболее универсальное средство регулировки, которое позволяет установить белую и черную точки, а также произвести тонкую настройку распределения средних тонов, четверть тонов и других степеней яркости изображения:

- градационная кривая отображает исходные и новые (после регулировки) значения яркости пикселей изображения;
- горизонтальная ось - текущие значения пикселей, вертикальная ось - скорректированные значения;
- прямая на диагонали показывает, что новые и старые значения яркости пикселей одинаковы;
- контрольные точки, устанавливаемые на диагонали дополнительно, отсекают соответствующий диапазон из регулировки.

Общая настройка соотношения цветов в изображении может выполняться в меню **IMAGE\Adjust\Color Balance (цветовой баланс)**.

Методы цветовой коррекции обычно включают в себя использование следующих команд и устройств:

- уровней (**Levels**) и градационных кривых (**Curves**) в отдельных цветовых каналах;
- пипеток для нелинейной коррекции с выбором значений непосредственно из изображения;
- команды **IMAGE\Adjust\Hue/Saturation**;
- замены и коррекции выбранного цвета с использованием команд **IMAGE\Adjust\Replace Color** и **IMAGE\Adjust>Selective Color**.

# 7. Понятие о фильтрах

Фильтры в программе **PhotoShop** - средства искажения изображения, возведенные в принцип и предназначенные для выполнения специальных преобразований, которые имитируют получение различных эффектов (действие ветра, разглядывание через стекло и др.):

- в программу типа **PhotoShop** встроено около 100 фильтров, доступ к которым открывается в меню **FILTER**;
- постоянно совершенствуются и разрабатываются различными фирмами новые фильтры (**Plug-In Filter**), которые приобретаются и устанавливаются на компьютер дополнительно;
- фильтры могут применяться как ко всему изображению, так и к отдельной выделенной его части;
- предусмотрено ослабление действия фильтров (в меню **FILTER\Fade**): **Opacity** (Непрозрачность), **Dodge** (Осветление), **Burn** (Затемнение), **Darken** (Замена темным), **Lighten** (Замена светлым) и др.

*Эффект изменения резкости изображения - один из примеров использования фильтров.*

При обработке пиксельных изображений резкость регулируется за счет изменения местной контрастности соседних пикселей, расположенных на краях изображения;

В меню **FILTER\Sharpen** используют следующие команды:

- **Sharpen (резкость);**
- **Sharpen More (увеличение резкости);**
- **Sharpen Edges (резкость на краях);**
- **Unsharp Mask (контурная резкость или нерезкое маскирование).**

*Алгоритм нерезкого маскирования (Unsharp Mask)* предполагает:

- образование программой слегка нерезкой версии изображения оригинала;
- объединение этой версии с основным изображением;
- осветление выборки пикселов в том месте, где выборка в служебной версии темнее оригинала;
- затемнение выборки пикселов в том месте, где выборка в служебной версии светлее оригинала.

В результате действия алгоритма в изображении образуются переходные зоны из пикселов, которые акцентируют соседние светлые и темные участки, что приводит к видимому повышению резкости изображения.

Эффект размывания растра используется в случае, если нужно обеспечить обработку полутонового или цветного изображения. В результате сканирования в этом случае получается изображение, состоящее из сетки точек. Так как полутоновые и цветные типографские изображения уже состоят из сетки точек растра, то в результате наложения этих сеток может возникнуть посторонний узор регулярной структуры - муар.

- Обычно для устранения муара, возникающего при сканировании, используют следующие методы:
- Дополнительный разворот сканируемого изображения на некоторый угол;
- Размытие типографского растра в результате искусственного снижения резкости изображения на первом этапе (**FILTER\Blur**, **FILTER\Gaussian Blur**) с последующим увеличением резкости (**FILTER\Unsharp Mask**) для частичной компенсации потери четкости деталей изображения на втором этапе.

При обработке цветных сканированных изображений часто выполняют такую последовательность действий:

- перевод цветного изображения в цветовую модель Lab;
- размытие раstra в хроматических каналах в меню **FILTER\Blur\ Gaussian Blur**;
- размытие раstra в канале яркости с помощью команды **FILTER\ Smart Blur**;
- перевод цветного изображения в цветовую модель RGB или CMYK для дальнейшей обработки.



В открывающемся диалоговом окне при использовании фильтра

**FILTER\Sharpen\Unsharp Mask** имеется возможность изменения параметров:

- **Radius** - ширины переходной зоны в пикселях (обычно рекомендуется величина 1-3 пикселя);
- **Amount** - степени усиления тоновых различий (обычно задают около 200 %);
- **Threshold** - степени различения смежных пикселей (рекомендуется обычно величина 2-3 пикселя).