



11 Управление цветом в операционной системе

Кто, кого и когда обслуживает

Такие поставщики операционных систем, как компании Apple и Microsoft, стремятся представить управление цветом в качестве панацеи, позволяющей автоматически согласовать цвета, выводимые на экран монитора и настольный принтер. Всякому, кто когда-либо распечатывал цветные документы на настольном принтере и знает законы физики, известно, что на практике дело обстоит совершенно иначе. Управление цветом на уровне операционной системы (ОС) обладает намного более скромными возможностями по сравнению с тем, о которых заявляют производители операционных систем, но в то же время оно позволяет добиться гораздо большего.

С одной стороны, на уровне ОС нельзя изменить цветовую гамму принтера, чтобы согласовать ее с цветовой гаммой монитора, — их можно лишь приблизить друг к другу. Например, на бумаге или любом другом отражающем носителе, пригодном для печати на принтере, практически невозможно получить цвет RGB (0, 0, 255).

А с другой стороны, на уровне ОС существует целая архитектура для систем управления цветом, предоставляющая самые разные виды служб, которые могут вызываться из приложений для выполнения разнообразных функций, хотя иногда это доставляет лишние хлопоты.

Управление цветом на уровне ОС, приложения и драйвера

Один из самых запутанных вопросов управления цветом связан с тем, кто, кого и когда обслуживает. Раньше нам казалось, что приложения, ОС и драйверы устройств способны эффективно взаимодействовать друг с другом и предотвращать использование явно конфликтующих параметров настройки управления цветом, но этого пока еще не произошло. Поэтому для гарантии правильности и своевременности преобразования цвета очень важно понимать сущность подобных взаимодействий.

Управление цветом на уровне ОС обозначается характерными названиями: ColorSync — в Mac OS и ICM — в Windows. В прошлом такое управления цветом считалось похожим на услуги по вызову. Так, в Windows и Mac OS до версии 10.2.x функции управления цветом на уровне ОС вызываются из приложений или драйверов для преобразования цвета. Как правило, для этой цели требуется специальная настройка приложения или драйвера. Следовательно, управление цветом на уровне ОС приводится в действие двумя движущими силами: приложениями и драйверами.

Но эти правила изменились с появлением версии Mac OS Panther (10.3.x), где управление цветом вступает в действие независимо от того, вызывается ли оно специально или нет. В этой операционной системе оно всегда активно, если не установлены специальные параметры, препятствующие его действию. Таким образом, в Mac OS Panther управление цветом может быть приведено в действие следующими движущими силами: приложениями, драйверами и самой ОС. Такому подходу присущ ряд скрытых препятствий, более подробно рассматриваемых в разделе “ОС Mac OS Panther (10.3.x)” далее в этой главе.

В основных графических приложениях компаний Adobe, Quark, Macromedia и Corel параметры управления цветом, настраиваемые пользователем, предоставляются непосредственно в самих приложениях. Это так называемые приложения с управлением цветом. Такие приложения очень важно отличать от приложений без управления цветом, поскольку операционные системы не разрешают возможные конфликты между параметрами настройки в приложениях с управлением цветом и драйверах устройств. Это пользователю приходится делать самостоятельно.

Приложения с управлением цветом обеспечивают больше возможностей для такого управления, чем недостаточно развитые средства, например, в драйвере принтера. Профессиональные пользователи предпочитают полагаться на параметры настройки и команды управления цветом в приложении и не обращаться к аналогичным средствам на уровне ОС.

В приложениях без управления цветом используются параметры настройки драйверов и ряд предположений, сделанных на уровне ОС или драйвера устройства, потому что иного для управления цветом им просто не дано.

Для успешного управления цветом очень важно, в частности, обеспечить слаженное взаимодействие средств управления цветом в различных драйверах устройств на уровне ОС и аналогичных средств на уровне приложений, вместо того чтобы вводить дополнительные преобразования в процесс воспроизведения цвета.

В приложениях с управлением цветом данный процесс может быть выполнен на уровне приложения или драйвера устройства. Хотя для этой цели рекомендуется все же пользоваться средствами приложения, а не полагаться на ограниченные

возможности драйвера устройства. Кроме того, нецелесообразно управлять цветом одновременно на уровне приложения и драйвера устройства. Большая часть этой главы посвящена рассмотрению функций управления цветом на уровне ОС. Ознакомившись с этими функциями, вы сможете избежать всяких неожиданностей при управлении цветом на данном уровне.

Системы ColorSync и ICM

Технологии ColorSync компании Apple и ICM (Image Color Management – управление цветом изображения) компании Microsoft предоставляют функции управления цветом на уровне ОС Macintosh и Windows. Как отмечалось выше, эти технологии можно в той или иной степени считать системами управления цветом на уровне ОС.

Функции систем ColorSync и ICM

Системы ColorSync и ICM состоят в основном из прикладных интерфейсов (API), которые представляют собой программные функции, вызываемые разработчиками приложений для доступа к свойствам операционной системы. Они дают разработчикам возможность включать в приложения свойства управления цветом на уровне операционной системы без создания собственной системы управления цветом, а также служат архитектурным основанием для модулей СММ независимых производителей.

Так, например, разработчик приложения может вызвать функцию `CMConvertXYZToLab` для преобразования в системе ColorSync данных из цветового пространства CIE XYZ в пространство CIE LAB. Существуют прикладные интерфейсы практически для всего, что связано с профилями и преобразованиями. В частности, эти интерфейсы обеспечивают поддержку профилей всех классов, выполняют преобразования, сообщают состояние преобразования и местоположение профилей и прочие сведения о них, а также организуют запросы из приложений пользовательских параметров настройки, связанных с управлением цветом. Системами ColorSync и ICM пользуются в основном разработчики приложений, чтобы не писать собственный код, потому что его могут предоставить прикладные интерфейсы этих систем.

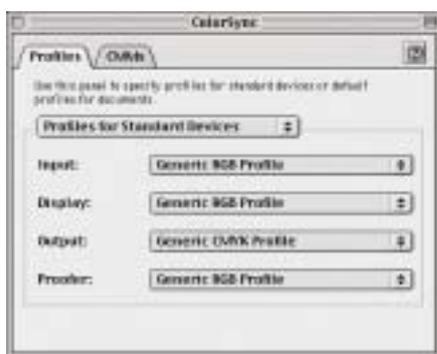
Рядовым пользователям приходится относительно мало обращаться к системам ColorSync и ICM. Как правило, обращение к ним ограничивается запросом сведений об используемом профиле отображения. Остальные функции ColorSync и ICM менее очевидны.

ОС Mac OS 9

В Mac OS 9 система ColorSync 3 существует в двух вариантах: в виде системного расширения ColorSync Extension и панели управления ColorSync. Как правило, наибольший интерес в расширении ColorSync Extension у пользователей вызывает содержащийся в нем словарь AppleScript, доступный из редактора ScriptEditor (подробнее о нем речь пойдет в главе 17).

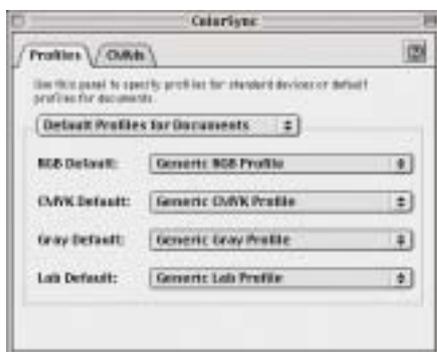
Но, с другой стороны, панель управления ColorSync предназначена исключительно для пользователей (рис. 11.1 и 11.2). Эта панель имеет обманчивый вид, поскольку на ней под разными заголовками, например “Profiles for Standard Devices” (Профили для стандартных устройств) и “Default Profiles for Documents” (Стандартные профили

для документов), как бы подразумевается универсальное использование профилей. Однако это не совсем так. В действительности для запроса подобной информации из панели управления ColorSync в приложения должны быть встроены специальные возможности. Лишь немногие приложения позволяют использовать параметры настройки профилей Default Profiles for Documents (по крайней мере, не по умолчанию). И ни одно из известных нам приложений не использует параметры настройки профилей Profiles for Standard Devices.



Насколько нам известно, эти параметры настройки используются лишь в AppleScript (в частности, в сценариях, находящихся в папке ColorSync Extras/AppleScripts). Некоторые из этих сценариев позволяют использовать стандартные профили устройств в качестве переменных, что дает возможность быстро заменить на данной панели управления профили, применяемые в сценарии, вместо того чтобы редактировать сам сценарий

Рис. 11.1. Панель управления ColorSync с выбранными параметрами настройки профилей Profiles for Standard Devices



Эти профили используются в режиме ColorSync Workflow (Процесс управления цветом ColorSync) в Adobe Photoshop, Illustrator, InDesign, а также в сценариях AppleScript. Что же касается остальных приложений, то нам ничего об этом не известно

Рис. 11.2. Панель управления ColorSync с выбранными параметрами настройки профилей Default Profiles for Documents

Панель управления ColorSync представляет собой достойную похвалы попытку организовать единственное место доступа с согласованным пользовательским интерфейсом для настройки управления цветом, распространяющейся на все приложения. В теории такая идея выглядела замечательно, но на практике она оказалась неосуществимой, поскольку все основные приложения преследуют цель обеспечить межплатформную совместимость. А для этого аналогичные свойства должны быть и в системе ICM, но они в ней, к сожалению, отсутствуют. Поэтому вкладкой Profiles на панели управления ColorSync можно благополучно пренебречь. Тем не менее на уровне ОС существуют два важных параметра настройки.

Параметры настройки на панели управления ColorSync

Во вкладке CMMs на панели управления ColorSync находится единственный параметр настройки — Preferred CMM (Предпочтительный модуль управления цветом) (рис. 11.3). По умолчанию для этого параметра настройки выбирается вариант Automatic (Автоматически выбираемый модуль), что, по существу, равнозначно произвольному выбору. Данный вариант используется в том случае, если требуется получить в какой-то мере произвольные результаты, а иначе он должен быть изменен. В частности, подойдет вариант Apple CMM, который позволяет получить те же результаты (за исключением компенсации черной точки), что и цветовой механизм Adobe Color Engine (ACE), встроенный в приложение компании Adobe Systems.

Выбранный здесь модуль CMM применяется во всех приложениях, пользующихся функциями управления цветом на уровне ОС для выполнения преобразований

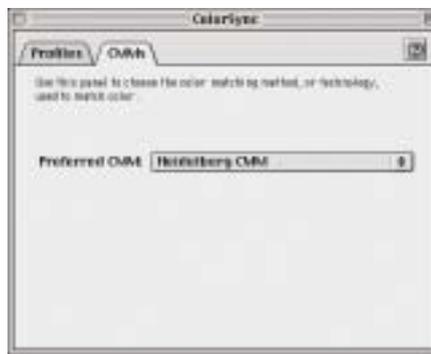


Рис. 11.3. Панель управления ColorSync с выбранной вкладкой CMMs

Если приходится работать в межплатформной среде, причем не только с приложениями компании Adobe Systems, в которых применяются системы ColorSync и ICM или цветовой механизм ACE, в этом случае может возникнуть потребность стандартизировать единый модуль CMM для всех систем. Но поскольку модуль Apple CMM в Windows отсутствует, а модуль Heidelberg CMM имеется как в Macintosh, так и в Windows, можно стандартизировать именно этот модуль.

Аналогично, если в важном приложении или профиле применяется система управления цветом Kodak Digital Science Color Management System, можно стандартизировать модуль Kodak CMM. Следует, однако, иметь в виду, что подобные модули CMM для ОС Mac OS X не существуют. Поэтому при последующем переходе к версии Mac OS X, где на уровне ОС имеется лишь один модуль CMM производства компании Apple, придется пересмотреть весь процесс управления цветом.

Параметр настройки на панели управления Monitors

Если щелкнуть на кнопке Color из панели управления Monitors, появится список выбираемых профилей ColorSync Profile (т.е. профилей ICC) (рис. 11.4). Для каждого монитора, подключенного к системе Macintosh, можно выбрать отдельный профиль отображения, но при этом не следует рассчитывать на то, что в приложении будут учтены особенности отображения цвета на каждом мониторе, поскольку эта функция распространяется лишь на основной монитор. (Насколько нам известно, учет особенностей отображения цвета на нескольких мониторах возможен лишь в Adobe Photoshop 6 и последующих версиях этого приложения.)



Кнопка *Color* и список *ColorSync Profile* на панели управления *Monitors* позволяют выбрать профиль для каждого монитора

Рис. 11.4. Панель управления *Monitors*

Данный параметр настройки выполняет две функции.

- ▶ Если профиль содержит дескриптор `vcgt`, что, как правило, и бывает, диспетчер отображения (*Display Manager*) обновит справочные таблицы в видеоплате, внося в них поправки для установки монитора в калиброванное состояние, которое определяется выбранным профилем.
- ▶ Выбранный профиль становится профилем отображения текущего монитора.

Обновление справочных таблиц видеоплаты происходит незамедлительно и сразу становится заметным визуально, чего нельзя сказать об изменении профиля отображения. Однако в приложениях, запрашивающих в операционной системе профиль отображения, последний используется для учета особенностей отображения цвета на конкретном мониторе. Если приложения компании *Adobe Systems* делают запрос профиля отображения вполне корректно, то остальные приложения требуют указывать такой профиль вручную, что необходимо принимать во внимание.

Местоположение профилей

Как правило, профили хранятся в папке *System Folder/ColorSync Profiles* на соответствующем жестком диске. Однако для ряда более старых версий приложений и драйверов профили приходится хранить в папке *System Folder/Preferences/ColorSync Profiles*. Другие приложения могут хранить профили в папках, находящихся в папке *System Folder/Application Support*. Хотя известные нам приложения размещают псевдоним в папке *ColorSync Profiles*, чтобы их профили были доступны для других приложений. Но этот способ не всегда пригоден, поскольку одни приложения не разрешают псевдонимы, а другие не просматривают профили ниже уровня папки *ColorSync Profiles*. Поэтому если профиль присутствует в одних приложениях и отсутствует в других, рекомендуется поместить его копию в папке *ColorSync Profiles*.

Местоположение модулей СММ

Модули СММ являются системными расширениями и обычно находятся в папке *System Folder/Extensions* на соответствующем жестком диске.

ОС Mac OS X Panther (10.3x)

ColorSync 4 является самой последней версией данной системы управления цветом, появившейся в предыдущей версии Mac OS X и продолжающей действовать в 10.3 и последующих версиях этой ОС. Она глубоко скрыта в пакете ApplicationServices.framework, хотя последнее обстоятельство важнее для программистов, чем для рядовых пользователей.

В Mac OS X Panther цвет обрабатывается совсем не так, как в остальных операционных системах, и, подобно остальным свойствам этой ОС, требует окончательной доработки. Основные приложения работают в Mac OS X Panther как обычно, однако данная операционная система стирает границы между приложениями с управлением цветом и без него. Пока что эти границы не стерты окончательно. Но со временем разработчикам будет намного легче реализовывать управление цветом в своих приложениях и драйверах устройств, поскольку эти функции постепенно возьмет на себя операционная система.

В основу управления цветом в Mac OS X положен следующий принцип: управление цветом осуществляется в каждом окне, независимо от того, известно ли что-либо о системе ColorSync приложению, запрашивающему рисование окна. В настоящее время это делается на основании предположений, но эти предположения не всегда согласованы.

В связи с тем что управление цветом в Mac OS X пока еще находится на стадии развития и действует неустойчиво отчасти из-за просчетов, допущенных разработчиками, а отчасти из-за того, что драйверы устройств работают не так, как предполагалось, строить серьезные планы по поводу данной операционной системы не стоит. Поэтому ниже мы поделимся тем, что нам было известно о версии Mac OS X 10.3.4 на момент написания данной книги.

Порядок взаимодействия

Как упоминалось выше, управление цветом в Mac OS X Panther всегда активно. Это буквально означает, что ОС преобразовывает цвет при любых обстоятельствах, хотя такое преобразование может быть нулевым. Так, для отображения нулевого преобразование имеет место в том случае, если ОС предполагает текущий профиль отображения в качестве исходного для неразмеченного документа или объекта, а также использует профиль отображения в качестве целевого. А поскольку эти профили одинаковы, то никакого преобразования фактически не происходит. Аналогично нулевое преобразование имеет место при печати с помощью драйверов растровых печатающих устройств, если в качестве исходного и целевого предполагается общий профиль Generic RGB.

Похоже, что разработчики из компании Apple одержимы решением проблем, создаваемых файлами неразмеченных документов, поэтому они построили обращение с ними на предположениях — даже если неразмеченный документ уже согласован по цвету и передается для печати драйверу принтера! Хуже того, подобные предположения применяются в Mac OS X Panther не вполне согласованно, и даже приложения компании Apple не всегда ведут себя в этом отношении так, как предполагалось. Тем не менее ниже приведен порядок взаимодействия, который дает общее представление об управлении цветом на уровне ОС Mac OS X Panther.

Отображение

Приложения без управления цветом не обращаются к ОС, поэтому операционная система предполагает профиль отображения в качестве исходного и целевого, что означает отсутствие какой-либо коррекции отображения.

Приложения с управлением цветом запрашивают у системы ColorSync текущий профиль отображения и используют его в качестве целевого профиля для отображения размеченных документов с помощью встроенных профилей или неразмеченных документов с помощью выбранного предполагаемого профиля в качестве целевого. В этом и состоит коррекция отображения.

Следует отметить, что именно приложение определяет степень сложности управления цветом. На этом действие системы ColorSync завершается, если в ней отсутствуют другие запросы от приложения.

Ввод

Для сканеров и цифровых фотокамер профили, выбираемые в окне **Devices** утилиты ColorSync, используются только теми приложениями, которым требуются подобные параметры настройки управления цветом. По умолчанию поиск этих параметров настройки осуществляет Image Capture — приложение и одновременно прикладной интерфейс API, предоставляемый компанией Apple. Image Capture позволяет переопределить устанавливаемые по умолчанию параметры настройки в самом приложении. Впрочем, драйвер сканера неизменно игнорирует это обстоятельство, и поэтому система ColorSync не принимает участия в фиксации изображений, если, конечно, не получит соответствующий запрос от приложения или драйвера.

Печать

При печати из любого приложения с помощью драйвера растрового печатающего устройства, а также из приложений, не формирующих собственный поток вывода на печать в формате PostScript, создается файл спулинга в формате PDF. Приложение посылает команды рисования операционной системе, которая, в свою очередь, создает указанный файл спулинга.

- ▶ Когда приложение посылает неразмеченный документ RGB, ОС встраивает в него общий профиль Generic RGB.
- ▶ Когда приложение посылает неразмеченный полутоновой документ, ОС встраивает в него общий профиль Generic Gray.
- ▶ Когда приложение посылает неразмеченный документ CMYK, он остается по-прежнему неразмеченным.

В данный момент на первый план выступает режим работы драйвера принтера, поскольку параметры его настройки определяют целевой профиль, который будет использоваться в системе ColorSync. Драйверы PostScript действуют достаточно просто и более подробно рассмотрены далее в этой главе.

Сложнее дело обстоит с драйверами растровых печатающих устройств, поскольку система ColorSync так или иначе оказывает на них влияние. Если, например, выбрать вариант оригинального управления цветом, отличающегося от ColorSync, в таком случае система ColorSync предположит общий профиль Generic RGB в качестве целевого. В итоге при выводе на печать данных из неразмеченного документа RGB произойдет нулевое преобразование.

Если выбрать ColorSync, то теоретически профиль, установленный для принтера в утилите ColorSync, будет использоваться как целевой. Подробнее об этом — в разделе, посвященном драйверам растровых печатающих устройств далее в этой главе. Но главное, что система ColorSync вступает в действие во время печати даже без явного запроса со стороны приложения или драйвера принтера.

Самое неприятное, что обработка предварительно согласованных по цвету данных, поступающих из приложения с управлением цветом (например, Photoshop), настроенного на преобразование изображения с помощью профиля SP220 Premium Luster.icc, выполняется лишь в силу определенной последовательности событий, приводящих к тому, что профиль Generic RGB становится как исходным, так и целевым, в результате чего происходит нулевое преобразование. При этом ни исходные данные, ни режим работы принтера явно не соответствуют профилю Generic RGB, но таков уж основной принцип нулевых преобразований в Mac OS X Panther.

Правда, приложения с управлением цвета, в которых осуществляется предварительное согласование данных по цвету, не размечают файлы документов, а это означает, что они размечаются профилем Generic RGB на уровне ОС. А поскольку ColorSync не выбирается в принтере драйвера, профиль Generic RGB будет также использоваться в качестве целевого. В конечном итоге система ColorSync не участвует в преобразовании. Тем не менее разработчикам из компании Apple явно требуется четкая стратегия обработки предварительно согласованных по цвету данных, выводимым на печать, поскольку такие данные способны формировать все графические приложения профессионального уровня. Что же касается общих профилей, то подробнее о них речь пойдет ниже, во врезке “Общие профили”.

Общие профили

В Mac OS 9 и X имеются две разновидности общих профилей: Generic RGB и Generic CMYK. Следует, однако, иметь в виду, что они совершенно разные!

Так, в Mac OS 9 профиль Generic RGB свободно сформирован на основе таких параметров известного 13-дюймового RGB монитора Apple, как набор люминофоров P22, цветовая температура 9300 К белой точки и коэффициент контрастности 1,8. А в Mac OS X профиль Generic RGB точно сформирован на основе набора люминофоров P22, цветовой температуры 6500 К и коэффициента контрастности 1,8.

В Mac OS 9 профиль Generic CMYK сформирован на основе параметров принтера Apple Color Laserwriter. Поэтому при использовании этого профиля в качест-

ве исходного или целевого на струйном принтере и печатной машине получаются такие разные результаты. В Mac OS X профиль Generic CMYK сформирован на основании подвыборки данных измерений по стандарту SWOP/TR001, поэтому он вряд ли подойдет для CMYK струйного или лазерного цветного принтеров, при выводе на которые получается блеклый отпечаток. Для печатных работ этот профиль пригоден в самой малой степени, и вместо него рекомендуется использовать профиль U.S. Web Coated (SWOP) v2, который входит в состав Adobe Photoshop, InDesign и Illustrator. Кроме того, дополнительные сведения о профилях, сформированных по стандарту SWOP/TR001, можно найти по адресу www.profilecentral.com.

Параметры настройки на панели управления Displays

Эта панель, доступная из утилиты System Preferences, функционально эквивалентна панели управления Monitors в Mac OS 9. Для выбора профиля отображения достаточно щелкнуть на вкладке Color. Как и в Mac OS 9, в Mac OS X поддерживается несколько мониторов. Но, помимо этого, необходимо выяснить, поддерживает ли конкретное приложение управление цветом для двух отдельных мониторов (рис. 11.5).

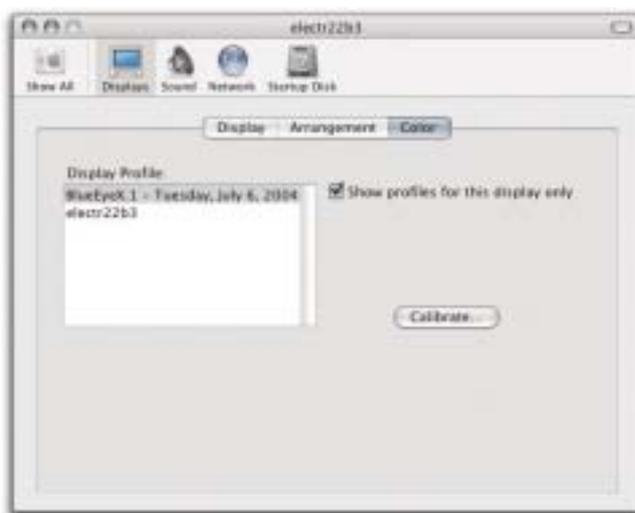


Рис. 11.5. Панель Displays в Mac OS X с выбранной вкладкой Color

Местоположение профилей

В Mac OS X профили хранятся в самых разных местах, но чтобы стал ясен принцип их сохранения, необходимо дать элементарное представление о Mac OS X. Эта операционная система предназначена для работы в многопользовательском режиме, хотя в ней может работать лишь один пользователь. В связи с этим местоположение профилей определяется по общему правилу пяти возможных “доменов”: только Apple, все пользователи, отдельный пользователь, отдельное приложение и сеть. Практический интерес в данном случае представляют лишь три первых домена, перечисленных ниже.

- ▶ /System/Library/ColorSync/Profiles. Хранящиеся здесь профили доступны для всех пользователей, однако их нельзя удалить или дополнить без специального набора ключей. А поскольку это домен Apple, профили можно удалить или ввести в него не иначе, как с помощью программы установки Mac OS.
- ▶ /Library/ColorSync/Profiles. Эти профили доступны для всех пользователей, но лишь пользователи с привилегиями системного администратора могут вводить или удалять профили из этого места с помощью аутентифицированных программ установки. Наиболее предпочтительным местоположением для профилей отображения служит папка Display, находящаяся в данном месте, хотя они будут доступны и в других разрешенных местах.

- ▶ `/Users/<имя_пользователя>/Library/ColorSync/Profiles`. Профили в этом месте доступны лишь для отдельного пользователя, зарегистрированного в системе, и недоступны для других пользователей. Только данный пользователь может вводить или удалять профили из этого места.

Чаще всего профили должны быть доступны для всех пользователей, поэтому рекомендуется разместить их в папке `/Library/ColorSync/Profiles`. Если же приходится работать в администрируемой среде, где требуются разрешения на доступ к данной папке, профили лучше разместить в своей пользовательской папке `ColorSync/Profiles`.

Еще одно существенное отличие Mac OS X заключается в том, что поставляемые производителем готовые профили принтеров, как правило, не попадают ни в одно из упомянутых выше мест. Вместо этого они хранятся в виде ресурсов в одном пакете с модулем принтера. А раз так, то они недоступны непосредственно для пользователей. Тем не менее они доступны для всех приложений, как если бы они хранились в папке `/Library/ColorSync/Profiles`. С другой стороны, они не занимают место в различных папках `/Profiles`, используемых профессиональными пользователями. В рассматриваемой ниже утилите ColorSync имеется свойство Profiles, которое среди прочего отображает местоположение доступных в текущий момент профилей.

Местоположение модулей CMM

Модули CMM хранятся в папке `/Library/ColorSync/CMMs`.

Утилита ColorSync

Утилита ColorSync прошла стадии своего развития от незначительно расширенных глобальных параметров системы до очень удобного набора инструментов. В нее включена старая утилита Profile First Aid (Первая помощь в выборе профиля), а также ряд таких весьма полезных свойств, как сравнение цветовых гамм профилей в трехмерном виде и просмотр отдельных дескрипторов в профилях.

Глобальные параметры

Глобальные параметры ColorSync уже не устанавливаются в утилите System Preferences. Все, что связано с утилитой ColorSync, теперь находится в папке `/Applications/Utilities` (рис. 11.6 и 11.7). Здесь можно (предположительно) указать стандартные профили (RGB, CMYK и полутоновые) для документов, не содержащих встроенные профили. Из этого можно сделать два поспешных вывода: встроенные профили распознаются как системные, а для документов без встроенных профилей в качестве исходных предполагаются стандартные профили. Однако оба вывода оказываются неверными.

Разработчикам приложений для Mac OS X (как, впрочем, Mac OS 9 и Windows) по-прежнему приходится писать специальный код для распознавания как глобальных параметров управления цветом на уровне ОС, так и встроенных профилей. В противном случае приложение будет игнорировать эти глобальные параметры, а если ему ничего не известно о встроенных профилях, оно будет открывать документ как неразмеченный.



Рис. 11.6. Панель ColorSync в Mac OS X с выбранной вкладкой Default Profiles



Рис. 11.7. Панель ColorSync в Mac OS X с выбранной вкладкой CMMs

QuickDraw, GDI и Quartz

Во всех трех операционных системах, рассматриваемых в этой главе (Mac OS 9, Mac OS X и Windows), есть собственный механизм отображения и печати. В частности, для Mac OS 9 таким механизмом является QuickDraw, для Mac OS X — Quartz, а для Windows — GDI.

Для механизмов QuickDraw и GDI характерна общая черта: отсутствие какого-либо представления о цветовом пространстве CMYK. Поэтому драйверы принтеров, несовместимых с PostScript, для этих операционных систем должны получать данные RGB.

Другое дело — механизм Quartz. Он основан на формате PDF и поэтому различает цветовые пространства CMYK, RGB и LAB.

Высказывались предположения, могли ли драйверы принтеров Mac OS X воспринимать данные RGB или CMYK. Это стало теоретически возможно в версии Mac OS X 10.3 Panther благодаря поддержке пространства CMYK в процессоре растровых изображений, выполняющем преобразование данных из формата PDF в растр. Однако различные драйверы принтеров, преобразующие растровые данные в команды принтера для нанесения точек краски на бумагу (с помощью алгоритмов растрирования), по-прежнему предполагают получить данные RGB. Возможно, это положение изменится в будущем, а до тех пор вам придется набраться терпения.

Разработчики из компании Apple заявили, что они и не предполагали возможность использовать параметры **Default Profiles** как системные. Зачем же тогда они явно указали на такую возможность? Трудно сказать. Можно только надеяться, что это недоразумение будет устранено в последующей версии Mac OS X.

Рекомендации относительно параметра настройки **Preferred CMM** в Mac OS 9 остаются в силе и для Mac OS X. Если вы предпочитаете произвольные результаты, выберите вариант **Automatic**. В противном случае выберите какой-нибудь другой вариант (на момент написания этой книги этим вариантом был лишь **Apple CMM**). Любопытно, что вариант **Apple CMM** рекомендуется в разделе документации “Управление цветом в Mac OS X Panther” (**Color Management with Mac OS X Panther**), хотя по умолчанию выбирается вариант **Automatic**.

Утилита **Profile First Aid**

Утилита **Profile First Aid** предназначена для проверки целостности профилей ICC, хранящихся в системе, а также для устранения большинства обнаруживаемых с ее помощью недостатков профилей. В частности, эта утилита анализирует те аспекты профиля, которые не соответствуют стандарту ICC (т.е. она применяет нормы v.2 к профилям v.2, а нормы v.4 — к профилям v.4). Один из наиболее распространенных побочных эффектов несоответствия профиля стандарту ICC состоит в том, что такой профиль исключается из списка доступных профилей и поэтому не может быть использован в приложении.

Подобные недостатки обычно устраняются самой утилитой **Profile First Aid** в режиме **Repair** (Исправление), после чего следует перезагрузить приложение. Мы рекомендуем регулярно пользоваться данным режимом утилиты **Profile First Aid**, поскольку, как ни странно, многие профили не вполне соответствуют стандарту ICC. Большинство отклонений от нормы при этом устраняются.

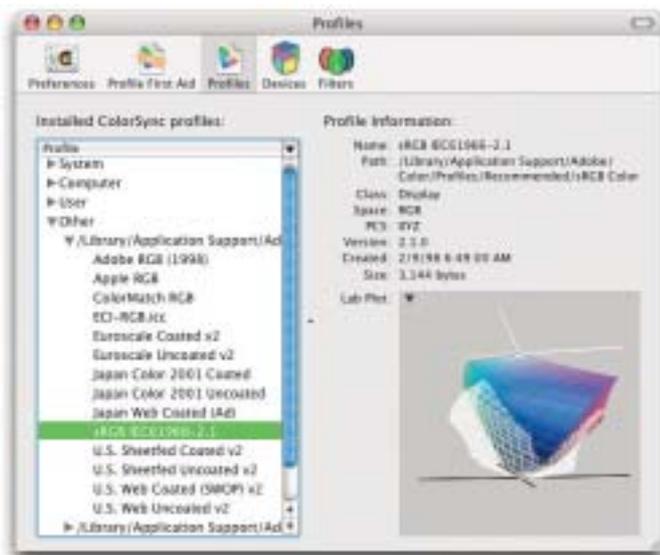
Профили

Установленные в данный момент профили ICC отображаются во вкладке **Profiles**. Здесь можно ознакомиться с основными сведениями о профиле и даже щелкнуть на черной стрелке, расположенной в левом верхнем углу окна **Lab Plot** (Диаграмма LAB), чтобы обнаружить дополнительные возможности. В частности, профиль можно просматривать в трехмерном виде не только в LAB, но и в ряде других цветовых пространств, а также сравнивать цветовые гаммы профилей (рис. 11.8). Если же дважды щелкнуть на профиле, он откроется в отдельном окне, где приводятся сведения о каждом дескрипторе в данном профиле (рис. 11.9).

Устройства

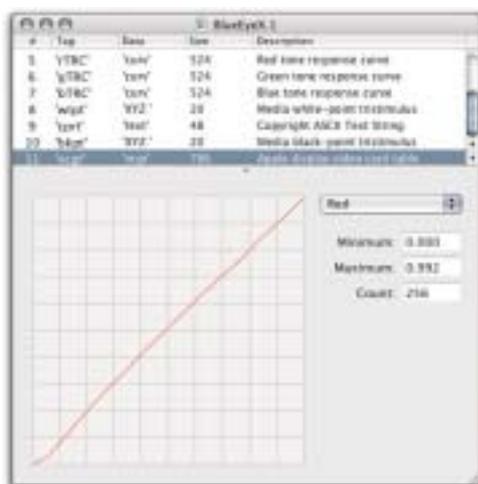
Разработчики драйверов устройств могут программировать их таким образом, чтобы они регистрировались как устройства **ColorSync**. Благодаря этому драйверы устройств отображаются во вкладке **Devices** утилиты **ColorSync** наряду с такими подкатегориями, как тип носителя или цветовая модель. Кроме того, разработчики могут указать стандартные профили для соответствующих устройств, а конечные пользователи — заменить во всплывающем меню, доступном с помощью кнопки со стрелкой рядом с меткой **Current Profile**, текущий профиль на специальный (рис. 11.10).

Что это конкретно означает? Если используемое приложение или драйвер не обращает внимания на подобные изменения во вкладке **Devices**, они не действуют.



Утилита ColorSync позволяет сравнивать цветовые гаммы двух профилей в виде трехмерных диаграмм. В примере, приведенном на этом рисунке, показана цветная диаграмма профиля sRGB на фоне белой диаграммы профиля Japan Coated (Ad)

Рис. 11.8. Вид профиля во вкладке Profiles утилиты ColorSync



Если дважды щелкнуть на профиле в окне, приведенном на рис. 11.8, откроется окно, показанное на этом рисунке. Для того чтобы посмотреть сведения о каждом дескрипторе, достаточно щелкнуть на нем. Здесь представлены сведения о дескрипторе *vcgt* профиля отображения для канала красного (этот дескриптор загружает параметры калибровки в видеокарту монитора)

Рис. 11.9. Сведения о профиле, доступные с помощью утилиты ColorSync

Но можно с уверенностью утверждать, что изменение текущего профиля для устройства отображения имеет такое действие, как и его выбор на панели Displays в утилите System Preferences. Если же используется приложение Image Capture, то при изменении текущего профиля для конкретного сканера или фотокамеры изменяется также стандартный профиль, служащий для встраивания в фиксируемые изображения.

Для принтеров ситуация не столь очевидна. Если указать драйверу принтера использовать систему ColorSync, выбранный текущий профиль будет служить в качестве целевого. Но дело в том, что далеко не все драйверы подчиняются данному правилу,

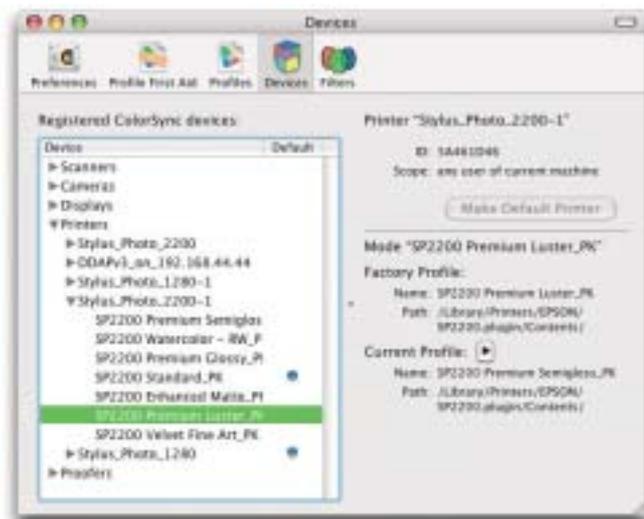


Рис. 11.10. Вкладка Devices утилиты ColorSync в Mac OS X

что значительно уменьшает полезность поддержки системы ColorSync на уровне драйвера принтера. Нам до сих пор неизвестно, например, ни одного драйвера принтера Epson, принимающего во внимание специальные профили, выбираемые в утилите ColorSync, а в компании Apple не смогли предоставить нам аналогичную информации об уровне согласованности ее ОС с драйверами устройств других производителей (подробнее об этом рассказывается ниже, в разделе, посвященном печати).

Фильтры (называемые также фильтрами Quartz)

Мы не очень надеемся, что разработчики из компании Apple доработают это свойство, поскольку его идея сама по себе неплоха, но из-за нестандартной терминологии, непродуманного интерфейса и программных ошибок оно практически бесполезно. Фильтры можно использовать как в самой утилите ColorSync, так и в стандартном драйвере принтера с помощью команды ColorSync⇒Quartz Filter из всплывающего меню (рис. 11.11).

Так, если создать фильтр для преобразования данных цвета, то в терминологии фильтров Quartz это будет означать целевой профиль. Если же открыть документ формата PDF с таким фильтром в утилите ColorSync и установить флажок Preview (Предварительный просмотр) в левом верхнем углу окна документа, то утилита ColorSync должна преобразовать все объекты из формата PDF в профиль SWOP, а затем вывести их на экран. Аналогично, если при печати из приложения без управления цветом выбрать данный фильтр в части ColorSync драйвера принтера, то сначала документ должен быть преобразован в профиль SWOP, а затем в ходе согласования цвета в утилите ColorSync еще раз в профиль устройства, на котором предполагается печатать документ. Но это теоретически.

А на практике, как упоминалось выше, драйверы многих струйных принтеров не совсем подчиняются данному правилу, что превращает цветопробу в своего рода рулетку. К другим недостаткам фильтров в утилите ColorSync следует отнести



Рис. 11.11. Вкладка Filters утилиты ColorSync в Mac OS X и панель ColorSync в драйвере принтера

отсутствие коррекции черной точки и управления целями цветопередачи для предполагаемого устройства цветопробы. На момент написания этой книги были обнаружены следующие программные ошибки.

- ▶ По умолчанию во вкладке Filters указаны профили для неразмеченных объектов, но независимо от сделанного выбора используются только общие профили.
- ▶ Для выбора целевых профилей доступны по крайней мере два, а то и три всплывающих меню.
- ▶ Заявленная поддержка стандарта PDF/X-3 не проходит предварительный контроль в Acrobat 6, Pitstop Pro, PDF/X Inspector или PDF/X Checkup, а ОС игнорирует цель вывода OutputIntent в имеющихся документах формата PDF/X-3, что исключает возможность получения пробных изображений или отпечатков этих документов. Мы совсем не уверены, что стандарт PDF/X-3 вообще поддерживается в Mac OS X Panther.

Приложение Preview

Приложение Preview пригодно для предварительного просмотра документов формата TIFF, JPEG и PDF. При этом встроенные профили рассматриваются как исходные, но фактически открываемые документы преобразуются в профиль Monitor RGB — текущий профиль отображения. Если документ не сохраняется на диске, Preview оперирует уже преобразованными данными.

Дело усложняется еще и тем, что при сохранении документа в Preview (например, в том случае, если требуется изменить его формат) документ формата TIFF и JPEG остается незамеченным, тогда как документ формата PDF размечается профилем Generic RGB, а документ формата JPEG2000 — профилем sRGB. Идея автоматического преобразования данных при открытии документов оказалась неудачной, а еще более неудачна

идея встраивать впоследствии явно неверные профили. Все эти режимы работы Preview признаны в качестве программных ошибок.

В Preview профиль Monitor RGB (т.е. текущий профиль отображения) предлагается в качестве исходного для незамеченных документов. Это означает, что при отображении документа профиль Monitor RGB также служит в качестве целевого, а следовательно, никакого преобразования в данном случае не происходит. А последовательность преобразований при печати документа зависит от параметров настройки печатающего устройства.

Безусловно, Preview справляется со своими функциями предварительного просмотра документов, но если речь идет о качестве, то сохранять в этом приложении важные документы, пожалуй, не стоит!

ОС Windows

Модуль ICM 2.0 встроен в Windows 98 и последующие версии этой ОС, включая Windows XP. Аналогично ColorSync, система ICM представляет собой набор прикладных интерфейсов для разработчиков приложений. Помимо драйверов принтеров и приложений, специально ориентированных на применение ICM 2.0, на уровне ОС существует лишь один доступный для пользователей параметр настройки управления цветом. Однако он настолько важен, что требует отдельного рассмотрения.

Установка активизированного профиля монитора

С каждым устройством в Windows может быть связано несколько профилей наряду с активизированным профилем. Но лишь стандартный профиль активизирован и используется для конкретного устройства. Поэтому для связывания профилей с устройством и установки стандартного профиля необходимо перейти к панели **Properties** (Свойства) конкретного устройства, щелкнуть на кнопке **Advanced** (Дополнительно) во вкладке **Settings** (Настройка), а затем выбрать вкладку **Color Management** (Управление цветом). В этой вкладке можно связать отдельные профили с устройством, а также указать один из них в качестве стандартного.

Так, для установки профиля отображения перейдите к панели **Display Properties**, щелкните на вкладке **Settings**, а затем на кнопке **Advanced**. Выберите в открывшемся окне вкладку **Color Management** и щелкните на кнопке **Add**, чтобы открыть диалоговое окно **Add Profile Association** (Добавление связи с профилем). Далее выберите профиль, с которым требуется установить связь, и щелкните на кнопке **Add**. Для установки стандартного профиля достаточно выбрать нужный профиль во вкладке **Color Management** и щелкнуть на кнопке **Set As Default** (Установить профиль в качестве стандартного) (рис. 11.12 и 11.13).



Рис. 11.12. Панель Display Properties с выбранной вкладкой Settings

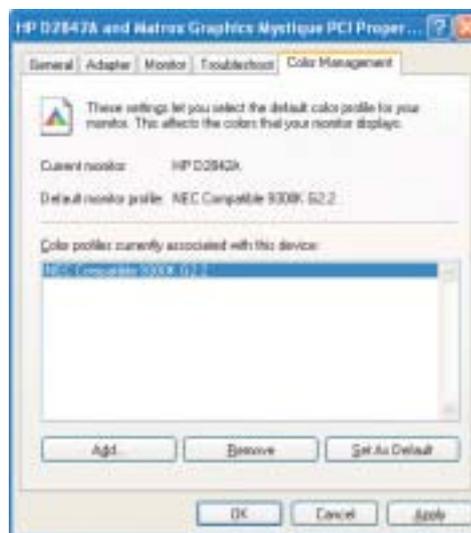


Рис. 11.13. Панель Display Properties с вкладкой Color Management, выбранной с помощью кнопки Advanced

При установке активизированного профиля отображения в Windows следует соблюдать особую осторожность. В отличие от Mac OS, в Windows информация о калибровке для обновления справочных таблиц видеоплаты не извлекается из профиля. Поэтому монитор вполне может работать в режиме, отличном от описанного в активизированном профиле. Инструментальные средства калибровки и профилирования устройств отображения должны устанавливать профиль отображения автоматически после его создания, но для верности следует дополнительно убедиться в этом.

Местоположение профилей

Местоположение профилей зависит от конкретной версии Windows, а также от выбора наиболее типичного варианта установки (на диске C:). О местоположении профилей обычно требуется знать лишь при выполнении служебных операций. Ведь достаточно щелкнуть правой кнопкой мыши на профиле, находящемся в любом месте, чтобы открыть контекстное меню и выбрать из него команду **Install Profile** (Установить профиль), после чего профиль будет размещен в одном из следующих каталогов.

- ▶ Win98, Win98SE, WinME – C:\Windows\System\ColorSync.
- ▶ Windows 2000, Windows XP – C:\WinNT\System32\Spool\Drivers\Color.
- ▶ Windows NT – C:\WinNT\System32\Color.

На заметку

В Windows NT система ICM 2 не поддерживается и вообще отсутствует встроенное управление цветом. Поэтому любое управление цветом в Windows NT осуществляется полностью на уровне приложений, в которые встроены соответствующие функции. В связи с этим местоположение профилей в Windows NT указано здесь лишь для справки.

Управление цветом в приложениях

Как упоминалось в начале этой главы, управление цветом может потребоваться как для приложений, так и для драйверов принтеров. В этом разделе управление цветом рассматривается исключительно с точки зрения приложений, поддерживающих и не поддерживающих его.

Приложения с управлением цветом

Приложения с управлением цветом способны распознавать профили ICC и хотя бы в какой-то мере пользоваться ими. В большинстве таких приложений используется система ColorSync или ICM, а также выполняются такие задачи управления цветом, как преобразование цветового пространства.

В некоторых приложениях с управлением цветом реализован собственный цветовой механизм, например ACE (Adobe Color Engine) в приложениях компании Adobe Systems. В каждом таком приложении цветовой механизм ACE дает одинаковые результаты как в Macintosh, так и в Windows. Но даже при наличии цветового механизма ACE приложениям все равно приходится обращаться к системе ColorSync или ICM для запроса текущего профиля отображения и поиска имеющихся в системе профилей. Все преобразования выполняются по умолчанию цветовым механизмом ACE. Хотя в большинстве приложений компании Adobe Systems имеется возможность выбрать систему ColorSync или ICM (а значит, и любые доступные модули СММ) вместо ACE (см. главу 12).

Следует иметь в виду, что не все приложения с управлением цветом обладают одинаковыми возможностями. Несмотря на то что эти приложения так или иначе поддерживают преобразование цвета, не все они обеспечивают управление цветом для отображения (в частности, это касается многих драйверов сканеров) или полную поддержку встроенных профилей.

Для того чтобы выяснить реальные возможности приложения в отношении управления цветом, необходимо проанализировать его свойства. В частности, все приложения с управлением цветом имеют глобальные параметры настройки исходных и целевых профилей, а возможно, и профилей отображения (если только они не запрашивают профиль отображения из операционной системы).

Так где же на самом деле происходит управление цветом? С точки зрения программирования, этим местом является приложение. И хотя с подобной задачей могут вполне справиться системы ColorSync или ICM, это всего лишь наборы прикладных интерфейсов, а не автономные программы. С другой стороны, без этих систем сами приложения не управляют цветом — эта задача решается в комплексе.

Исходные профили

Приложения с управлением цветом могут передавать операционной системе исходный профиль документа во время его печати наряду с выводимыми на печать данными. Но за исключением приложений компании Adobe Systems подобное происходит довольно редко. Это делается для того, чтобы передать исходные профили и предоставить драйверу принтера и операционной системе возможность выполнить все последующие операции управления цветом. Однако приложения с управлением цветом способны сами выполнять необходимые преобразования цвета в пространство печати во время формирования потока данных для вывода на печать, и поэтому многие из них не включают исходные профили в этот поток.

Система CUPS

Сокращение CUPS означает Common Unix Printing System (Общая система печати в Unix). Компания Apple разрекламировала систему CUPS в качестве полезного инструментального средства для сообщества пользователей, связанных с полиграфией, но ничего толком не сообщила о ее преимуществах. Архитектура печати, разработанная для Mac OS X и воплощенная в версиях Mac OS 10.1 и 10.1, имела, мягко говоря, немало недостатков.

Поэтому она была переделана в CUPS — систему диспетчеризации и организации очереди, передающую задания на печать из приложений соответствующим фильтрам, драйверам и модулям принтеров. Это центральное место архитектуры печати, определяющее ее свойства.

Теперь в Mac OS X имеются два типа драйверов принтеров. Прежде всего, это модули принтеров из первоначальной архитектуры, созданные компанией Apple для того, чтобы их можно было использовать в системе CUPS без переделки драйверов. Модули принтеров могут быть специально предназначены для управления цветом в системе ColorSync, но помимо них в CUPS имеются также драйверы принтеров и фильтры.

Фильтры выполняют преобразование данных в разных форматах. Так, например, фильтр PostScript to PDF преобразует данные из формата PostScript в PDF, фильтр

PDF to Raster — из формата PDF в формат TIFF или другой растровый формат, а фильтр PostScript RIP — из формата PostScript также в растровый формат, хотя нам такие фильтры пока еще не встречались.

Драйверы CUPS обеспечивают связь с принтером на понятном ему языке. Так, драйвер принтера Epson Stylus Color 3000 преобразует растровые данные в необходимый для принтера формат с учетом используемого типа носителя, разрешения и других параметров настройки.

Кроме того, система CUPS превращает любой принтер, совместимый с PostScript, в совместимый с PDF. Архитектура встраиваемых фильтров позволяет устанавливать процессоры растровых изображений различных производителей и немедленно использовать их с любым растровым принтером, подключенным к главному компьютеру. В перспективе производители принтеров планируют создать драйверы CUPS вместо модулей принтеров.

Начиная с версии Mac OS X Panther драйверы CUPS автоматически регистрируются в системе ColorSync. Таким образом, параметры настройки текущего профиля принтера CUPS, установленные в утилите ColorSync, принимаются во внимание в системе ColorSync и используются в качестве параметров настройки целевого профиля.

Приложения без управления цветом

К приложениям без управления цветом относятся Microsoft Word, Excel, PowerPoint, а также большинство Web-браузеров. Однако последние версии этих приложений для обеих рассматриваемых здесь платформ уже нельзя со всей определенностью отнести к данной категории. Так, при предварительном просмотре документов в приложениях Microsoft Office во внимание принимаются встроенные профили. Одни приложения передают исходные профили операционной системе во время печати, а другие сначала выполняют преобразование в профиль Monitor RGB, а затем передают документ на печать, разметив его текущим профилем отображения.

Приложения без управления цветом посылают значения RGB из файла документа непосредственно на монитор, поэтому в качестве исходного профиля для документов, которые формируют такие приложения, предполагается профиль отображения, поскольку он определяет цвет, воспроизводимый монитором в ответ на получаемые значения RGB.

Для управления цветом в файлах документов, полученных в подобных приложениях, их следует экспортировать в формате TIFF, JPEG или вывести на печать в файл PostScript на диске, а затем импортировать в приложение с управлением цветом, назначить текущий профиль отображения и вновь сохранить со встроенным профилем. После этого полученные файлы подлежат управлению цветом. Такой метод пригоден и для моментальных снимков экрана. (В Mac OS X Panther в моментальные снимки экрана встраивается текущий профиль отображения.)

Управление цветом в драйверах принтеров

На первый взгляд, управление цветом в документе, предназначенном для вывода на печать, должно происходить в драйвере принтера. Так, в результате управления цветом в приложениях они передают исходный профиль документов во время печати, драйвер принтера указывает целевой профиль, а операционная система выполняет все необходимые преобразования.

Но дело в том, что драйверам принтеров ничего неизвестно о приложении, посылающем ему данные, поэтому им приходится обрабатывать как размеченные, так и неразмеченные файлы. Однако предположения, которые делают различные драйверы принтеров относительно исходного профиля, оказываются самыми разными и, как показывает опыт, зачастую неверными.

Между тем в приложениях с управлением цветом, как правило, наблюдается стремление довести до логического конца управление цветом документов перед их передачей операционной системе для печати в виде данных, предварительно согласованных по цвету. А драйверы принтеров по-прежнему предполагают выполнять свои функции управления цветом, причем в настоящий момент отсутствует механизм, с помощью которого приложение могло бы указать драйверу принтера не выполнять управление цветом. Это означает, что при печати из приложения, самостоятельно выполняющего управление цветом, пользователь должен отключить режим управления цветом в драйвере принтера или не выполнять в приложении преобразование в цветовое пространство принтера прежде, чем передавать данные драйверу принтера.

Что касается приложений без управления цветом, то в данном случае функции управления цветом драйвера принтера могут быть использованы для преобразования в цветовое пространство принтера, однако данный процесс связан с рядом рассмотренных далее скрытых препятствий.

Стандартный режим

Каждый производитель, как правило, выбирает иной стандартный режим для своего драйвера принтера, причем не только для разных моделей принтера, но и для разных версий драйвера. В большинстве драйверов растровых печатающих устройств по умолчанию используется оригинальная система управления цветом, отличная от ColorSync или ICM.

В принтерах, совместимых с PostScript, также варьируются устанавливаемые по умолчанию параметры настройки, однако ни в одном из них не используется по умолчанию (по крайней мере, явно) система ColorSync или ICM. Практически во всех подобных принтерах управление цветом в формате PostScript осуществляется при получении данных RGB для их преобразования в пространство CMYK. Хотя

в некоторых из них этот вид управления цветом применяется и при получении данных СМЮК. Для выбора соответствующего режима управления цветом в драйвере принтера обычно имеется параметр настройки, который называется *цветовая коррекция, управление цветом* или *имитация*.

Если управление цветом осуществляется на уровне драйвера, большое значение имеют параметры настройки, используемые при печати шкалы профилирования устройства. Так, если в драйверах принтеров Epson применяется система ColorSync или ICM, в драйвере устанавливается режим *No Color Adjustment* (Без цветовой коррекции) и выполняется запрос системы ColorSync или ICM на выполнение преобразования в цветовое пространство принтера. Если же шкала профилирования печатается в режиме *Photorealistic* (Фотореалистичное воспроизведение цвета), чтобы можно было воспользоваться преимуществами линеаризации и установки баланса серого (т.е. вынужденного сокращения цветовой гаммы), полученный профиль будет непригодным для управления цветом на уровне драйвера принтера, поскольку в этом драйвере не используется режим *Photorealistic* при выборе системы ColorSync или ICM.

Предположения относительно исходных профилей

Если приложение не включает исходный профиль в поток вывода на печать, а в драйвере принтера используется система ColorSync или ICM, исходный профиль должен предполагаться самим драйвером принтера или операционной системой.

В Windows в качестве исходного предполагается профиль sRGB, независимо от того, делается ли подобное предположение драйвером принтера или операционной системой. Приложения, не формирующие собственные данные в формате PostScript, должны использовать механизм GDI, который не имеет ни малейшего представления о том, что такое СМЮК. Поэтому приложение должно преобразовать СМЮК-содержимое в пространство RGB для отображения или печати. Лишь в некоторых приложениях применяется механизм GDI+, который по умолчанию предполагает профиль СМЮК SWOP.

В Mac OS 9 операционная система предполагает в качестве исходного выбранный в текущий момент профиль отображения, хотя все большее число драйверов принтеров указывают системе ColorSync использовать вместо этого профиль sRGB. Для выяснения предположения, сделанного драйвером принтера, сначала следует распечатать изображение с выбранным профилем отображения, а затем выбрать по очереди другие профили отображения (возможно, даже и не профиль отображения, а, например, профиль Wide Gamut RGB в Photoshop) и повторно вывести изображение на печать. Если пробные отпечатки получаются одинаковыми, предполагается профиль, не поддающийся контролю (в частности, профиль sRGB). Если же они разные, предполагается профиль отображения. Что же касается режима СМЮК, то он ничем не отличается от аналогичного режима в Windows.

В Mac OS X Panther во время печати на уровне ОС в качестве исходного профиля для незамеченных документов RGB предполагается профиль Generic RGB. Как было показано ранее в этой главе, если приложение не указывает профиль явно, Mac OS X создает файл спулинга в формате PDF с профилем Generic RGB. Что же касается СМЮК-содержимого, то здесь дело обстоит несколько сложнее, поскольку в устаревших приложениях по-прежнему используется механизм QuickDraw, а значит, и преобразование СМЮК-содержимого в пространство RGB во время печати, что

оставлено на усмотрение разработчика. Тем не менее приложения, использующие механизм Quartz, могут посылать данные CMYK для отображения или печати. В настоящее время в качестве исходного предполагается профиль Generic CMYK.

Драйверы растровых печатающих устройств

Управление цветом на уровне драйвера растрового печатающего устройства при выводе на печать документов из приложений без управления цветом сводится к выбору целевого профиля, поскольку исходный профиль, как правило, оказывается вне контроля пользователя и предполагается приложением, драйвером печатающего устройства или операционной системой. Порядок выбора целевого профиля зависит от конкретной операционной системы.

В этой главе невозможно охватить все драйверы печатающих устройств, поэтому рассмотрим для примера вывод на принтер Epson Stylus Photo 2200 документов из такого типичного приложения без управления цветом, как Microsoft PowerPoint. Аналогичная терминология управления цветом характерна и для драйверов других принтеров. Если в драйвере принтера не предусмотрена возможность выбора между системами ColorSync и ICM, то управление цветом, ориентированное на профили ICC, в нем, скорее всего, не поддерживается.

ОС Mac OS 9

При открытии драйвера принтера по умолчанию устанавливается режим Automatic. Для того чтобы получить доступа к параметрам системы ColorSync, щелкните на кнопке-переключателе Custom (Специальный режим) в области Mode (Режим) диалогового окна драйвера принтера, а затем щелкните на кнопке Advanced (рис. 11.14).

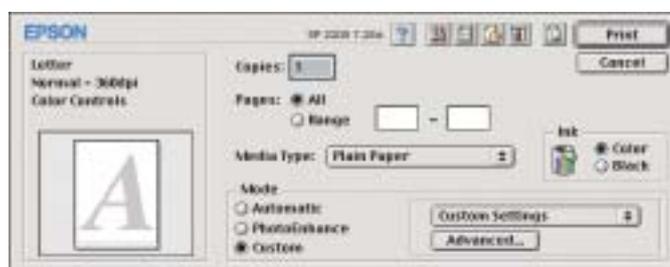


Рис. 11.14. Основное диалоговое окно драйвера принтера Epson Stylus Photo 2200 в Mac OS 9

Обратите внимание в открывшемся диалоговом окне на область Color Management, в которой по умолчанию выбрана кнопка-переключатель Color Controls (Элементы управления цветом). Щелкните на кнопке-переключателе ColorSync. (При выводе на печать из приложения без управления цветом выбирается та же кнопка-переключатель, что и при формировании профиля для данного принтера, как правило, No Color Adjustment) (рис. 11.15).

В драйверах принтеров Epson профиль принтера выбирается в зависимости от используемого носителя и установленных параметров настройки разрешения. Некоторые драйверы позволяют выбрать конкретный профиль вручную в приведенном выше диалоговом окне, однако практически во всех случаях это должен быть

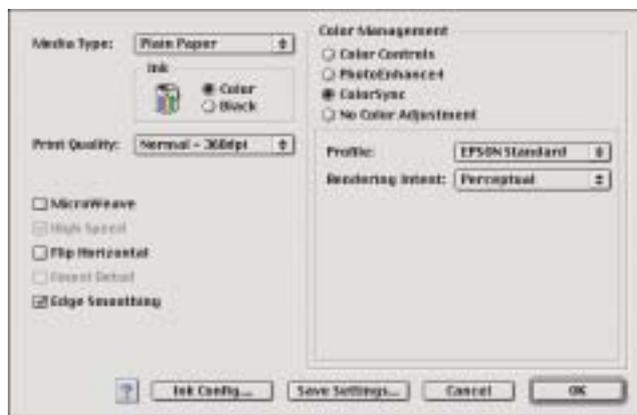


Рис. 11.15. Диалоговое окно дополнительных параметров драйвера принтера Epson Stylus Photo 2200 в Mac OS 9

готовый профиль, предоставленный производителем принтера. Нам, например, не удалось добиться появления в драйверах подобных принтеров для Mac OS 9 специализированных профилей даже путем замены имени профиля.

ОС Mac OS X

В Mac OS X все происходит иначе, начиная с диалогового окна печати (рис. 11.16). В третьем сверху раскрывающемся списке перечислены разные виды. Выберите в нем вид **Color Management**, а затем щелкните на кнопке-переключателе **ColorSync**, и тогда диалоговое окно печати приобретет такой же вид, как и на рис. 11.17.

Совет: пользуйтесь режимом No Color Adjustment

При печати из тех приложений, в которых допускается выбор целевого профиля для печати, установите режим **No Color Adjustment** (для драйверов принтеров Epson) или эквивалентный режим (для драйверов других принтеров), чтобы исключить дублирование управления цветом. А при печати из приложений без управления цветом воспользуйтесь системой **ColorSync** или же собственной системой управления цветом выбранного драйвера (в зависимости от тех результатов, которых вы стремитесь добиться).



Рис. 11.16. Первоначальный вид диалогового окна печати для драйвера принтера Epson Stylus Photo 2200 в Mac OS X

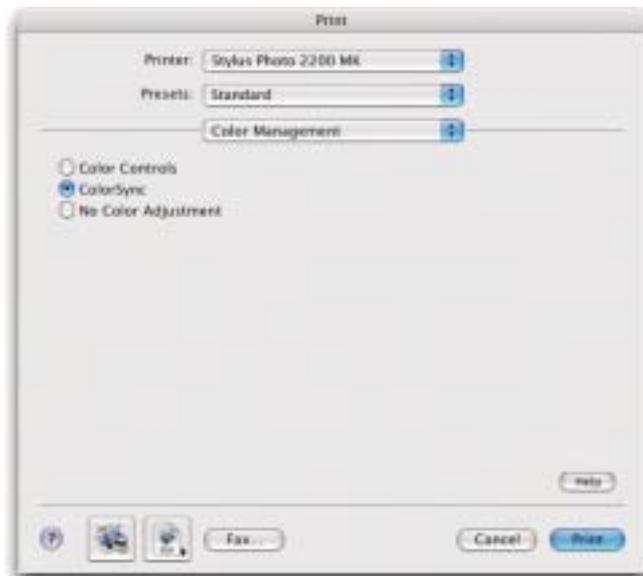


Рис. 11.17. Диалоговое окно печати для драйвера принтера Epson Stylus Photo 2200 в Mac OS X с вариантами выбора режима управления цветом

А где же профили печатающего устройства? В Mac OS X для каждого устройства регистрируется его профиль. Так, для каждого поддерживаемого носителя некоторых принтеров, в том числе Epson Stylus Photo 2200, регистрируется отдельный профиль. Если для используемого типа носителя не требуется применять отдельный зарегистрированный профиль, то его выбирать не нужно. Теоретически заменить зарегистрированный профиль можно в утилите ColorSync, рассматривавшейся ранее в этой главе. В одних случаях это приносит свои плоды, а в других — нет. Если для оригинальных драйверов печатающих устройств это скорее дело случая, то для драйверов принтеров Epson — зачастую правило. Если же для регистрации печатающего устройства используются драйверы PostScript или Gimp-Print, то, как правило, оказываются работоспособными специальные профили, установленные в утилите ColorSync.

В диалоговых окнах печати в Mac OS X 10.3 появился новый пункт меню ColorSync для доступа к упоминавшимся ранее фильграм Quartz, а также меню Color Conversion. Для растровых печатающих устройств доступен лишь один вариант Standard (прочитайте о нем ниже, в разделе “Драйверы PostScript”).

В версии Mac OS X, которая была текущей на момент написания этой книги, отсутствовал механизм выбора цели цветопередачи для управления цветом на уровне драйвера принтера. После выбора требуемого профиля для предполагаемого типа носителя в утилите ColorSync остается лишь напечатать документ.

ОС Windows XP

Драйверы принтеров в Windows обладают свойствами, сходными с драйверами принтеров в Mac OS 9 и Mac OS X. Так, для доступа к дополнительным параметрам в основном диалоговом окне драйвера принтера Epson Stylus Photo 2200 щелкните



Рис. 11.18. Основное диалоговое окно печати для драйвера принтера Epson Stylus Photo 2200 в Windows XP

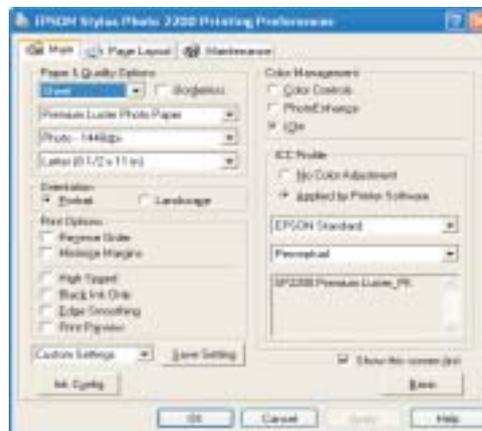


Рис. 11.19. Диалоговое окно дополнительных параметров печати для драйвера принтера Epson Stylus Photo 2200 в Windows XP

на кнопке **Advanced** (рис. 11.18). В открывшемся диалоговом окне в области **Color Management** щелкните на кнопке-переключателе **ICM** (рис. 11.19). Как и в Mac OS X, дополнительные варианты выбора профилей в данном случае отсутствуют, потому что для этого имеется список связанных профилей. Приятно видеть, как драйвер данного принтера отображает в качестве целевого профиль, который будет использоваться на уровне ОС. Следует также отметить, что в Windows XP сначала следует выбрать модуль СММ, а затем режим **No Color Adjustment**, как, например, в том случае, когда управление цветом осуществляется на уровне приложения.

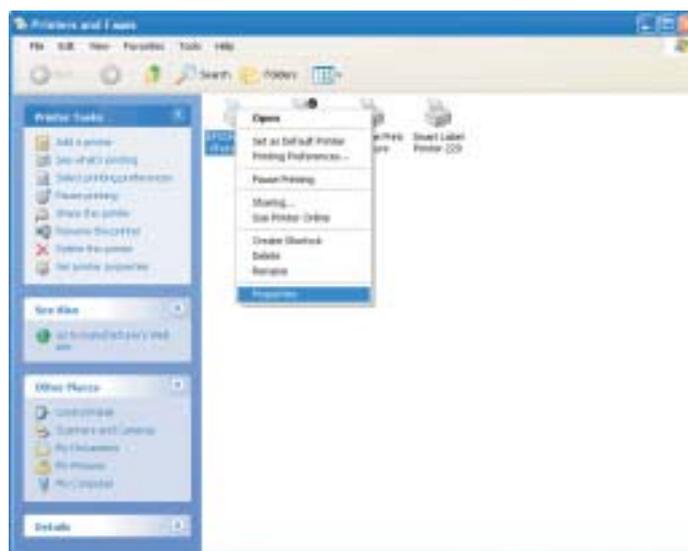


Рис. 11.20. Диалогового окна Printers and Faxes в Windows XP

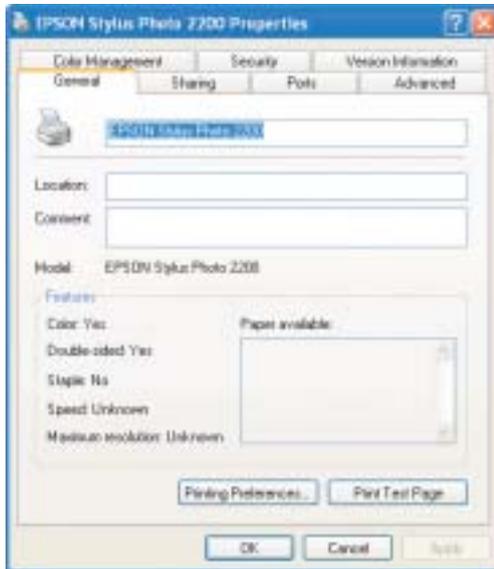


Рис. 11.21. Диалоговое окно Properties для принтера Epson Stylus Photo 2200 с выбранной вкладкой General

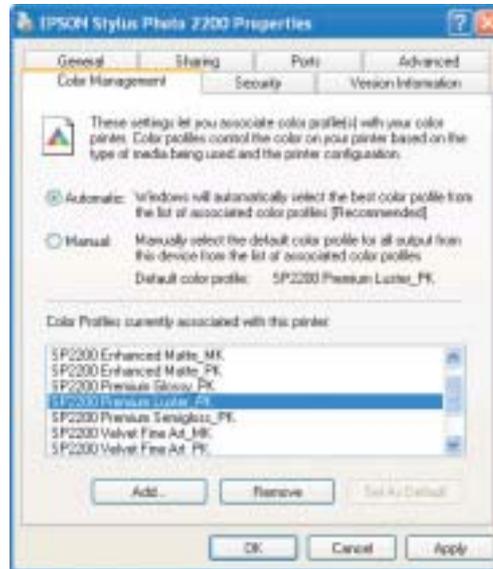


Рис. 11.22. Диалоговое окно Properties для принтера Epson Stylus Photo 2200 с выбранной вкладкой Color Management

Для связывания профилей с печатающим устройством выберите команду **Start⇒Printers and Faxes** (Пуск⇒Принтеры и факсы). Затем щелкните правой кнопкой мыши на названии принтера Epson Stylus Photo 2200 и выберите команду **Properties** из контекстного меню (рис. 11.20), чтобы открыть диалоговое окно **Properties** (рис. 11.21).

Щелкните на вкладке **Color Management**, чтобы диалоговое окно приняло такой же вид, как и на рис. 11.22. В этой вкладке указываются связываемые автоматически или вручную стандартные профили конкретных устройств вывода независимо от используемого носителя.

Драйверы PostScript

Системы ColorSync и ICM могут влиять на вывод в формате PostScript, хотя им вообще ничего не известно о том, что такое PostScript. Приложения без управления цветом не формируют документы в формате PostScript. Вместо этого они посылают команды отображения операционной системе, а затем драйвер принтера, совместимого с PostScript, превращает команды QuickDraw, GDI или Quartz в команды PostScript. В операционной системе имеются механизмы управления цветом QuickDraw, Quartz или GDI/GDI+, формирующие поток выводимых данных в формате PostScript после управления цветом. В последних версиях ОС Mac OS и Windows формируются также массивы цветового пространства (Color Space Array — CSA), представляющие собой исходные профили PostScript. Однако параметры настройки системы ColorSync или ICM не оказывают влияния на приложения, самостоятельно формирующие данные в формате PostScript (на это способны буквально все приложения с управлением цветом). Поэтому функции управления цветом драйвера принтера, совместимого с PostScript, просто не взаимодействуют с такими приложениями.

ОС Mac OS 9

В Mac OS 9 драйвер PostScript является источником частых недоразумений, поскольку в области **Color Matching** (Согласование цветов) его основного диалогового окна имеется режим **ColorSync Color Matching**, а для некоторых принтеров и режим **PostScript Color Matching** (рис. 11.23).



Рис. 11.23. Основное диалоговое окно драйвера принтера Laserwriter 8 в Mac OS 9 с выбранным режимом ColorSync Color Matching

Оба упомянутых выше режима пригодны только для приложений, не формирующих самостоятельно данные в формате PostScript. Трудно сказать, почему так и не был создан более совершенный механизм передачи свойств приложения драйверу принтера. Что же касается основных приложений с управлением цветом, которые будут рассмотрены в последующих главах, то на них эти режимы драйвера принтера не распространяются, поскольку все эти приложения самостоятельно формируют данные в формате PostScript.

Если же приходится печатать из таких приложений, как PowerPoint или Web-браузер, в этом случае целесообразно воспользоваться режимом **ColorSync Color Matching**, который пригоден также для драйверов растровых печатающих устройств, за исключением того, что в качестве исходного всегда предполагается текущий профиль отображения. Остается лишь выбрать целевой профиль, который, как правило, предназначается для целевого устройства, совместимого с PostScript.

А вот режим **PostScript Color Matching** использовать не рекомендуется потому, что лишь немногим удалось найти ему достойное применение, а также потому что для этого существует немного вспомогательных средств. Этот режим должен работать следующим образом: предполагаемый исходный профиль (т.е. текущий профиль отображения) преобразуется системой ColorSync в массив цветового пространства PostScript CSA. Далее выбранный целевой профиль преобразуется в словарь цветопередачи PostScript CRD, после чего и тот и другой передается на принтер в потоке вывода на печать, который формируется в формате PostScript на уровне ОС. PostScript-процессор растровых изображений использует массив CSA и словарь CRD в качестве исходного и целевого профилей соответственно и выполняет необходимые преобразования. Если вам удастся привести данный режим в нормальное рабочее состояние без лишних хлопот, дайте нам знать!

ОС Mac OS X (10.2)

Драйвер PostScript в Mac OS X совершенно не предоставляет (вероятно, по своему замыслу) никаких выбираемых пользователем режимов управления цветом. Приложения, самостоятельно формирующие данные в формате PostScript, стремятся избежать любого влияния со стороны операционной системы. А для всех остальных приложений массив PostScript CSA (т.е. исходный профиль PostScript) помещается операционной системой в поток вывода на печать при выполнении следующих условий.

- ▶ **Размеченные документы.** Встроенный профиль используется в качестве исходного и в итоге превращается в массив CSA, посылаемый на принтер, совместимый с PostScript.

Совет: документ считается размеченным, если об этом известно приложению

Если приложению, из которого осуществляется вывод на печать, ничего неизвестно о встроенном профиле, то операционная система не считает соответствующий документ размеченным.

-
- ▶ **Неразмеченные документы /DeviceRGB, /Device CMYK, /DeviceGray.** Что касается приложений, формирующих аппаратно-зависимый цвет, то массив CSA образуется из профилей Generic RGB, Generic CMYK или Generic Gray.
 - ▶ **Неразмеченные документы /CalRGB или /CalCMYK.** В приложениях, формирующих калиброванный цвет, массив CSA формируется из таблиц калиброванного цвета, которые передаются приложением.

Печать в Mac OS X 10.2 на принтере, совместимом с PostScript, из приложений, не формирующих самостоятельно данные в формате PostScript, связана с двумя особенностями. Во-первых, избежать отправки массива CSA на принтер невозможно. А значит, невозможно избежать и управления цветом в формате PostScript, если только процессор растровых изображений не проигнорирует массивы CSA, что бывает относительно редко. Поэтому печатать пробные варианты документов из таких приложений нецелесообразно. И во-вторых, в качестве целевого профиля практически всегда используется встроенный в принтер словарь CRD, который обычно подменяет, а не описывает конкретный режим работы принтера.

ОС Mac OS X (10.3)

В Mac OS X 10.3 во все драйверы принтеров введен дополнительный пункт меню ColorSync для доступа к упоминавшимся ранее меню Quartz Filters и Color Conversion. Для растровых печатающих устройств вариант In-Printer (Внутри принтера) недоступен, поскольку ничего подобного в самом принтере произойти не может.

Вариант Standard недоступен в драйверах PostScript при выборе меню ColorSync на уровне драйвера из приложения, формирующего собственный поток данных в формате PostScript. Объясняется это тем, что ОС не в состоянии управлять цветом в потоке данных формата PostScript, сформированных на уровне приложения. И наконец, в данной версии Mac OS X происходит ощутимое взаимодействие приложений, ОС и драйверов (рис. 11.24).

Убедиться воочию в таком взаимодействии не так-то просто. Но формально вариант In-Printer должен быть недоступен, если только управление цветом в формате



Рис. 11.24. Варианты выбора преобразования цвета из меню ColorSync в драйвере PostScript в Mac OS X

PostScript не выбрано на уровне приложения. Взаимодействие приложений, ОС и драйверов еще требует существенного усовершенствования, но уверенным можно быть лишь в одном: ОС не будет видоизменять потоки данных, выводимых на печать в формате PostScript из приложения, которое их сформировало.

Для принтеров, совместимых с PostScript, имеются два варианта выбора: **Standard** или **In-Printer**. При выборе варианта **In-Printer** устанавливается такой же режим, как и в версии Mac OS X 10.2, за одним исключением: если имеется незамеченное CMYK-содержимое, обозначаемое как `/DeviceCMYK`, ОС пропустит его без управления цветом в формате PostScript.

При выборе варианта **Standard** все преобразования выполняются до формирования потока данных в формате PostScript, после чего на принтер выводятся, по существу, незамеченные данные типа `/DeviceCMYK`. Целевой профиль устанавливается во вкладке **Devices** утилиты **ColorSync**. Если принтер зарегистрирован в системе **ColorSync**, такой способ управления цветом документов, выводимых на печать из приложений без управления цветом, действует быстрее и дает более качественные результаты, чем управление цветом в формате PostScript при выборе варианта **In-Printer**.

Можно ожидать, что разработчики из компании Apple внедрят в конечном итоге механизм для передачи словарей цветопередачи CRD на основе профилей ICC, что должно дать ощутимые результаты от применения PostScript-процессоров растровых изображений второго и последующих уровней. А пока что для качественной печати на печатающем устройстве, совместимом с PostScript, документы рекомендуется выводить из приложения, позволяющего управлять исходным профилем, целевым профилем и целью цветопередачи.

Управление цветом в драйверах сканеров

В большинстве драйверов сканеров реализованы оригинальные и недостаточно развитые функции управления цветом, и для этой цели они обращаются в случае необходимости к операционной системе. Более того, драйверы сканеров, которые все же обладают какими-то функциями управления цветом, сильно отличаются своими режимами работы и свойствами (рис. 11.25).

Самые совершенные драйверы сканеров допускают указание исходного и целевого профилей, преобразование данных из исходного профиля в целевой во время



Рис. 11.25. Настройка управления цветом в сканере Epson Perfection 3200

сканирования, а также встраивание целевого профиля в сканированное изображение при его сохранении. В то же время профиль отображения используется для правильного вывода изображения на экран монитора. Самые несовершенные драйверы сканеров предоставляют единственную кнопку с меткой ColorSync или ICM, с помощью которой общий профиль сканера автоматически преобразуется в профиль отображения, и в результате получается незамеченный документ RGB. Большинство драйверов сканеров находится где-то посередине между этими крайними полюсами, однако общим их недостатком является отсутствие возможности для пользователей указывать специализированный профиль сканера в качестве исходного.

Как правило, лучше всего попытаться отключить все функции управления цветом и автоматической цветовой коррекции в драйвере сканера, использовать его лишь по прямому назначению и вводить сканированные изображения в Photoshop, где для них назначается профиль сканера. Одни драйверы сканеров в большей степени усложняют данную процедуру, чем другие, но редко делают ее выполнение невозможным.

Если же решено воспользоваться функциями управления цветом, доступными в драйвере сканера, необходимо прежде всего убедиться в том, что такой драйвер встраивает профиль сканера или использует его в качестве исходного для преобразования в некоторый целевой профиль. В последнем случае необходимо указать, какой именно профиль должен служить в качестве целевого. Если явное указание целевого профиля невозможно, то это, скорее всего, профиль отображения, который выбирается драйвером сканера автоматически из операционной системы. Это означает, что все сканированные изображения ограничиваются цветовой гаммой устройства отображения, а такой вариант далек от идеала.

Драйверы сканеров, работающие в режиме подключаемых модулей Photoshop, требуют особого внимания, поскольку прикладной интерфейс, позволяющий драйверу передавать исходный профиль в Photoshop наряду с отдельными пикселями изображения, не встроен ни в одну из программ управления сканером. И поэтому изображения всегда получают незамеченными или оказываются в рабочем пространстве RGB. Если же драйвер сканера преобразует цвет пикселей в рабочее пространство RGB, это уже неплохо, а если нет, то профиль сканера придется назначить вручную.

Если взять для примера драйвер сканера Epson Perfection 3200, то следует заметить, что в нем по умолчанию используется оригинальное управление цветом. Если же выбрать систему ColorSync, драйвер предложит этой системе использовать указанные исходный и целевой профили для преобразования файла документа. Однако после преобразования профиль, выбранный первоначально как целевой, становится исходным для данных сканированного изображения. Кроме того, многие драйверы в виде подключаемых модулей Photoshop не уведомляют о подходящем исходном профиле. В итоге документы могут открываться в Photoshop как неразмеченные или же как размеченные в рабочем пространстве RGB этого приложения. Это неверно в любом случае, и если программное обеспечение сканера действует именно таким образом, то подходящий профиль придется назначать вручную. Подробнее о назначении профилей и, в частности, в Photoshop речь пойдет в главе 12.

Разграничение по уровням

Управление цветом целесообразно разделять как можно более отчетливо по уровням операционной системы, драйверов и приложений. А когда эти уровни все же совмещаются, необходимо сделать все возможное, чтобы такое совмещение оказалось гармоничным, а не противоречивым. Управление цветом на уровне приложения и драйвера устройства не только возможно, но и реализуется достаточно просто. Необходимо лишь следить за тем, кто, кого и когда обслуживает. Если приходится работать в приложениях с управлением цветом, то проще всего отключить соответствующие функции в драйверах различных устройств и предоставить приложениям возможность самим управлять цветом.