

X-Rite

www.x-rite.com

© X-Rite, Incorporated 1998

ALL RIGHTS RESERVED

X-Rite®, X-RiteColor®, the X-RiteColor logo, Digital Swatchbook®, X-Scan®, and QuickLink® are registered trademarks of X-Rite, Incorporated.

Adobe, Adobe PageMaker, and PostScript are registered trademarks and Adobe Photoshop and Adobe Illustrator are trademarks of Adobe Systems Incorporated. Encapsulated PostScript (EPS) is a trademark of Altsys Corporation. FreeHand is a trademark of Macromedia, Inc. QuarkXPress is a registered trademark of Quark, Inc. All other brand or product names are trademarks or registered trademarks of their respective holders. Mention of third-party products is for informational purposes only and constitutes neither an endorsement nor a recommendation. X-Rite, Incorporated assumes no responsibility for the performance or use of these third-party products.

Apple and Macintosh are trademarks of Apple Computer, Inc., registered in the United States and other countries. Mac and ColorSync are trademarks of Apple Computer, Inc.

Справочник руководство по работе с цветом

Передача, измерение и контроль за цветом

в полиграфии и цифровой
обработке изображений

Часть 5



2. Измерение цвета и управление им

Продолжение. Начало читайте в номерах 7-10 за этот год.



X-Rite Monitor Optimizer

Управление цветом

Ранее мы уже отмечали, что существует столько цветовых пространств RGB, сколько в мире есть мониторов, и столько CMYK-пространств, сколько печатных устройств. В такой ситуации дизайнерам, когда они создают цвет и выводят пробные отпечатки в настольных системах, приходится иметь дело с огромным количеством неоднозначностей и работать практически наугад. Сканированные цвета выглядят на мониторе не так, как в оригинале; экранные цвета не совпадают с пробными отпечатками; цвета, сохраненные в файлах изображений, выводятся на экран и на печать по-разному на разных устройствах (в дизайн-студии, сервис-бюро, в типографии). Решить эту проблему помогают *системы управления цветом (Color management systems, или CMS)*, которые действуют на уровне настольных издательских систем, но также оказывают влияние и на решения, принимаемые «ниже» по технологической цепочке.

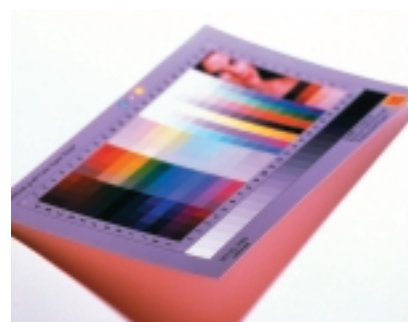
Система управления цветом определяет цветовые пространства RGB и CMYK, критические для

вашей конкретной работы, то есть пространства вашего сканера, монитора и принтера. Описания этих устройств называются *профилями*, или *характеристиками*. Все компьютеры Macintosh и другие Mac OS-совместимые машины имеют встроенный базовый модуль *Apple ColorSync*, который обрабатывает файлы-профили устройств и находит практическое применение хранящейся в них информации. Сбор данных, характеризующих работу тех или иных устройств, и составление профилей этих устройств проводится с помощью цветоизмерительных приборов, работающих совместно с системами управления цветом и поддерживающими их программами. С их помощью также проводится периодический мониторинг и перенастройка этих устройств. В результате благодаря системам CMS, CMS-совместимым программным утилитам и plug-in-модулям, а также цветоизмерительной аппаратуре в рамках настольной издательской системы можно добиться стабильной цветопередачи. Для этого необходимо выполнить два основных действия: *откалибровать* устройства и построить их *профили*.

Калибровка устройств

Калибровка устройств – первый и самый важный шаг в процессе управления цветом в настольных издательских системах. Способность вашего монитора и устройств вывода воспроизводить различные цвета может со временем существенно меняться. Основная причина износа мониторов – неустойчивость люминофоров, а на поведение принтеров, конечно же, влияет замена красителей и изменение влажности воздуха в помещении. В процессе калибровки мониторов и принтеров используются разные типы инструментов.

Наиболее точная **калибровка монитора** достигается при использовании колориметра – такого, например, как Monitor Optimizer или модель DTP92 фирмы X-Rite, – и совместимых с ними калибровочных программ. Например, сенсорная часть Monitor Optimizer'a прикрепляется непосредственно к стеклу монитора и позиционируется над высвеченной на экране цветовой таблицей программы ColorShop Monitor Calibrator. В целевой области высвечивается цветовая таблица; прибор делает замеры каждого из образцов, а программа собирает данные по всем этим замерам и анализирует полученную информацию. В результате программа определяет, в каких местах произошли те или иные



Тестовая таблица IT8 для сканеров, работающих с непрозрачными оригиналами

сдвиги в работе монитора. Соответственно, подстраиваются и корректируются гамма монитора, его черная и белая точки и цветовой баланс. В конце работы программа сохраняет профиль монитора в подкаталоге ColorSync Profiles системного каталога вашей машины.

Для обеспечения надежности и стабильности воспроизводящих свойств монитора помимо калибровки можно предпринять и другие действия. Во-первых, рекомендуется в качестве основного рабочего поля (desktop) выбирать нейтральный серый узор. Во-вторых, позаботьтесь, чтобы вокруг монитора не располагалось никаких ярких цветных предметов и чтобы монитор не стоял около окна или ярких осветительных приборов, направленных непосредственно в экран или часто меняющих свою яркость. Можно даже защитить монитор сверху и по бокам картонными «навесами» или тентами. Перед калибровкой необходимо при помощи соответствующих регуляторов монитора установить необходимые уровни яркости и контраста.

Калибровка устройств вывода обычно осуществляется при помощи денситометра (или, как это стали делать все чаще, при помощи колориметра или спектрофотометра) и сопровождающего программного обеспечения. В процессе калибровки устройство настраивается таким образом, чтобы полученный на нем отпечаток корелировал со значениями, указанными в программе. Когда речь идет о цветном принтере, калибровка обеспечивает вывод необходимых уровней голубого, пурпурного, желтого и черного красителей. Типичное тестовое изображение при этом состоит из нескольких рядов монохромных плашек – по одному ряду для каждого основного цвета. В каждом ряду проставляется несколько плашек с разным процентным содержанием одного и того же цвета – обычно с шагом в 5 или 10



Денситометр X-Rite DTP32

процентов, начиная со сплошного и кончая нулевым покрытием. Когда же устройством вывода является фотонаборный автомат, проверяются выходные значения для каждой отдельной цветоделенной пленки.

Далее проводится замер распечатанных шкал и вычисляется *линейность* устройства, то есть его способность точно выводить тот процент, который задан калибровочной программой. Автосканирующий денситометр, такой, например, как DTP32 фирмы X-Rite, быстро и легко выполняет эти замеры, автоматически сканируя весь ряд плашек за один проход тестового листа через считывающий слот. Результаты замеров отправляются обратно в программу, где выполняются внутренние перенастройки PostScript-



X-Rite DTP41 Auto Scan Spectrophotometer

команд, управляющих цветовыми значениями, посылаемыми выводному устройству.

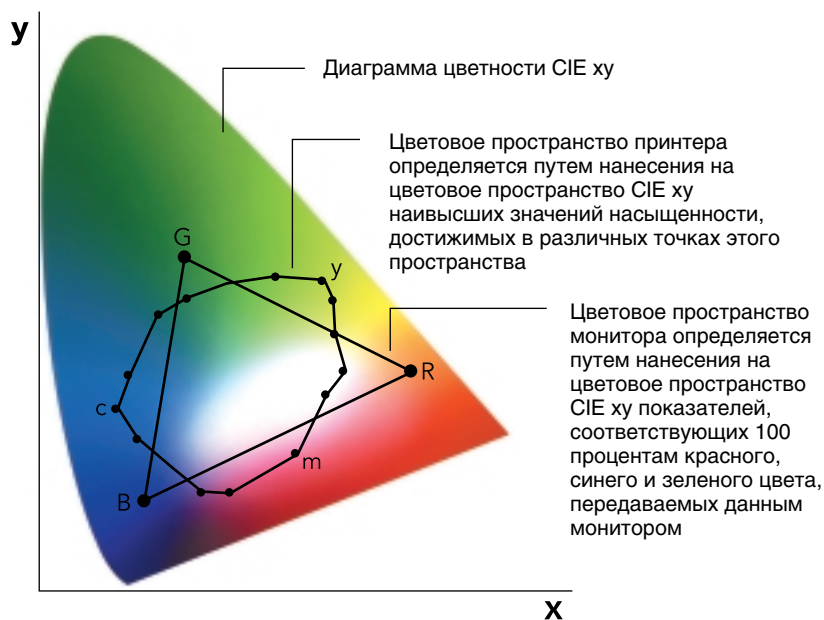
Построение характеристик устройств (профилирование устройств)

Построение характеристик устройств – это второй этап процесса управления цветом, следующий за этапом калибровки устройств. Построение характеристик – это процесс создания профилей сканера, монитора и принтера. Многие производители устройств продают готовые, промышленно изготовленные профили своих изделий, записанные на дисках; тем не менее профили *индивидуальные*, созданные «на заказ», специально под ваш конкретный экземпляр устройства, работают гораздо точнее и надежнее и, следовательно, дают лучший результат.

При построении профиля сканера используется тестовый отпечаток или тестовая пленка, такая, например, как IT8 Target. Этот тестовый экземпляр сканируется, а затем запускается программная утилита, которая строит характеристические кривые сканера. Тест IT8 – это таблица, содержащая несколько десятков плашек различных цветов, представляющих собой равномерную выборку из цветового пространства CIE XYZ или $L^*a^*b^*$. Вместе с этой тестовой таблицей поставляется файл данных, содержащий XYZ-значения для каждого цвета.

Программа сравнивает эти известные значения с теми RGB-параметрами каждого цвета, которые были получены на данном конкретном устройстве, и вычисляет все различия между ними. По этим данным можно вычислить цветовое пространство данного сканера. Информация об этом уникальном цветовом пространстве сохраняется как часть индивидуального профиля данного сканера.

Профиль монитора строится при помощи тех же самых приборов (таких, как Monitor Optimizer) и экранных таблиц, которые исполь-



зуются для калибровки. Для построения профиля колориметрические данные, полученные на устройстве, сравниваются с возможностями монитора воспроизводить эти цвета, поэтому программа может вычислить, как цветовое пространство монитора соотносится с цветовым пространством XYZ. Эта уникальная информация – главный компонент индивидуального профиля данного монитора.

Процесс построения **профиля принтера** сходен с построением профиля сканера, поскольку здесь тоже проводятся замеры тестовых таблиц с целью определения диапазона цветов, достижимых на данном устройстве. Для принтеров тестовая таблица представляет собой стандартную выборку СМУК-оттенков, отпечатанных на данном устройстве.

Программное обеспечение для профилирования принтеров использует тестовое изображение, состоящее из 500 или более цветных плашек. Это изображение выводится на принтер. Затем отпечаток замеряется, и по полученным колориметрическим данным вычисляется цветовое пространство данного конкретного принтера и его соотношение с пространством CIE XYZ или CIELAB. Эта информация

становится основным компонентом индивидуального профиля данного принтера.

Поскольку в процессе профилирования выясняются возможности принтера воспроизводить полный диапазон различных цветов (а не отдельных плотностей отдельных красителей), для сбора информации и проведения замеров необходимо использовать колориметр или спектрофотометр (например, спектрофотометр Digital Swatchbook или DTP41 Auto Scan Spectrophotometer фирмы X-Rite).

Профилирование цветопробных систем и печатных машин может помочь клиентам и дизайнерам точнее предсказать, каким образом будут воспроизведены цвета на дальнейших стадиях производственного процесса. Сервисные бюро и типографии, использующие замеры цветов и системы управления цветом, могут при желании предоставлять своим клиентам индивидуальные профили своих выводных устройств. Зная возможности всех выводных устройств, включенных в технологическую цепочку, можно гораздо быстрее, точнее и надежнее принимать важные решения по управлению цветом на этапе подготовки издания в настольной издательской системе. Имея возможность

управлять цветом и далее на последующих участках технологической цепочки, можно сэкономить время на проверках и сократить расход материалов.

Анатомия цветового пространства устройства

Цветовое пространство устройства «конструируется» на основе возможностей данного устройства сканировать, отображать на экране или воспроизводить на печати различные точки диаграммы цветности CIE xy. Большая часть цветных плашек, составляющих тестовую таблицу, представляет собой различные *цветовые тона* с максимальной насыщенностью. (Это первые две размерности цветового пространства. Если помните, в предыдущих главах мы обсуждали эти размерности – цветовой тон, насыщенность и светлота). В таблицу также включены различные оттенки черного и трех основных цветов, с помощью которых определяется возможность устройства воспроизводить различные уровни *светлоты*.

Программы профилирования устройств «помнят» не зависящие от устройства параметры каждой из тестовых плашек. Эти известные значения сравниваются с реальными параметрами, полученными в результате замеров действующего устройства. Выявленные расхождения в каждой точке наносятся на диаграмму цветности. Результирующая информация позволяет программе построения профилей детально описывать уникальные возможности данного устройства.

Системы генерации профилей сохраняют профили устройств в определенной области памяти, выделенной операционной системой вашего компьютера. Программы, использующие эти профили в своей работе, – такие как ColorShop, Adobe Illustrator, Adobe PageMaker, Macromedia FreeHand, Adobe Photoshop, QuarkXPress и другие – через меню, встроенные в их операционную среду, – позволяют активизировать нужные профили уст-

ройств непосредственно по месту их хранения в памяти.

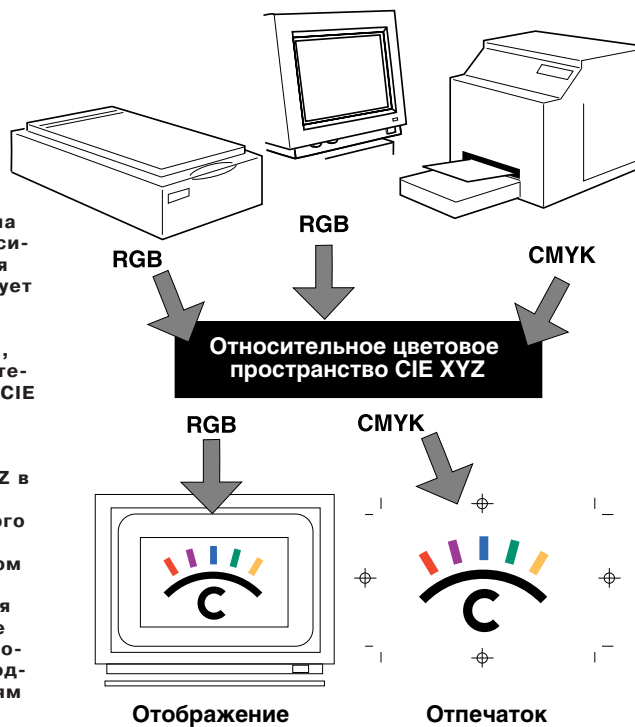
Как работают системы управления цветом

На диаграмме, приведенной на предыдущей странице, показаны цветовые пространства RGB и CMYK меньшего размера, «вписанные» внутрь гаммы *xy*. Этот пример демонстрирует *компрессию гаммы*, что очень часто случается, когда цвет переходит с одного этапа технологической цепочки на другой. Наша исходная сцена содержит такие цвета, которые не фиксируются на фотопленке; некоторые фотографические цвета находятся за пределами цветового пространства (или *гаммы*) сканера; еще больше цветов либо теряется, либо заменяется при воспроизведении сканированного изображения в гамме монитора. К тому времени, когда наше изображение будет напечатано на цветопробном устройстве или на печатной машине, его исходная гамма претерпит значительную компрессию. На каждом этапе работы цвета, выходящие за пределы допустимой гаммы данного устройства, заменяются наиболее близкими допустимыми цветами.

Однако Apple ColorSync, например, помогает отслеживать компрессию гаммы и управлять ею. С

Данная диаграмма показывает, как система управления цветом преобразует информацию из цветовых пространств сканера, монитора и принтера в координаты CIE XYZ

Используя пространство CIE XYZ в качестве универсального цветового «языка», система управления цветом вычисляет такие RGB-значения для дисплея, которые наиболее точно соответствуют выходным возможностям вашего принтера



помощью профилей всех периферийных устройств программа вычисляет их «общий знаменатель» в рамках пространства CIE XYZ. Когда профилированные периферийные устройства используются совместно с системой ColorSync, вся работа выполняется только с теми цветами, которые попадают в пересечение цветовых пространств от-

дельных устройств. Внутри этой области информация о цвете легко может переводиться из цветового пространства одного устройства в пространство другого. Таким образом, можно, например, более точно, опираясь на изображение монитора, предсказывать выходные цвета отпечатка. **A**

Проблемы с цветом?

Денситометры
Спектрофотометры
Устройства для калибровки
Управление цветом
Формирование красок

Мы Нашли Решения.

X-Rite®