

УДК 004.932.2:



Т.А. Колесникова¹, А.М. Синотин², Д.Г. Лящева³
¹⁻³ХНУРЭ, г.Харьков, Украина, dashalyascheva@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОКРАШИВАНИЯ НЕФОТОРЕАЛИСТИЧНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

Рассмотрены рекомендации окрашивания монохромной нефотореалистичной двумерной компьютерной графики с использованием режимов наложения в программе Adobe Photoshop, исходя из которых был получен алгоритм окрашивания монохромного двумерного нефотореалистичного изображения и экспериментально показано его применение.

ОКРАШИВАНИЕ, КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, РЕЖИМ НАЛОЖЕНИЯ, МОНОХРОМНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ, ADOBE PHOTOSHOP, МЯГКИЙ СВЕТ, ПЕРЕКРЫТИЕ

Введение

Постановка проблемы. В настоящее время компьютерная графика прочно вошла в нашу жизнь. Компьютерная графика представляет собой область деятельности, в которой компьютеры используются в качестве инструмента, как для создания изображений, так и для обработки визуальной информации, полученной из реального мира. Также компьютерной графикой называют результат такой деятельности.

Для игр же чаще всего используется нереалистичная графика, которая позволяет переместить игрока в мир, придуманный заказчиком и группой или одним художником. Одну из самых важных ролей в данной задаче выполняет цвет, так как он имеет не только информационную, но и эмоциональную составляющую, ведь человеческий глаз является довольно тонким инструментом [4].

Художник должен выполнять свою работу быстро и качественно, чего можно добиться путем окрашивания скетча или уже готового изображения из черно-белого, монохромного, в цветное. Как этого можно добиться? Один из важнейших вопросов в CG индустрии. Оптимальных рекомендаций по такому методу окрашивания не существует и понимание теории в данном вопросе для большинства людей отсутствует, а рекомендации заключаются в простом экспериментировании [1, 2]. Правильно обоснованные и сформулированные этапы по реализации такого вида окрашивания изображений ускорили бы процесс работы, как начинающих художников, так и опытных иллюстраторов, помогли бы создавать более качественный контент за меньшие сроки, что очень важно при работе в данной индустрии.

Работа со слоями – одна из мощнейших возможностей фотошопа. В настоящее время пользователи программы Photoshop не до конца разобрались как работают режимы наложения и многие используют их наобум, не понимая как они работают и для чего каждый из них нужно использовать.

Режимы наложения – одно из основных понятий в фотошопе и используется во многих инструментах и командах. Режим наложения можно установить и для слоя в целом [3]. Существует 6 групп и 25 режимов наложения и понимание их работы существенно бы

ускорило процесс окрашивания изображения. Ведь использовать все время пипетку для подбора цветов при рисовании требует довольно много рабочего времени, учитывая, что сохранять контраст при таком виде рисования довольно таки сложно, особенно начинающим художникам [5].

Анализ исследований и публикаций. Общий анализ показал, что существующие методы окрашивания монохромного двумерного нефотореалистичного изображения не соответствуют поставленным к ним требованиям, а именно: окрашивание занимает малое количество времени, получение качественного изображения как для скетча, так и для полноценного иллюстративного материала.

Цель работы. Разработка рекомендаций по окрашиванию монохромного изображения в цветное путем использования blending modes в программе Photoshop.

1. Разработка рекомендаций по окрашиванию монохромных нефотореалистичных изображений

Перед тем, как начнется процесс окрашивания важно что бы нарисованное монохромное изображение имело хорошие тоновые характеристики, то есть тон, если мы говорим о персонаже, должен плавно перетекать от темной области в нижней части тела до верхней части тела, а в случае локации передний план должен быть всегда темнее заднего (рис.1).



Рис. 1. Монохромное изображение

Также изображение должно быть контрастным, так как человеческий глаз инстинктивно ищет границы между различными зонами контраста, таким образом на изображении важно установить контрастирующие по тону области.

Добавление цветов следует начать с режима наложения Soft Light (Мягкий свет) (рис. 2). В данном режиме используется комбинация из Multiply и Screen, но яркость исходных пикселей оценивается на основании верхнего слоя. Soft Light – наиболее удобный режим для аккуратного повышения контраста, поскольку он очень деликатно обращается с тенями и светами, не допуская их выбивания. Для данного слоя следует использовать прозрачность равную 100%, так как уменьшение непрозрачности накладываемого слоя равносильно ослаблению воздействия эффекта окрашивания. Под ослаблением воздействия подразумевается уменьшение отклонения яркости накладываемой плашки от средне-серого (128).

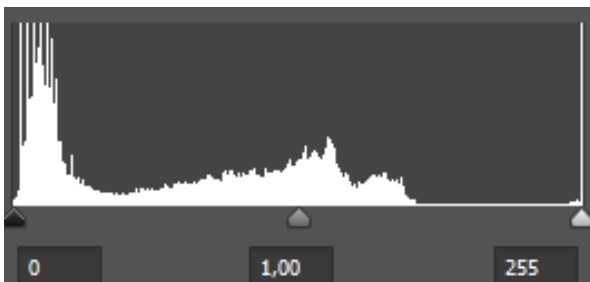


Рис. 2 Гистограмма при наложении цвета в режиме Soft Light

Работа данного режима заключается в том, что при наложении одного слоя, где 9 вертикальных полос с шагом 32 тоновых уровня, черная слева, белая справа, на другой, 9 горизонтальных полос с шагом 32 тоновых уровня, черная внизу, белая вверху, числа в клетках показывают результаты яркости после наложения. Нейтральным цветом является средне-серый цвет 128. Более сильное воздействие приходится на темную половину тонового диапазона, достигая своего максимума в области тричетвертьтонов. На белую и черную точку данный режим не воздействует.

Кривые, которые оказывают затемняющее воздействие на исходное изображение, аналогичное наложению однотонных плашек с яркостями 0, 32, 64, 96, 128, и осветляющее воздействие, аналогичное наложению однотонных плашек с яркостями 128, 160, 192, 224, 255 показаны на рисунке 3.

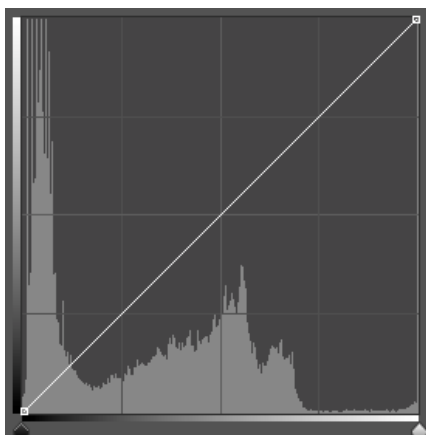


Рис. 3. Кривые при наложении цвета в режиме Soft Light

Формула для 8-битного режима:

$$\begin{cases} r = (255 - 2 \cdot c) \cdot \left(\frac{s}{255}\right)^2 + 2 \cdot c \cdot \frac{s}{255}, \text{ при } (c \leq 128) \\ r = (2 \cdot c - 255) \cdot \sqrt{\frac{s}{255}} + 2 \cdot (255 - c) \cdot \frac{s}{255}, \text{ при } (c > 128) \end{cases} \quad (1)$$

где s – яркость исходного изображения;
 c – яркость корректирующего изображения;
 r – яркость финального изображения [5].

Для рассмотрения берется цвет с координатами R209, G157, B136, который накладывается на монохромный участок с координатами R180, G181, B183 (рис. 4).

$$+ i := 1..3$$

$$r_i := (2 \cdot c_i - 255) \cdot \sqrt{\frac{s_i}{255}} + 2 \cdot (255 - c_i) \cdot \frac{s_i}{255}$$

$s_i :=$	$c_i :=$	$r_i =$
R 180	R 209	R 201.889
G 181	G 157	G 188.829
B 183	B 136	B 185.201

$$r_{i,i} := \begin{pmatrix} 180 & 180 & 180 \\ 180 & 180 & 180 \\ 180 & 180 & 180 \end{pmatrix}, \quad g_{i,i} := \begin{pmatrix} 209 & 209 & 209 \\ 209 & 209 & 209 \\ 209 & 209 & 209 \end{pmatrix}$$

$$b_{i,i} := \begin{pmatrix} 201.889 & 201.889 & 201.889 \\ 201.889 & 201.889 & 201.889 \\ 201.889 & 201.889 & 201.889 \end{pmatrix}$$

Рис. 4. Вычисления координат цвета в области образца после использования режима наложения

При работе в этом режиме цвета получаются недостаточно насыщенными, присутствует достаточно сильное ощущение того же серого цвета. Таким образом понятно, что добиться картинки с хорошей передачей цвета используя лишь один слой невозможно. Также важно отметить, что процесс работы с тоновыми грациями может быть не завершен однозначно на черно-белом рисунке и можно использовать различные тоновые вариации добавления цветов для достижения естественных, привычных глазу цветов (рис. 5).

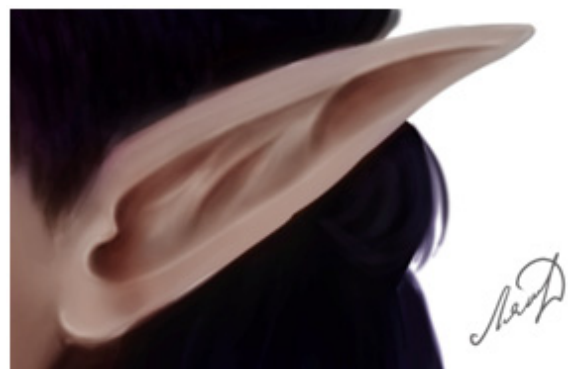


Рис. 5. Результат наложения режима Soft Light

При завершении работы с режимом Soft Light осуществляется переход к работе с режимом Overlay (Перекрытие) (рис. 6).



Рис. 6. Гистограмма при наложении цвета в режиме Overlay

К тёмным участкам изображения применяется режим Multiply, а к светлым – Screen. Оценка яркости производится по нижнему слою.

Режим следует применять с прозрачностью 70%, так как при использовании данного слоя с прозрачностью в 100% эффект воздействия режима является нереалистичным, сильно ярким, и такой выбор прозрачности можно аргументировать тем, что уменьшение непрозрачности накладываемого цвета равносильно ослаблению воздействия. Под ослаблением воздействия подразумевается уменьшение отклонения яркости накладываемой плашки от средне-серого (128).

Работа данного режима заключается в том, что при наложении одного слоя, где 9 вертикальных полос с шагом 32 тоновых уровня, черная слева, белая справа, другой, где 9 горизонтальных полос с шагом 32 тоновых уровня, черная внизу, белая вверху, в режиме Overlay. Числа в клетках показывают яркость после наложения. Таким образом получается, что чем больше изменилась яркость, тем светлее соответствующая клетка (независимо от направления изменения яркости исходной картинки). Числа в клетках показывают, насколько изменилась яркость. Их положительные значения указывают на увеличение, а отрицательные на ее уменьшение яркости исходного изображения.

Кривые, которые оказывают на исходное изображение затемняющее воздействие, аналогичное наложению однотонных плашек с яркостями 0, 32, 64, 96, 128, и осветляющее воздействие, аналогичное наложению однотонных плашек с яркостями 128, 160, 192, 224, 255 показаны на рисунке 7.

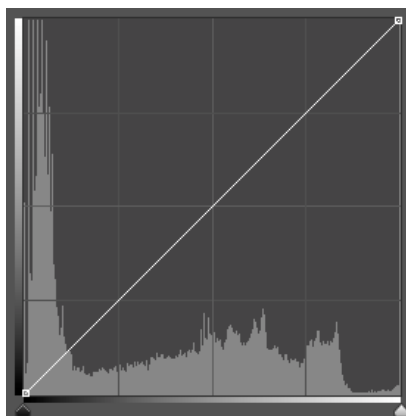


Рис. 7. Кривые при наложении цвета в режиме Overlay

Формула для 8-битного режима

$$\begin{cases} r = s \cdot \frac{c}{128}, \text{ при } (s \leq 128) \\ r = 255 - \frac{(255 - s) \cdot (255 - c)}{127}, \text{ при } (s > 128) \end{cases} \quad (2)$$

где s – яркость исходного изображения;
 c – яркость корректирующего изображения;
 r – яркость финального изображения [5].

Важно использовать те же цвета, которые до этого были использованы при режиме мягкого света, что бы придать коже натуральный вид (рис. 8).

$$+ i := 1..3$$

$$r_i := 255 - \frac{(255 - c_i) \cdot (255 - s_i)}{127}$$

$$s_{\#i} := c_{\#i} \quad r_i :=$$

R	202
G	189
B	185

R	209
G	157
B	136

R	235.803
G	204.071
B	189.409

$$r_{i,i} := \begin{pmatrix} 202 & 202 & 202 \\ 202 & 202 & 202 \\ 202 & 202 & 202 \end{pmatrix} \quad s_{\#i,i} := \begin{pmatrix} 209 & 209 & 209 \\ 209 & 209 & 209 \\ 209 & 209 & 209 \end{pmatrix}$$

$$b_{i,i} := \begin{pmatrix} 235.803 & 235.803 & 235.803 \\ 235.803 & 235.803 & 235.803 \\ 235.803 & 235.803 & 235.803 \end{pmatrix}$$

Рис. 8. Вычисления координат цвета в области образца после использования режима наложения

Данный слой используется для добавления большей яркости, он усиливает контрастность и придает больше объема изображению. Также добавление цветов в режиме перекрытия важно использовать в местах, которые художник хочет вывести на передний план и расположить ближе к зрителю (рис. 9).

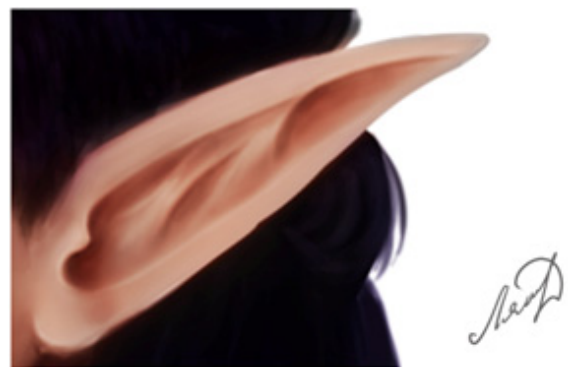


Рис. 9. Результат наложения режима Overlay с прозрачностью 70%

Для добавления мелких деталей на изображение (поры человека, вены, детали в материалах), добавления разных цветовых оттенков в тени необходимо повторно использовать слой Overlay. Поскольку слишком сильного выделения данных элементов не нужно, то прозрачность слоя устанавливается на 50%, так как при использовании 100% на коже появляются яркие участки, которые далеки от натурального вида, следовательно исходя из того, как работает данный режим наложения при изменении прозрачности, следует

ее уменьшить. При применении такого способа для окрашивания кожи человека, последняя выглядит более естественно, чем при применении лишь двух слоев, то же самое касается использования режима перекрытия повторно и при окрашивании материалов (рис. 10).

В конце работы при условии, если художник не достаточно удовлетворен некоторыми цветами или добавления других эффектов на изображение, небольшие их изменения можно провести используя корректирующие слои, такие как Selective color (выборочная коррекция цвета), Brightness/Contrast (яркость контрастность), Photo Filter (фотофильтр).

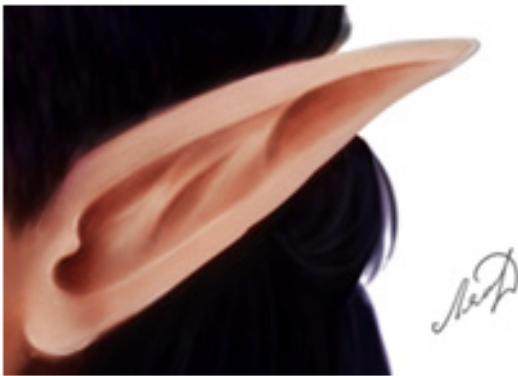


Рис. 10. Результат наложения Overlay с прозрачностью 50% для добавления деталей

Результатом проведенных исследований являются следующие рекомендации:

- использование режима наложения Soft Light с прозрачностью 100% для работы с тенями и задания общего тона;
- использование режима Overlay с прозрачностью 70% для работы со средними и светлыми тонами;
- использование режима Overlay с прозрачностью 50% для добавления деталей.

Выводы

В работе рассмотрены рекомендации по окрашиванию монохромного нефотореалистичного изображения в программе Adobe Photoshop при использовании режимов наложения, на основании которых был получен алгоритм окрашивания. После чего данные рекомендации были проверены на практике и дали результат, который полностью удовлетворял поставленным к нему требованиям, а именно высокой скорости и высокому качеству.

Список литературы: 1. CG Characters: From sketch to finish. – USA, CA : Gingko Press Inc, 2014. – 192 p. 2. CG Scenes: From sketch to finish. – USA, CA : Gingko Press Inc, 2014. – 192 p. 3. Valentine, S. The hidden power of blend modes in Adobe Photoshop / S. Valentine. – USA, SF : Adobe Press, 2012. – 224 p. 4. Гарни, Д. Цвет и свет / Д. Гарни. – М : Эксмо, 2013. – 224 с. 5. Записки цветокорректора . – Режим доступа: <http://zhur74.livejournal.com/>.

Поступила в редколлегию 20.12.2015

УДК 004.932.2:

Дослідження методів фарбування нефотореалістичної комп'ютерної графіки / Т.А. Колесникова, А.М. Синотин, Д.Г. Лящева, // Біоніка інтелекту: наук.-техн. журнал. – 2016. – № 1(86). – С. 94-97.

В статті розглянуто рекомендації фарбування монохромного нефотореалістичного двовимірної комп'ютерної графіки шляхом використання режимів накладання в програмі Adobe Photoshop, виходячи з яких був отриманий алгоритм фарбування монохромного двовимірного нефотореалістичного зображення і експериментально показано його застосування.

Лл. 13. Бібліогр.: 5 назв.

UDK 004.932.2:

Research methods coloring non-photorealistic computer graphics / T.A. Kolesnikova, A.M. Sinotin, D.G. Lyascheva, Bionics of Intelligense: Sci. Mag. – 2016. – № 1(86). – С. 94-97.

In article recommendations for coloring 2D monochrome non-realistic digital picture by using blending modes in Adobe Photoshop, based on recommendations, algorithm for coloring 2D monochrome non-realistic pictures was obtained and it was shown experimentally.

Fig. 13. Ref. : 5 items.