

УДК 004.92  
Кузьмін І.А.  
Луцький національний технічний університет

### Чорно-біле зображення

У статті розглянуте чорно-біле зображення, як один з видів зображення. Особливості методів переведення кольорових зображень у чорно-білі в графічному редакторі Photoshop і інших.

Ключові слова: чорно-біле, зображення, кольорове, перетворення, формат, монохромне, піксель, бінарне.

Існують різні методи створення зображень — вручну, на дисплеї, з використанням програм графічного редагування та верстки. Для делікатних графічних робіт існує безліч спеціальних пристроїв — мишки у формі товстого олівця, різноманітні креслярські планшети, екрани, чутливі на дотик. Спеціальні програми сприймають зазначені координати та супровідні команди, і зберігають утворені малюнки у растрових (BMP, GIF, JPEG, PCX, PNG, PSD, TIFF та ін.) або векторних (SVG, SVGZ, EPS, WMF, EMF, CDR, CMX, AI та ін.) форматах.

Існують такі типи зображень як: монохромні, кольорові, растрові, векторні та ін.

Чорно-біле зображення є монохромним.

Існує два типи растрових зображень, які можна відносити до монохромних: бінарне і півтонове.

Бінарне (двійкове) зображення іноді називають «монохромним» і «чорно-білим», що в загальному випадку не вірно і веде іноді до плутанини. Бінарне растрове зображення може бути монохромним у таких випадках, коли:

- один вид пікселів (не важливо «0» або «1») відображається абсолютно чорним кольором, а інший будь-яким іншим (наприклад, «чорно-білий» растр, «чорно-зелений» і т. д.);
- обидва види (і «0», і «1») відображаються одним відтінком, але з різною яскравістю (наприклад, «темно- та світло-сірий», «яскраво-зелений і темно-зелений», «синій і сірий» і т. д.).

Бінарне зображення не буде монохромним, якщо різні види пікселів відображаються різними відтінками кольору (наприклад, «жовто-зелене», «червоно-синє» растрове зображення та ін.)

Півтонове растрове зображення завжди є монохромним, незалежно від того півтони (яскравості) якого відтінку кольору воно містить.

Цей термін є досить неоднозначним, тому що в різних областях людської діяльності розуміється по-різному: наприклад, в науці, в обробці космічних знімків, в програмній індустрії.

У деяких програмних продуктах цим терміном називають бінарні зображення, що складаються з білих і чорних пікселів. Однак зображення, візуалізоване іншим програмним продуктом, може виглядати, наприклад, як червоно-синє.

У зв'язку з цим рекомендується утримуватися від терміну монохромне зображення при першому використанні, коли його значення не цілком зрозуміле з контексту, на користь більш однозначних: бінарне зображення і півтонове зображення.

Найбільш примітивний тип зображення — це монохромне зображення, кожна точка якого може бути пофарбована тільки чорним або білим кольором. Монохромні зображення потребують дуже мало пам'яті для збереження і виводу інформації. Конвертувати в чорно-біле зображення можна будь-який напівтоновий малюнок. Однак у такий спосіб можна зберегти не всі типи зображень.

Портрет або малюнок олівцем, збережені у монохромному режимі, дають погані результати. Оскільки людське око дуже чутливе до деталей обличчя, то конвертування портрету в монохромне зображення, що видаляє велику частину дрібних деталей, робить фрагменти залишених зображень грубішими, і може змінити обличчя на портреті до невпізнанності.

З іншого боку, малюнок, виконаний тушшю і збережений у вигляді монохромного зображення, при високій роздільній здатності виглядатиме дуже реалістично, оскільки туш має дуже однорідний чорний колір.

Чорно-біле зображення найбільше застосовується у фотографії. Чорно-біла фотографія не втратила своєї привабливості від часу заснування до наших днів. Розглянемо методи перетворення кольорового зображення в чорно-біле і роботу з ним.

Зйомка в кольорі з подальшим перетворенням на комп'ютері у чорно-білий вид надає багато можливостей для роботи з тонами і контрастом.

Практично всі RAW-конвертери мають можливість переведення зображення в чорно-біле. Працюючи з фотографіями в Photoshop, застосовуючи конвертер тільки для конвертації RAW-файлів, доцільно переводити фотографії в 16-бітовий формат з невеликим контрастом. Оскільки низький контраст дасть більше можливостей для маніпуляцій градаціями яскравостей, а 16-бітовий формат запобігає випаданню тонів із гістограми.

У деяких випадках доцільніше робити не одну фотографію, а кілька знімків з різною експозицією, створити з них HDRI з подальшою тональною компресією і тоді переводити зображення в чорно-біле. Деякі ефекти, які вносять під час тональної компресії такі програми, як Photomatrix, можуть виглядати непривабливо на кольорових фотографіях, але застосування їх цілком доречно на чорно-білих.

Для зміни балансу світлих і темних областей можна застосувати інструмент Shadow/Highlight. Під час роботи з кольоровими фотографіями параметри в цьому діалоговому вікні потрібно змінювати обережно, оскільки можна легко порушити не тільки природний контраст мотиву, а й спотворити колір. У той же час у чорно-білій фотографії цим інструментом можна користуватися набагато ширше, особливо під час зйомки архітектури, де зміна балансу світла і тіней може зробити знімок цікавішим.

Розглянемо методи перетворення зображення в чорно-біле, які надає Photoshop. У більшості випадків для роботи з фотографіями достатньо одного чи двох методів.

У середньому ряду знаходяться кольори в чистому вигляді, над ними – квадрати зі зменшеною насиченістю в HSB-моделі. Нижче середнього ряду зменшується яскравість кольорів у HSB-моделі.

Метод Black/White є найбільш зручним і зрозумілим методом переведення зображення в чорно-біле. Використання його в більшості випадків призводить до оптимальних результатів. Він з'явився тільки у версії Photoshop CS3. Користувачі попередніх версій використовують схожий метод - Channel Mixer.

За допомогою діалогового вікна Black/White визначають яскравість кольорових тонів. При значенні 50 для певних кольорних тонів всі пікселі цього кольору приймають такі ж значення HSL-яскравості, як і під час використання Hue/Saturation, а при значенні 0 відповідні насичені кольори стають чорними, при 100 – білими, а малонасичені кольори, відповідно, затемнюються чи стають світлішими. При негативних значеннях кольорних тонів - затемнюються також малонасичені і світлі пікселі цього кольорного тону. Незважаючи на те, що Black/White нагадує Channel Mixer, принцип його дії зовсім інший: будь-які зміни у вікні Channel Mixer впливають на всі зображення, у той час як Black/White – тільки на певні колірні відтінки.

У ранніх версіях Photoshop фільтр частково замінюють двома коригуючими шарами: спочатку Selective Color і над ним – Hue/Saturation з насиченістю 100. Потім, змінюючи параметр Black для певних кольорів у шарі Selective Color, можна змінити їх яскравість. Вплив цього методу буде помітний в першу чергу для насичених тонів. Обійти це обмеження можна створенням ще одного шару Hue/Saturation безпосередньо над шаром із фотографією і збільшити в ньому насиченість всього зображення чи тільки певних кольорів.

До появи версії Photoshop CS3 метод Channel Mixer був найкращим методом переведення зображення в чорно-біле. Проте він ще широко застосовується, оскільки в каналах вже міститься чорно-біле зображення і результатом комбінування декількох каналів є хороше зображення.

Застосування методу Channel Mixer вимагає деякого часу і досвіду під час переведення фотографій у чорно-біле вид. Для цього треба проаналізувати всі три канали окремо і з'ясувати, наскільки вигляд того чи іншого каналу відповідає бажаному результату. Потім, відзначивши опцію Monochrome в діалоговому вікні Channel Mixer, змінити процентний вміст інформації з певних каналів. Якщо ефект фільтра недостатньо виражений, можна додати новий коригувальний шар Hue/Saturation безпосередньо під шаром Channel Mixer і збільшити насиченість всього зображення чи тільки певних кольорів. Щоб результати підвищення насиченості були більш якісними, можна скористатися виборчою насиченістю. Найчастіше для оптимальних результатів сума впливу всіх каналів повинна дорівнювати 100%. Найбільш природно виглядає результат 30/60/10.

Метод Calculations можна вважати логічним продовженням роботи з каналами через Channel Mixer. Діалогове вікно Calculations дозволяє розраховувати результат накладання каналів один на одній з різними режимами перекриття. Викликавши діалог через Image-Calculation, можна задати вихідні канали і режим перекриття.

Цей метод дозволяє працювати тільки з двома каналами. Для роботи з усіма трьома каналами треба перейти до списку каналів, в опціях вибрати Split Channels і отримати три зображення в режимі Grayscale. Скопіювавши їх в один файл у вигляді шарів, можна експериментувати з режимами перекриття і прозорістю, а за необхідності додавати до верств-каналів маски і закривати на ній частини.

Цей метод працює, тільки коли зображення представлено одним-єдиним базовим шаром Background. Якщо ні, то шари зображення потрібно спочатку скласти (Ctrl + Shift + E) і створити базовий шар через Layer-New-Background from Layer.

Застосування методу Gradient Map зобов'язує перед початком роботи встановити чорний і білий кольори, натиснувши клавішу D, створити новий шар Gradient Map і вибрати перший у списку градієнт Foreground to Background.

Цей метод базується на формулі: 30% інформації червоного каналу, 60% – зеленого і 10% синього з невеликими варіаціями. Отримані результати сильніше відрізняються від візуального сприйняття яскравостей кольорового зображення, ніж результати наступних більш простих методів. Однак контраст отриманої фотографії вищий – від 18 для чистого синього кольору до 237 для жовтого.

Як варіант цього методу можна використовувати «зонний градієнт», своєрідну імітацію методу роботи з зонами яскравості, який пропонує програма Lightzone. Для цього створюється чорно-білий градієнт і ставиться на ньому між двома крайніми каретками ще 9 кареток з кроком 10. Тобто друга каретка буде знаходитися на позиції 10, третя – 20 і т. д. Кожній каретці привласнюється відтінок сірого, відповідний її позиції, – перша буде зі значенням яскравості 0, друга – 10 і т. д. Тоді, змінюючи позиції кареток, маніпулюють контрастом і розподілом яскравостей на зображенні. Зрушуючи каретки в центр градієнта, отримуємо більш контрастне зображення, зрушуючи каретки до країв, – більше відтінків сірого.

Для оптимальних результатів краще застосовувати «зонний градієнт» до 16-бітових зображень. Взагалі краще всі маніпуляції в Photoshop проводити в 16-бітному режимі.

Метод – зрушення колірних відтінків практичного застосування немає, за винятком знімків з неясними кольорами.

Методи Hue/Saturation і Desaturate практичне застосування знайшли у випадках, якщо на вихідній фотографії немає кольору, який потрібно врахувати.

Під час застосування методу Grayscale для заповнення інформацією єдиного результуючого каналу використовується приблизно класична формула 30/60/10. Крім застосування цієї формули Photoshop проводить додаткові маніпуляції над інформацією зображення, для рівномірнішого розподілу ступенів яскравості між різними колірними відтінками.

Контраст фотографій досить невисокий, проте це дає фотографу більший простір для маніпуляцій над зображенням з допомогою кривих, рівнів або інших методів роботи з контрастом. Цей метод застосовується, якщо на фотографії є тільки слабкі кольори. У такому випадку цей метод підходить краще, ніж попередній, оскільки враховує колірні відтінки.

Якщо за переведенням зображення слідує маніпуляції з тонуванням, можна перевести зображення в Grayscale і відразу ж у RGB.

Результати методу Lab схожі на попередній, тільки діапазон яскравостей, в якому розподіляються різні кольори, менший. Коли під час переведення в режим Grayscale яскравості чистих кольорів розподілялися від 70 для синього до 248 для жовтого, то під час цього методу – від 250 до 110. Зображення переводиться в колірний простір Lab, після чого вибирається канал L (в списку каналів або через Ctrl +3) і переводиться в Grayscale.

#### Література

1. Веселовська Г.В., Ходаков В. Є. Веселовський В.М. Основи комп'ютерної графіки: Навчальний посібник / Під ред. В.Є.Ходакова.- К.: Центр навчальної літератури, 2004.- С.260-269.
2. Горобець С.М. Основи комп'ютерної графіки: Навч.пос. / За ред. М.В.Лемківського. – К.: Центр навчальної літератури, 2006.- С.66-69