

# Тема 7. Технологія корекції кольорових зображень

**Ключові питання:** колірний баланс, сіра точка, колірна корекція, колірний круг, коректуючі шари.

## **Основні питання**

- 7.1. Загальні відомості про колірну корекцію.
- 7.2. Тонові корекції кольорових зображень.
- 7.3. Корекція і балансування кольорів.
  - 7.3.1. Знаходження погрішності кольору.
  - 7.3.2. Засоби балансування кольору.
  - 7.3.3. Балансування по чорній, білій і сірій точках.
  - 7.3.4. Налаштування параметрів чорної, білої і сірої точки.
  - 7.3.5. Балансування зміною яскравості в каналах.
  - 7.3.6. Зрушення кольору в тоновому діапазоні.
  - 7.3.7. Балансування кольору у вікні *Цвєтової баланс*.
- 7.4. Балансування кольору у вікні *Варианти*.
- 7.5. Автоматична колірна корекція.
- 7.6. Коректуючі шари.
  - 7.6.1. Маска коректуючого шару.
- 7.7. Порядок корекції зображення.

## **7.1. Загальні відомості про колірну корекцію**

При фотографуванні і скануванні окрім тонових погрішностей практично завжди неминучі і *колірні спотворення*, пов'язані з неправильною передачею кольорів (розбалансування, недостатня або надмірна насиченість і т. п.).

Будь-яка техніка, за допомогою якої отримують зображення, вносить до неї свою частку недоліків. Це і недоліки передачі кольору за допомогою фотоплівок і фотопапери, і недоліки об'єктиву, і погане освітлення, і помилки фотографа, що неправильно підібрав час експозиції або умови освітлення об'єкта зйомки, і недоліки сканера, за допомогою якого проводилося сканування, і помилки оператора, який це сканування виконував. Усім цим зображенням потрібна колірна корекція, для отримання якісного зображення. У результаті виконаної колірної корекції усуваються тонові і колірні спотворення в зображенні. Крім того,

колірна корекція дозволяє налаштувати контраст кольорів, покращує суб'єктивне сприйняття знімка.

Можна виділити два напрями застосування корекції кольору:

використання кольорів як художнього прийому, коли важлива не точність, а отримання спеціальних ефектів поєднання кольорів;

створення фотореалістичних зображень, в яких кольори повинні бути якомога ближче відповідати оригіналу. Цей напрям застосовується набагато частіше, в основному для усунення колірних спотворень.

При монтажі (колажах) застосовуються різні комбінації використання цих двох напрямів.

Дана тема присвячена проблемам правильної передачі кольорів.

*Колірна корекція, або перепризначення кольору – цілеспрямована дія на кольори пікселів зображення, в ході якого усуваються колірні дефекти, поліпшується суб'єктивне сприйняття знімка або просто відбуваються деякі колірні зміни.*

Слід чітко розуміти – Photoshop не може зробити щось з нічого. Створюючи ілюзію поліпшення перенесення кольорів, більшість операцій з налаштування кольору навіть дещо скорочує кількість кольорів у зображенні.

Потрібно постійно пам'ятати, що «поліпшення» кольору – це постійний пошук компромісу. Рекомендується використовувати команди помірно, уміти вчасно зупинитися і зберігати зображення на диску перед виконанням відповідальних операцій.

Якщо є помітні тонові і колірні дефекти в деталях зображення, то, найчастіше, він властивий всьому зображенню цілком. Завжди потрібно починати із загальної корекції всього зображення, а до коректування деталей можна переходити при необхідності на завершальному етапі.

Загальну корекцію кольорових зображень можна розділити на два етапи:

1. Корекція яскравості і контрастності (тонова корекція).
2. Корекція і балансування кольорів (колірна корекція).

## **7.2. Тонова корекція кольорових зображень**

Тонова корекція проводиться, якщо в зображенні немає явних дефектів кольору, а необхідно, не змінюючи кольорів, лише

відрегулювати яскравість і контрастність зображення. Принципи тонової корекції кольорових зображень такі ж, як і півтонових зображень. В основному, як найбільш функціональні, використовуються знайомі засоби: рівні і криві.

Слід мати на увазі, що редагування яскравості пікселів кольорового зображення складніший процес, оскільки при корекції зміни вносяться до всіх базових каналів, і це може призвести до їх розбалансування і виникнення зрушення кольору.

Особливо це неприпустимо при корекції зображень з людьми. Шкіра людини має вельми мало можливих відтінків, і при її корекції в RGB дефекти виникають досить часто, оскільки, по-перше, кольори «йдуть» в червону або жовту область, а по-друге, оскільки діапазон відтінків шкіри малий, при його розтягуванні можуть з'являтися локальні плями [5].

Для повнокольорового зображення програма будує графік розподілу пікселів по результуючій яскравості і по кожному каналу окремо. Може статися так, що канали матимуть різний діапазон відтінків. При зміні контрасту діапазон кожного з них розтягується на різну величину. Тому канали розбалансуються, виникає зрушення кольору, а при значному підвищенні контрасту канали зображення можуть зовсім розійтися, тоді виникатимуть локальні колірні плями. При корекції тонового діапазону кольору можуть стати неприродними і може з'явитися сторонній колір.

Дещо кращий результат можна отримати, якщо корекцію рівнів проводити в кожному каналі окремо. Але процедура корекції в колірних каналах достатньо трудомістка. Необхідно постійно відстежувати зміни загального перенесення кольорів при тоновій корекції в кожному каналі.

Якщо в зображенні немає явних колірних спотворень, і необхідно тільки провести тонову корекцію, то краще перетворити зображення в модель Lab. У Lab канал яскравості не має відношення до кольору, і ніякі зміни в тоновому діапазоні не торкнуться кольору зображення. Крім того, Lab має дуже широкий тоновий діапазон і перетворення до неї не позначається на якості кольорів зображення.

Не рекомендується використовувати різні автоматичні засоби тонової корекції кольорових зображень:

1. **Яскравість/Контрастність (Brightness/Contrast)** – застосовується одне і те ж налаштування до всіх каналів (можливі втрати деталей зображення).

2. **Автотон (Auto Levels = Levels-Auto)** – розтягує тонові діапазони для всіх каналів (можливі колірні зрушення).

3. **Автоконтраст (Auto Contrast)** – розтягує тонові діапазони для загальної яскравості зображення, не чіпаючи окремих каналів (дає меншу контрастність, але не призводить до колірних зрушень).

### 7.3. Корекція і балансування кольорів

Основний принцип балансування кольору – ослаблення «зайвого» кольору (для світлих насичених зображень) або його компенсація за рахунок додавання протилежного кольору (для темних зображень). У основі балансування кольорів лежить колірний круг (рис. 39).

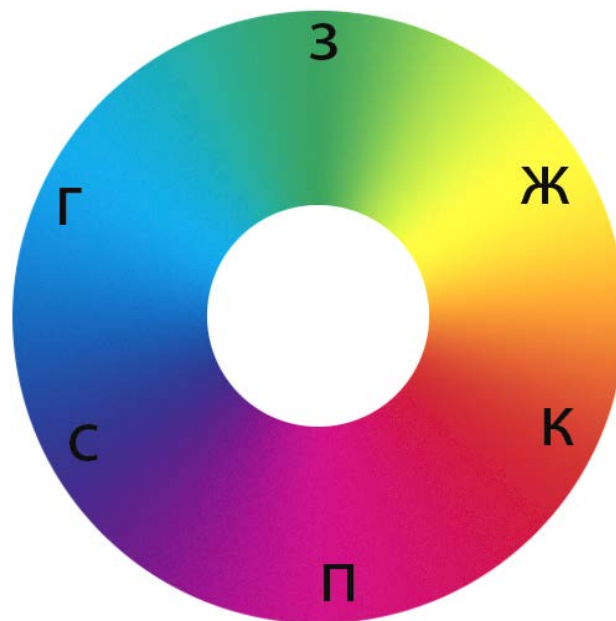


Рис. 39. Колірний круг

Один проти одного розташовані протилежні (додаткові) кольори:  
зелений і пурпурний;  
жовтий і синій;  
червоний і блакитний.

Кожний з цих кольорів можна отримати змішуванням сусідніх. Наприклад, блакитною можна отримати, змішавши зелений і синій, а пурпурний – змішавши синій і червоний.

Оскільки в кожній колірній моделі є тільки три «своїх» кольори, доведеться постійно змішувати пари кольорів. Наприклад, якщо в RGB-зображенні з'явився зайвий червоний відтінок, його можна прибрати, додавши протилежний йому блакитний колір. Але в моделі RGB його немає. Треба замінити його змішуванням двох наявних кольорів – каналів зеленого (Green) і синього (Blue). І, навпаки, для того, щоб прибрати пурпурний відтінок в системі CMYK, можна додати суміш блакитного і жовтого, отримавши таким чином протилежний пурпурному зелений колір.

### **7.3.1. Знаходження погрішності кольору**

При корекції кольорів дуже важливо зрозуміти, в яку сторону відбулося колірне зрушення. Колірне зрушення іноді може бути очевидне, іноді – ні. У цьому випадку потрібно пошукати, що неправильно в кольорах зображення. Перш за все, зрушення кольору добре помітні в світлих і середніх тонах, тут же їх легко зміряти і з'ясувати напрям корекції. Об'єктивним критерієм може бути вимірювання кольору в такій крапці, колір якої добре відомий. Зазвичай для цього використовуються місця зображення нейтрально сірого кольору. Яскравості всіх складових такого кольору повинні бути рівні. Якщо яка-небудь з них більше, значить, є колірне зрушення. Зрушення кольору також відмінно видно в областях знайомих кольорів – шкіри, трави, неба, волосся, хутра тварин, овочів і фруктів, добре знайомих кольорів, наприклад, національних прапорів.

Для вимірювання кольорів і стеження за їх зміною використовується палітра *Инфо* (рис. 40) з інструментами *Пипетка* і *Цветовой эталон (Color Sampler)*.

Коли покажчик пересувається по зображенню при роботі в будь-якому вікні налаштування, в палітрі указується два числа, розділені косою межею. Зліва – колір поточного пікселя до налаштування, справа – після.

Крім того, за допомогою інструмента *Цветовой эталон* можна помітити до 4 точок зображення. Інформація про них при проведенні операцій корекції постійно присутня в нижній частині палітри *Инфо*. Мітка ставиться клацанням і зберігається разом з документом. Видалити мітку із зображення можна, вибравши відповідну команду з контекстного меню при вказівці мишею на мітку.

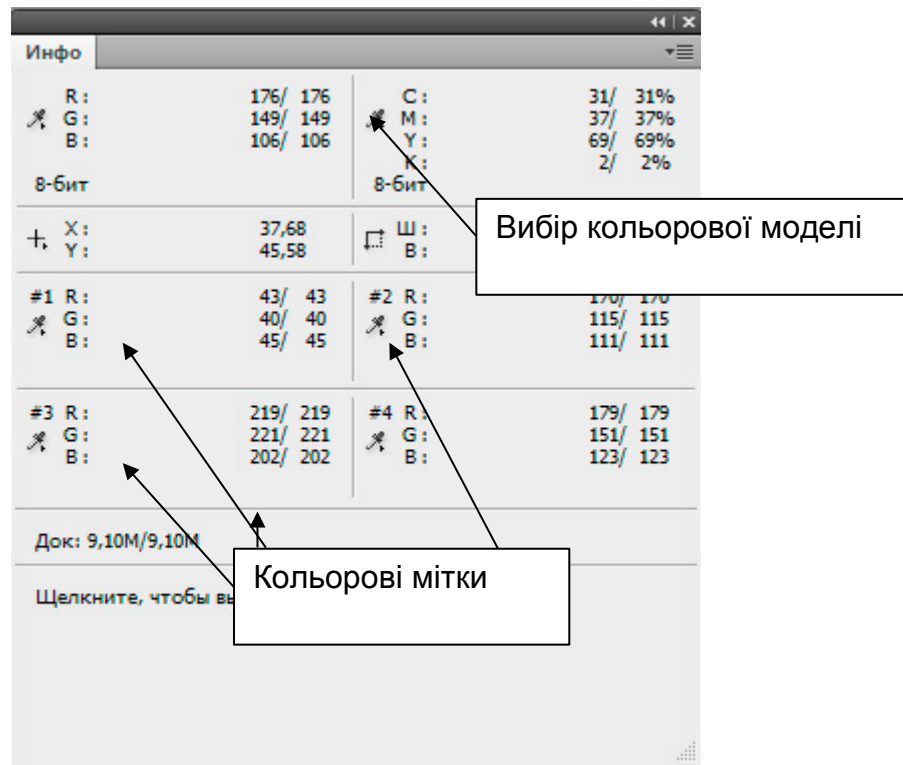


Рис. 40. Вимірювання кольорів

Інструменти *Пипетка* і *Цветовой эталон* налаштовуються однаково (у рядку режимів вибирають або 1 піксель, або 3x3 пікселя, або 5x5 пікселів).

### 7.3.2. Засоби балансування кольору

Для балансування існує достатньо багато вже відомих і нових механізмів з меню **Изображение-Коррекция**:

**Уровни (Levels);**

**Кривые (Curves);**

**Цветовой баланс (Color Balance);**

**Цветовой тон/Насыщенность (Hue/Saturation);**

**Выборочная коррекция цвета (Selective Color);**

**Заменить цвет (Replace Color)** – для цільової корекції довільного діапазону кольорів (скільки завгодно вузького);

**Тени/Света (Shadow/Highlight);**

**Автокоррекция цвета (Auto Color)** – засіб автоматичної колірної корекції;

**Согласовать цвет (Match Color)** – узгодження кольорів між окремими зображеннями, шарами або виділеними областями зображень.

Для локальної корекції кольору і розфарбовування чорно-білих фотографій може застосовуватися інструмент *Замінник кольору*, який замінює тільки колір і зберігає текстуру, яскравість.

Як і у разі розглянутої раніше тонової корекції, для колірної корекції найбільш універсальними механізмами є *Рівні* і *Криві*.

### **7.3.3. Балансування за чорною, білою і сірою точками**

Простий прийом корекції зрушення кольору в кольоровому зображенні – це визначення чорної, білої і сірої точок зображення. Ці особливі точки визначаються в діалогових вікнах *Уровни* і *Кривые*.

Якщо в документі є явні області з чисто білими, чисто чорними або нейтрально сірими кольорами, то достатньо у вікні *Уровни* або *Кривые* вибрати піпетку потрібного кольору і клацнути нею у відповідній області. Програма видаляє колірне зрушення, приводячи вказану область до сірого. Усі кольори зображення будуть відкоректовані.

### **7.3.4. Налаштування параметрів чорної, білої і сірої точки**

Далеко не кожне кольорове зображення має в своєму складі нейтральні точки. Для налаштування такого роду зображень Photoshop дозволяє задавати значення чорної, білої і сірої точок.

Налаштування сірої точки в зображенні – простий спосіб корекції. Але він працює тільки тоді, коли в зображенні є однакове колірне зрушення у всіх тонових діапазонах.

### **7.3.5. Балансування зміною яскравості в каналах**

Це гнучкіший інструмент корекції. Photoshop дає можливість управляти не тільки сумарною яскравістю пікселів зображення, але і яскравістю окремих колірних каналів. Наприклад, збільшення яскравості червоного каналу викличе колірне зрушення зображення у бік червоного і за правилом балансу зменшить у ньому склад блакитного. Балансування зміною яскравості можна здійснювати як у вікні *Уровни*, так і у вікні *Кривые*. Хоча це досить швидкий та інтуїтивно зрозумілий метод кольорової корекції, далеко не завжди він дає бажані результати – така корекція відбувається на «дотик», методом проб і помилок.

### 7.3.6. Зрушення кольору в тоновому діапазоні

Іноді балансування в каналах не приводить до доброго результату, особливо коли колірне зрушення помітне не у всіх тонах, а тільки в деяких тонових діапазонах. Більш тонка колірна корекція зображення при нерівномірних зрушеннях кольору в довільних областях здійснюється за допомогою діалогового вікна *Кривые*.

Таким чином, інструмент *Кривые (Curves)* дозволяє здійснювати з високою точністю не тільки тонову, але і колірну корекцію.

### 7.3.7. Балансування кольору у вікні *Цветовой баланс*

Колірна корекція за допомогою кривих дозволяє визначати баланс кольорів в абсолютно довільних інтервалах яркостей. Проте зазвичай така велика точність не потрібна. Команда **Изображение-Коррекция-Цветовой баланс (Image-Adjustments-Color Balance)** дозволяє регулювати співвідношення кольорів окремо в ширших інтервалах – тінях, світлах і середніх тонах. Управління кольорами за допомогою цього діалогового вікна (рис. 41) простіше порівняно з обробкою кривих для окремих каналів, але в більшості випадків не менш ефективний.

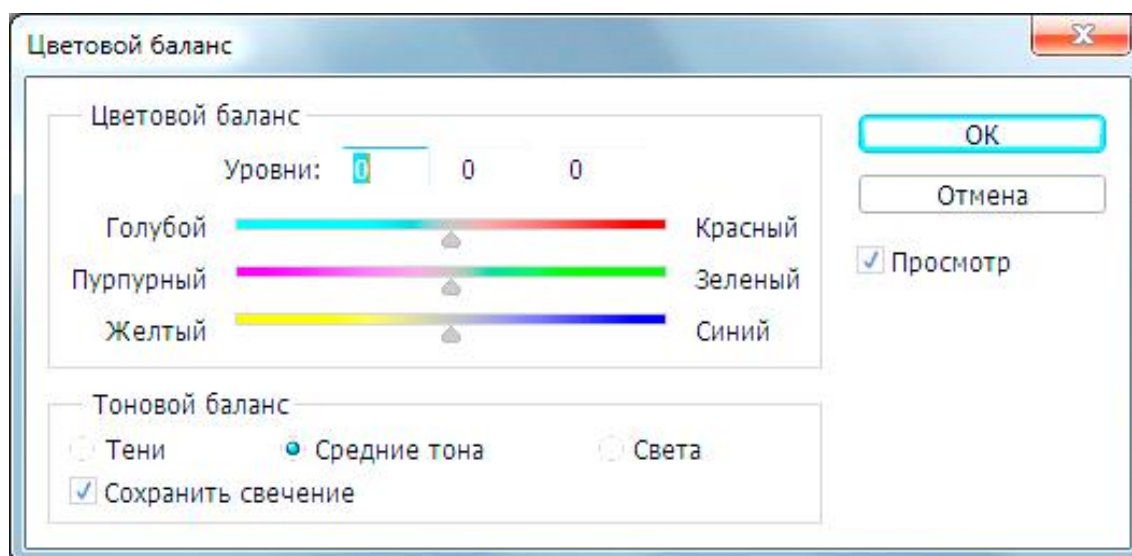


Рис. 41. Вікно *Цветовой баланс*

У вікні є три повзунки, які управляють балансом шести додаткових кольорів. Перемикачі в нижній частині вікна – *Тени*, *Средние тона* і *Света* – визначають тоновий інтервал коректування колірного балансу.

Прапорець *Сохранить свечение (Preserve Luminosity)* визначає, чи потрібно при змінах колірного балансу зберігати яскравості пікселів,



складових зображення. Якщо він встановлений, Photoshop компенсує зміни яскравостей, що відбуваються при зміні колірної балансу. В більшості випадків цей прапорець слід встановлювати. Доцільно провести корекцію при встановленому і знятому прапорці і вибрати кращий результат.

Криві мають гнучкіші налаштування, зате у вікні *Цветовой баланс* простіше проводити кольорову корекцію.

## 7.4. Балансування кольору у вікні *Варианты*

Вікно викликається командою **Изображение-Настройки-Варианты (Image-Adjustments-Variations)**. З його допомогою зручно виконувати попереднє колірне і тонове балансування. Корекція у вікні проводиться по тонових інтервалах (світла, тіні, середні тони) методом послідовних наближень. Окремо можна міняти гамму зображення і насиченість кольорів (рис. 42).

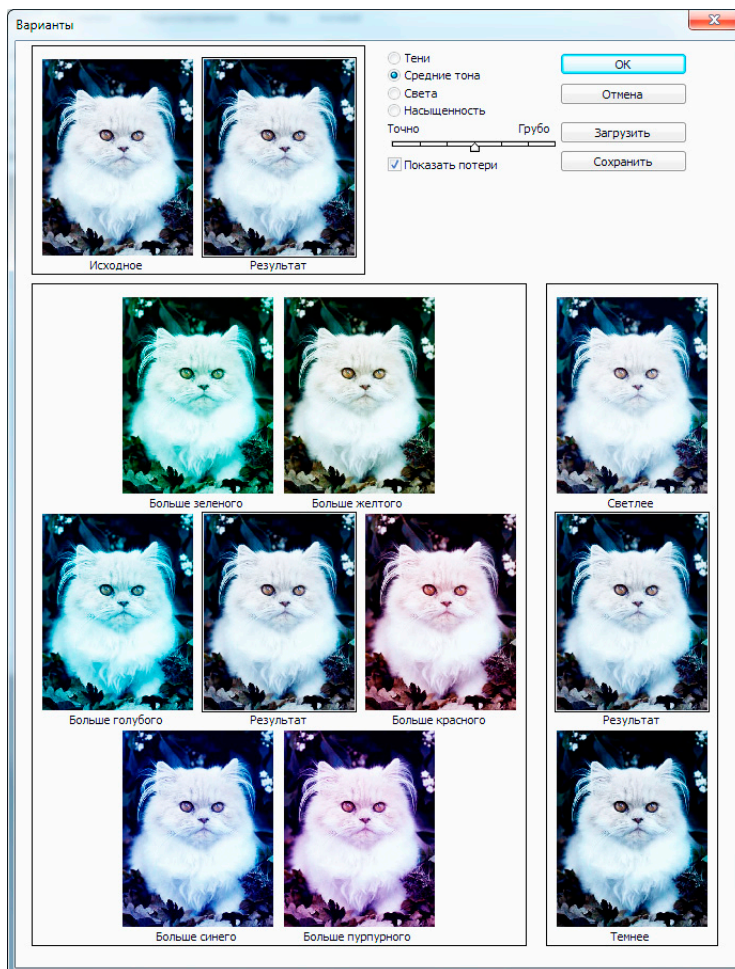


Рис. 42. Вікно **Варианты**

У лівій верхній частині знаходяться копії початкового стану зображення і поточного результату корекції, які в початковий момент ідентичні.

Справа розташовуються мініатюри, що показують вплив зміни гамми на зовнішній вигляд зображення. Це область тонової корекції. Середня мініатюра – поточна яскравість. Верхня – збільшена яскравість, нижня, – зменшена. Для вибору корекції потрібно клацнути на бажаному варіанті.

У центральній частині розташовані мініатюри області балансування кольору. У центрі показаний поточний стан зображення, а навколо нього – варіанти корекції, який можна вибрати клацанням миші.

Вибрана мініатюра стане поточною і займе центральне положення, а всі інші перемальовують для відображення можливих змін щодо нового поточного стану.

Повзунок *Точно/Грубо (Fine/Coarse)* дозволяє підсилити або ослабити зміни тону кольору, що вносяться.

Перемикачі вверху вікна визначають тоновий діапазон, до якого вносяться зміни. Установка нижнього перемикача переводить вікно в режим зміни насиченості кольорів.

Якщо встановлений прапорець *Показати потеру (Show Clipping)*, то ті області зображенні, в яких в результаті корекції пропали відтінки будуть розфарбовані умовними кольорами.

При невдалій спробі корекції, завжди можна повернутися до первинного стану зображення клацанням по початковій мініатюрі.

## 7.5. Автоматична колірна корекція

Команда **Подобрати цвет (Match Color)** забезпечує комбіноване налаштування тонових і колірних характеристик зображення, включаючи яскравість, насиченість і колірний баланс тільки для RGB-моделі.

Даний інструмент можна використовувати в двох режимах:

*Традиційний*, що зводиться до налаштування колірних і тонових атрибутів одного зображення.

*Особливий*, що надає можливість налаштування поточного зображення з використанням колірних і яскравості характеристик іншого (цільового) зображення.

При виконанні команди **Изображение-Коррекция-Подобрать цвет (Image-Adjustments-Match Color)** відкривається діалогове вікно з елементами налаштування (рис. 43).

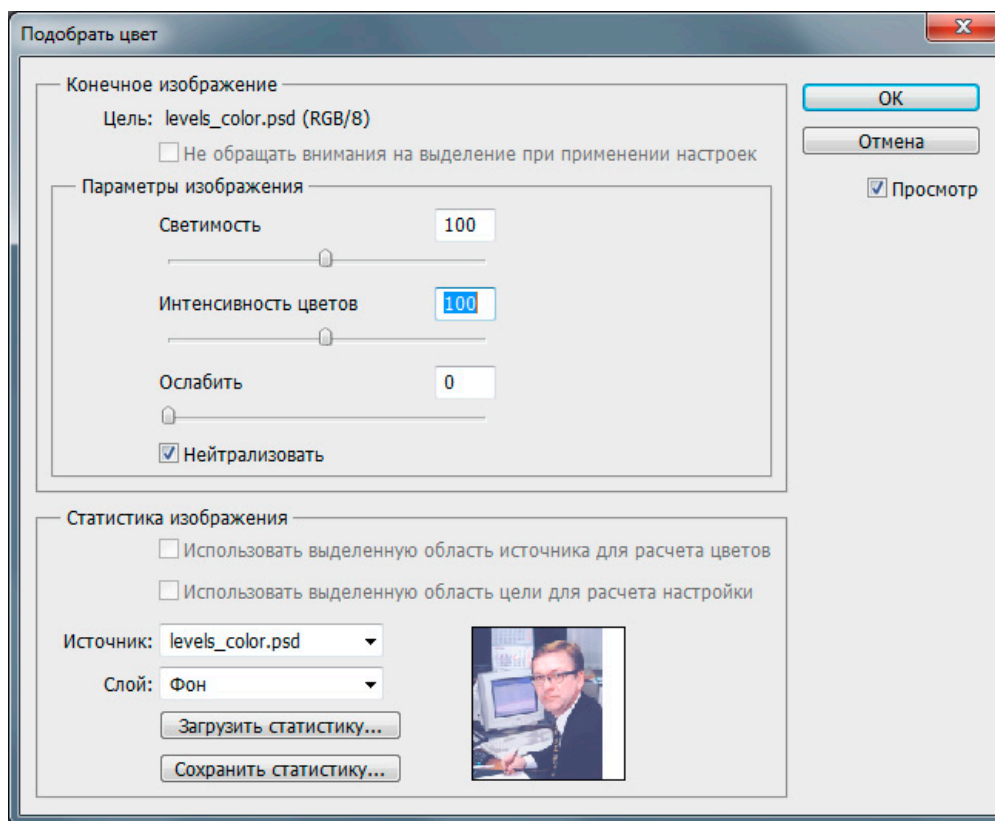


Рис. 43. Вікно **Подобрать цвет**

Традиційний режим задається вибором із списку *Источник* варіант *Не показывать*.

Корекція здійснюється установкою прапорця *Нейтрализовать*. При встановленому прапорці *Просмотр* на зображенні стануть видні результати корекції.

Повзунок *Светимость (Luminance)* дозволяє регулювати яскравість у всіх колірних каналах, повзунок *Интенсивность цветов* – насиченість кольорів.

Повзунок *Ослабить (Fade)* дозволяє підсилити або ослабити проведену корекцію.

Інший режим застосування команди **Подобрать цвет** надає можливість налаштування атрибутів кольору поточного зображення з використанням колірних характеристик і характеристик яскравостей іншого (цільового) зображення. Тому в даному варіанті для виконання колірної корекції необхідно два зображення – приймач і джерело.

Вибір за джерело одного багатошарового зображення є актуальним при необхідності узгодження колірних і тонових атрибутів окремих шарів монтажу, які через різні умови зйомки можуть мати різні умови освітлення. У останньому випадку в списку *Слой (Layer)* надається можливість вибору шару, використовуваного як приймач колірних атрибутів шару-джерела.

Спочатку на зображенні-джерелі виділяється область з необхідними колірними характеристиками, а на зображенні-приймачі – область, на яку потрібно перенести ці колірні характеристики.

Потім відкривається вікно *Подобрать цвет* і встановлюються прапорці *Использовать выделенную область источника для расчета цветов кольорів* і *Использовать выделенную область цели для расчета настройки*.

При виборі джерела з відповідного списку, колірні характеристики виділеної області будуть застосовані до всієї виділеної області зображення-приймача.

При необхідності можна ослабити внесені зміни відповідним повзунком, а також підлагодити яскравість і насиченість.

## 7.6. Коректуючі шари

Якщо потрібно провести складну корекцію, яка сполучає і тональну, і колірну корекцію, зручно користуватися *коректуючими шарами*. Адже якщо потрібно послідовно застосувати декілька інструментів корекції, то після застосування першого інструмента початкове зображення (якщо, зазвичай, не зберігати в окремих файлах кожен етап) буде втрачено. Застосування коректуючих шарів допомагає вирішити цю проблему. Принцип коректуючих шарів полягає у тому, що на зображення накладається щось подібне до одного або декількох світлофільтрів, що змінюють його тонові і колірні параметри. У будь-який момент часу можна змінити параметри фільтрів або видалити їх. Можливе накладення поверх зображення будь-якої кількості шарів різних типів і управляти кожним шаром окремо.

Коректуючі шари створюються клацанням по кнопці *Новый корректирующий или заливочный слой* в палітрі шарів, або за командою **Слой-Новый корректирующий слой (Layers-New Adjustment Layer)**. Типи коректуючих шарів в основному відповідають аналогічним

інструментам команди **Изображение-Коррекция**. Створені коректуючі шари впливатимуть на всі шари, які знаходяться нижче, що не завжди сприятливо.

Коректуючі шари можна створювати і для вже існуючих шарів зображення і проводити корекцію кожного шару незалежно від інших. Створення коректуючих шарів у цьому випадку має деякі особливості. Для того, щоб коректуючий шар впливав би тільки на потрібний шар необхідно створити обтравочну маску на базі коректуючого шару і шару, який коректують. У цьому випадку корекція впливатиме тільки на нижчий шар, не зачіпаючи інші шари зображення.

Крім того, закріпити дію коректуючого шару тільки на один шар можна за допомогою маски шару

### ***7.6.1. Маска коректуючого шару***

Коректуючий шар завжди має свою маску. Вона визначає області зображення, до яких застосовується інструмент корекції. За замовчуванням маска шару формується для всього зображення (повністю залита білим кольором). Якщо створити маску коректуючого шару, співпадаючу з контуром об'єкта, який коректують, то його дія розповсюджуватиметься тільки на цей об'єкт.

Якщо в документі є виділення, команда створення коректуючого шару автоматично перетворить його в шар-маску. Тому, якщо заздалегідь виділити об'єкти шару, то створена шар-маска коректуючого шару дозволить проводити корекцію тільки на відповідний шар.

Маску коректуючого шару можна редагувати точно так, як і шар-маску, як і маску альфа каналу, як і швидку маску. Наприклад, для створення плавних коректуючих дій можна застосовувати градієнтні маски.

Таким чином, коректуючі шари забезпечують виняткову гнучкість і зручність корекції. У багатьох випадках корекція не обмежується одним кроком, а вимагає послідовного використання різних інструментів. Якщо не застосовувати коректуючі шари, помилка на першому кроці неминуче приведе до необхідності повторення решти всіх кроків.

## 7.7. Порядок корекції зображення

Методів корекції дуже багато, деякі з них частково дублюють один одного. Для того, щоб не заплутатися у процесі корекції зображення з дефектами, доцільно дотримуватися наступного порядку корекції [4].

1. Виконати загальну корекцію тону (контрастність) – встановити світло і тіні, наприклад, за допомогою вікна *Уровни*. Необхідно, щоб зображення було якомога більш деталізованим і не зникли відтінки. Якщо на цьому етапі корекції зображення втратило значну частину градацій тону, то можливості його подальшого виправлення будуть невеликі. Часто корисно автоматично визначити чорна і біла точки, але тільки для півтонового зображення.

2. Встановити середні тони (загальну яскравість). Якщо зображення складне, щоб установка середніх тонів була точною, можна скористатися тоновими кривими. Основний ефект освітлювання або затемнення треба перемістити в область сюжетно важливих тонів.

3. Виконати корекцію тонових інтервалів. Якщо зображення кольорове, то корекцію тону зручно проводить в моделі Lab, щоб не втратити відтінки в кольорах.

4. Провести аналіз зображення на наявність колірних зрушень, використовуючи інструмент *Пипетка*. Перш за все необхідно звернути увагу на передачу відтінків шкіри і знайомих кольорів, а також на світлі і нейтральні сірі тони.

6. Якщо зображення в цілому має зрушення кольору, можна його відкоректувати в каналах вікна *Уровни*.

7. Для балансування кольору тонів можна скористатися тоновими кривими або простішим інструментом – діалоговим вікном *Цвetoвoй баланс*. Можна спробувати провести балансування у вікні *Варианти*.

8. Для проведення не руйнуючої корекції або комбінованої корекції за допомогою різних засобів необхідно скористатися коректуючими шарами.

Застосовуючи ці методи, можна значно поліпшити вигляд більшості зображень.

На жаль, якщо фотографія зроблена при нерівномірному освітленні, має погрішності друку у вигляді темних або світлих смуг і плям, а також в деяких інших випадках, то відкоректувати їх за допомогою розглянутих методів буде неможливо. Для корекції такої фотографії необхідно виділити і відкоректувати такі області автономно.

Для закріплення компетентностей з використання технології тонової корекції виконайте лабораторну роботу 8 [9].

### Питання для самодіагностики

1. Визначите порядок загальної корекції кольорових зображень.
2. У чому полягає основний принцип балансування кольору?
3. Поясніть, чому різні способи зміни контрасту кольорових зображень дають різне розбалансування кольорів.
4. Як об'єктивно визначити погрішність кольору в зображенні?
5. Що таке колірні мітки (*Цветовой эталон / Color Sampler*)?
6. Яке поєднання клавіш відкриває діалогове вікно *Уровни (Levels)*?
7. Яке поєднання клавіш відкриває діалогове вікно *Кривые (Curves)*?
8. Поясніть порядок колірної корекції в каналі.
9. Поясніть порядок колірної корекції по чорній, білій і сірій точці. У яких випадках слід змінювати колір сірої точки?
10. У яких випадках доцільно проводити колірну корекцію в тоновому діапазоні?
11. Що показує режим *Показать потери (Show Clipping)* у вікні *Варианты (Variations)*?
12. Для чого призначений повзунок *Ослабление (Fade)* у вікні *Подобрать цвет (Match Color)*?
13. Для чого потрібні коректуючі шари, і для яких способів корекції їх можна створити?