

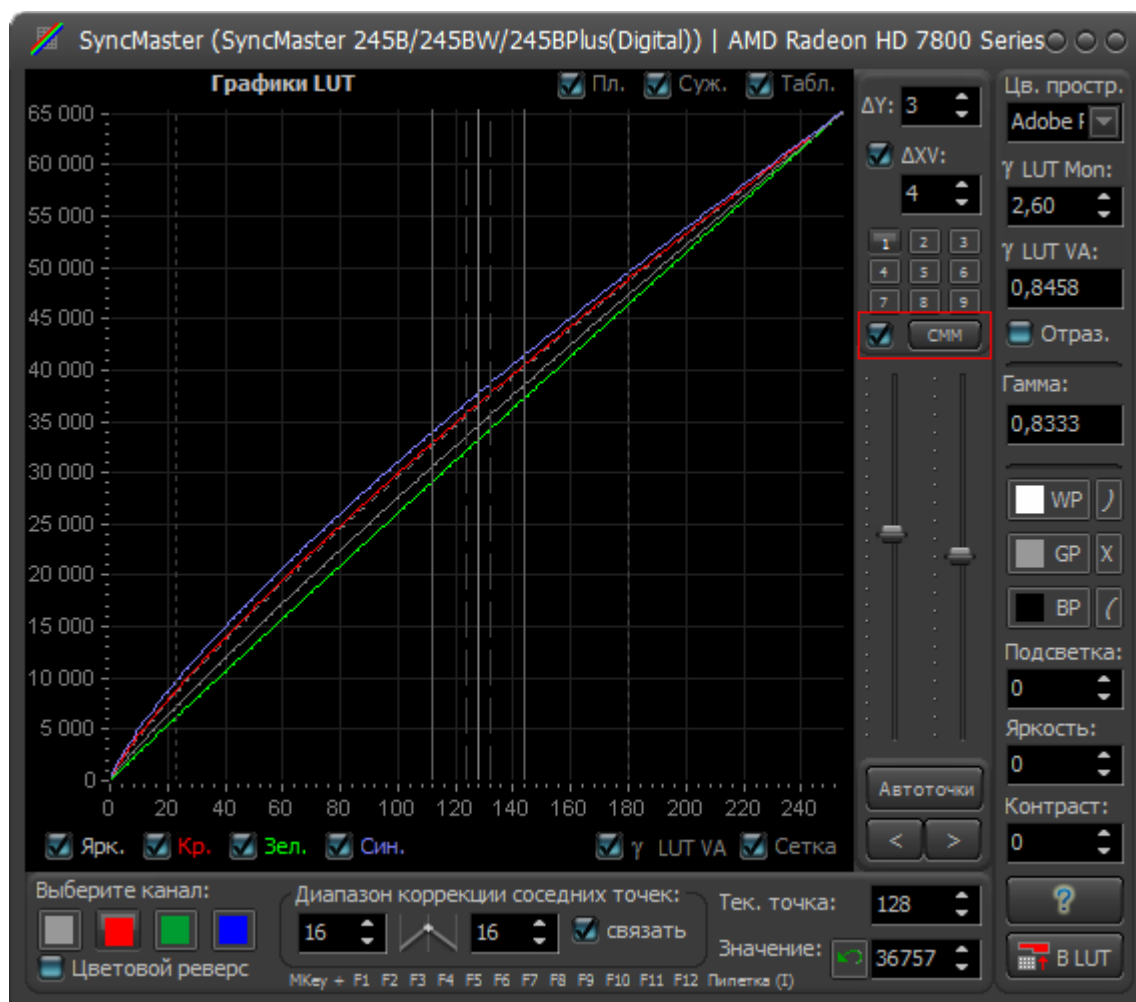
Модуль управления цветовоспроизведением

Назначение модуля. Понятие трансформации.

В определённых целях отображение тестовых таблиц и изображений может быть скорректировано в соответствии с присвоенными им ICC-профилями. Для этого исходному изображению присваивается его начальный профиль (или используется внедрённый в изображение), а в качестве цели преобразования — целевой (как правило, мониторный) профиль. После включения режима управления цветовоспроизведением в инструментальном окне, каждое изображение перед выводом на монитор преобразуется из одного профиля в другой и отображается на мониторе в изменённом таким образом виде. Такое преобразование называется трансформацией.

Открытие и структура модуля.

Настройки CMM открываются из инструментального окна соответствующего монитора нажатием на кнопку «CMM» или сочетанием клавиш Ctrl+Alt+Y. Включение/отключение управления цветом осуществляется флажком «Использовать управление цветовоспроизведением при генерировании тестовых таблиц», расположенным рядом с этой кнопкой или сочетанием клавиш Ctrl+Y.



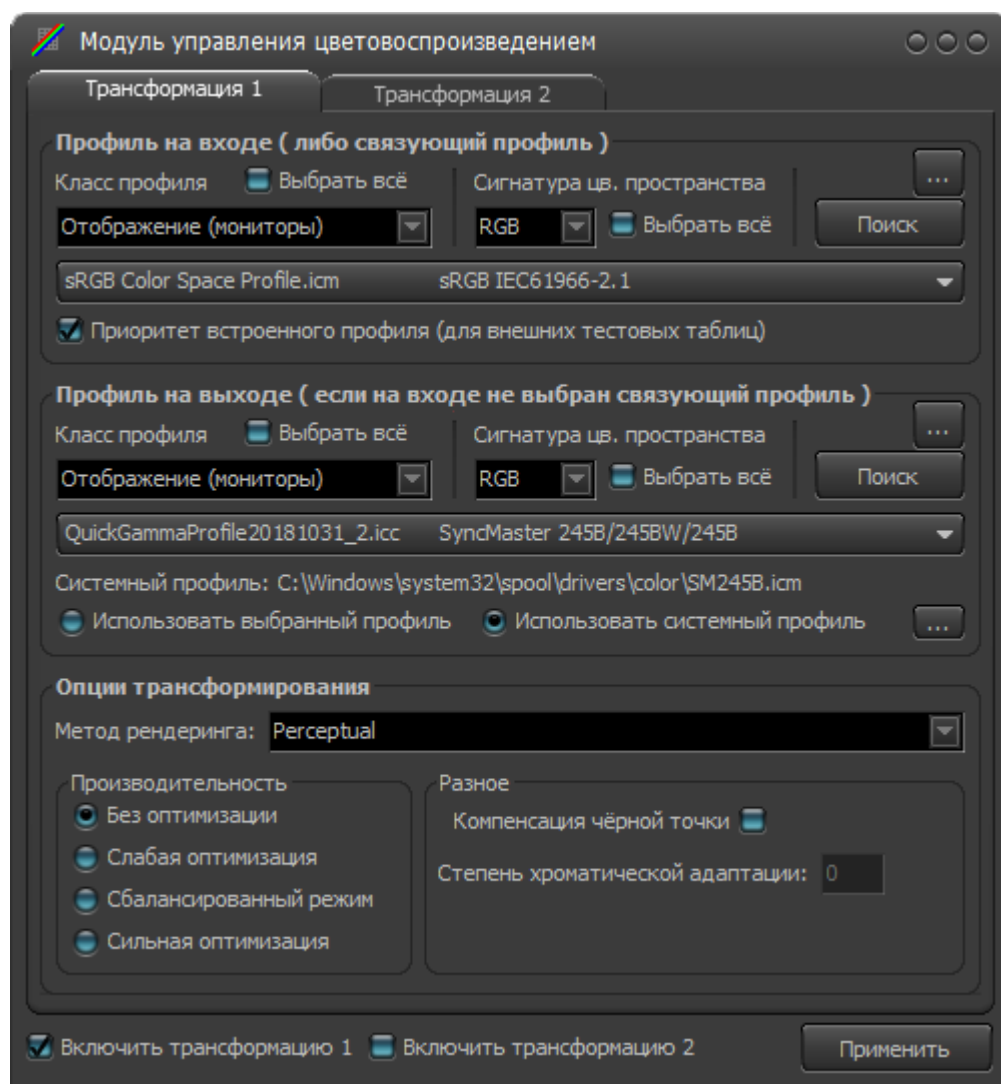
В окне настроек модуля расположены две вкладки — «Трансформация 1» и «Трансформация 2». Таким образом, мы можем осуществить над изображением до двух последовательных трансформаций, где результат первой трансформации будет источником для второй. Для каждой трансформации необходимо указать на вход и выход нужные профили, а также другие уточняющие настройки. Трансформации могут использоваться как вместе, в очерёдности их следования, так и отдельно, когда любая из трансформаций отключена соответствующим флажком.

Флажки включения/отключения трансформаций находятся внизу окна модуля СММ, перед кнопкой «Применить». После того, как мы выбрали нужную конфигурацию в каждой из вкладок трансформаций, нажимаем на кнопку «Применить». Она сохраняет настройки, а в случае наличия открытых изображений тестов ещё и трансформирует их соответствующим образом.

Настройки трансформации

Каждая трансформация содержит три блока:

1. Блок исходного профиля (профиля на входе). Здесь выбирается профиль, присваиваемый исходному изображению.
2. Блок целевого профиля (профиля на выходе). Здесь выбирается профиль, присваиваемый монитору (в случае использования одной трансформации).
3. Блок опций трансформации.



Под вкладками трансформаций расположены флажки, позволяющие включать или отключать использование той или иной трансформации.

Блоки настройки профилей для входа и выхода трансформации похожи. Сначала в системе ищутся нужные профили. Для этого определяются дополнительные папки для поиска профилей, если это необходимо (кнопка с многоточием в правом верхнем углу блока). Затем устанавливаются условия поиска: класс профиля и его цветовое пространство. После этого нажимается кнопка «Поиск», и

найденные согласно заданным условиям профили оказываются в выпадающем списке, из которого необходимо выбрать нужный профиль.

Под списком можно уточнить поведение использования профиля. Для профиля на входе можно установить флажок того, что в случае, если во внешнем изображении уже имеется встроенный профиль, используется именно он. Для профиля на выходе можно уточнить, использовать ли выбранный профиль монитора, или профиль монитора, уже установленный в операционной системе. Также справа напротив опции использования системного профиля расположена кнопка, через которую можно «на лету» изменить текущий мониторный профиль.

В блоке опций трансформации можно выбрать метод рендеринга, производительность трансформации, опцию компенсации чёрной точки (используется для принтеров) и указать степень хроматической адаптации для метода *absolute colorimetric*.

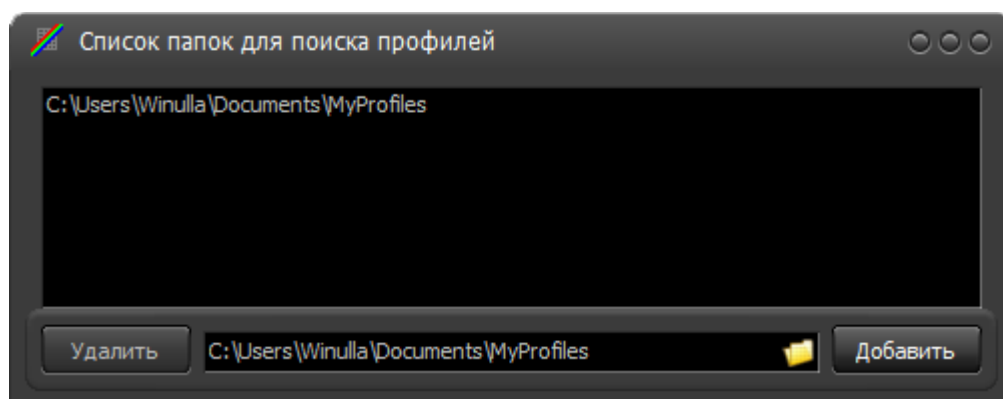
Профиль на входе, соответствующий начальному изображению большинства тестов, как правило, входит в класс устройств отображения и имеет цветовую модель RGB (sRGB, AdobeRGB, Rec.709, Rec.2020 и т.п.). Профиль на выходе должен описывать целевое цветовое пространство. В простейшем случае, это профиль монитора.

Поиск и выбор профилей (подробнее)

Определяем класс профиля, выбирая его из соответствующего списка (ввод, отображение, вывод, связующие или «колорайзеры»). Остальные классы профилей в контексте использования текущей версии программы нас не интересуют и трансформациями не поддерживаются, но их поиск тоже можно осуществить. Если вы хотите осуществить поиск по всем профилям сразу, то включите флажок «Выбрать всё».

Определяем сигнатуру искомого профиля, выбрав её из второго списка (RGB или GRAY). Профили с другими сигнатурами в контексте использования текущей версии программы нас не интересуют и трансформациями не поддерживаются, но их поиск тоже можно осуществить. Если вы хотите осуществить поиск по всем сигнатурам, включите флажок «Выбрать всё».

Поиск профилей осуществляется в системной папке «C:\WINDOWS\system32\spool\drivers\color». Чтобы определить дополнительные папки для поиска ICC/ICM-профилей, воспользуйтесь кнопкой «...», после нажатия на которую откроется форма для добавления папок с профилями:



Кнопки «...» есть около каждого списка выбора профилей, но все они открывают единый список дополнительных путей. Форма позволяет легко добавлять и удалять пути к папкам.

После задания вышеописанных параметров нажимаем кнопку «Поиск». Результат поиска будет помещён в выпадающий список, из которого уже можно осуществить выбор конкретного профиля.

Дополнительные настройки трансформаций.

После задания профиля источника (на входе) и профиля цели (на выходе) можно определить дополнительные правила и метод преобразования каждой трансформации.

Метод рендеринга — способ пересчёта цветов из одного цветового пространства в другое. Для устройств отображения выберите метод преобразования «относительный колориметрический», если для ваших задач не требуется иной. Для текущей версии программы актуальны четыре метода преобразований: *Perceptual*, *Relative colorimetric*, *Saturation* и *Absolut colorimetric*. Остальные методы обычно используются с профилями CMYK, которые программой не поддерживаются.

Perceptual — перцепционный метод (метод, основанный на механизмах адаптации нашего восприятия к светлоте, или с приоритетом сохранения светлоты и насыщенности). Метод похожий на наше восприятие, восприимчивый к изменениям света, имитирующий световую адаптацию. Жертвует цветностью ради сохранения светлоты и насыщенности. Сохраняет точку белого нейтрально серой.

Saturation — метод насыщенности (метод с приоритетом сохранения цветности). Метод сохранения оттенка и насыщенности с светлотой, необходимой для поддержания такой насыщенности. Жертвует светлотой ради сохранения насыщенности, при этом сохраняет вектор цветности. Сохраняет точку белого нейтрально серой.

Relative colorimetric — относительный колориметрический метод (метод с приоритетом сохранения светлоты). Жертвует насыщенностью ради сохранения вектора цветности, аналогично и абсолютному колориметрическому методу. Сохраняет точку белого нейтрально серой.

Absolut colorimetric — абсолютный колориметрический метод. В рамках цветового охвата целевого устройства сохраняет цветность, а если первичный цвет шире по охвату, то жертвует насыщенностью. В отличие от других методов, которые белый делают нейтрально серым, в этом методе первичная белая точка сохраняется и для целевого устройства.

Производительность — эта настройка влияет на пропорцию точности высчитанного цвета по отношению к скорости его просчёта и объёму памяти, используемой для этого. Может давать разные результаты при разном объёме памяти и разной тактовой частоте процессора.

Без оптимизации — медленно, максимальное качество, использует большой объем памяти.

Слабая оптимизация — высокое качество, использует большой объем памяти.

Сбалансированный режим — средняя скорость выполнения операций и качество, использует средний объём памяти.

Сильная оптимизация — быстро, низкое качество, использует небольшой объем памяти.

Компенсация чёрной точки — сохраняет светлоту (L) для ахроматически близких цветов. Идентична одноимённой функции, впервые реализованной в Adobe PhotoShop. Для CMYK-профилей сохраняет чёрную краску (K), но в текущей версии профили CMYK не поддерживаются.

Степень адаптации — устанавливает степень адаптации для абсолютного колориметрического метода рендеринга. 0 — Не адаптировано, 1 — Полная адаптация, дробные значения — промежуточная, частичная адаптация.

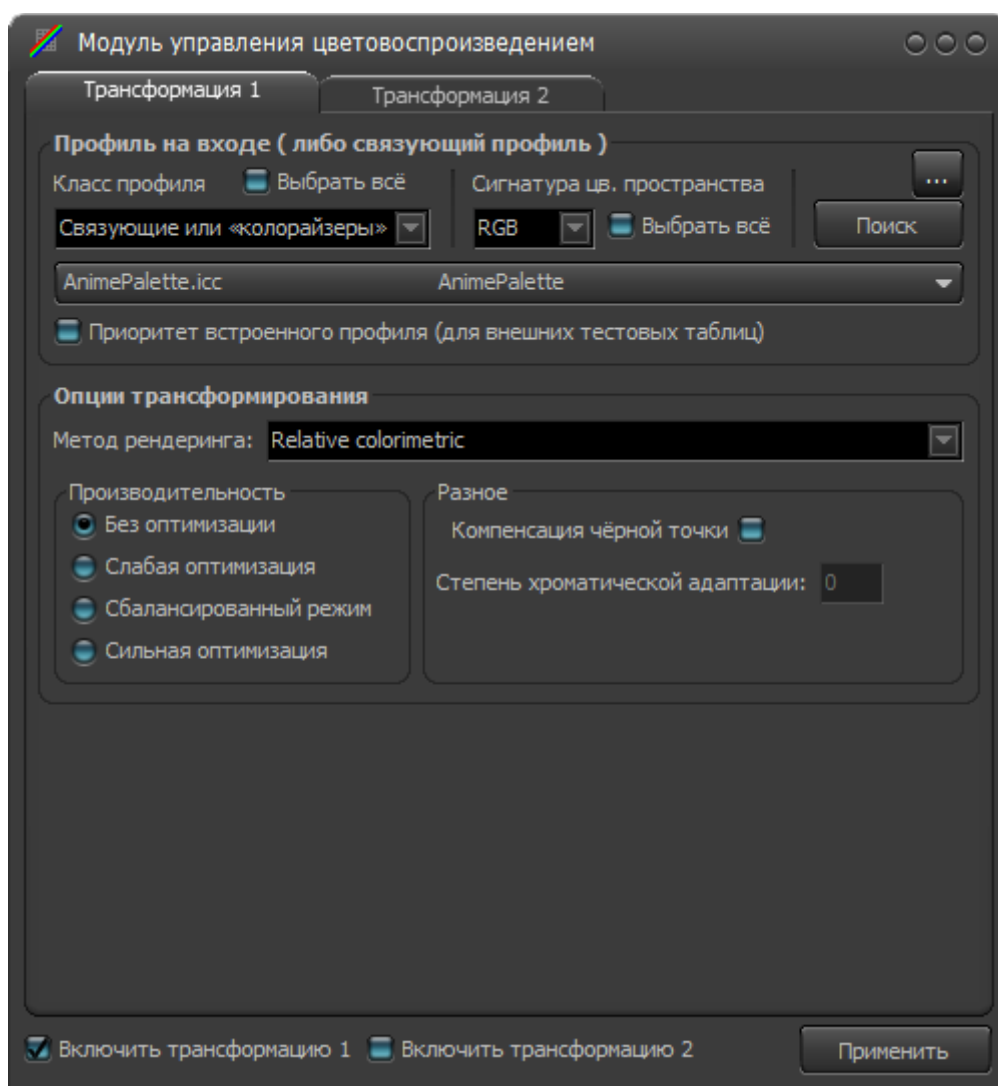
Особенности работы с несколькими трансформациями

В некоторых случаях для отображения изображения бывают нужны две последовательные трансформации. Например, нужно отобразить изображение, созданное в одном цветовом пространстве, предварительно конвертировав его в другое (например, из sRGB в AdobeRGB, или даже вообще из RGB в GRAY). Тогда такое конвертирование задаётся в первой трансформации, а во второй — конвертирование из этого другого цветового пространства уже в профиль монитора.

При двух последовательных трансформациях на выходе первой трансформации и на входе второй должен быть установлен один и тот же профиль. Конвертирование в другое цветовое пространство может осуществить также и красящий профиль мониторного класса.

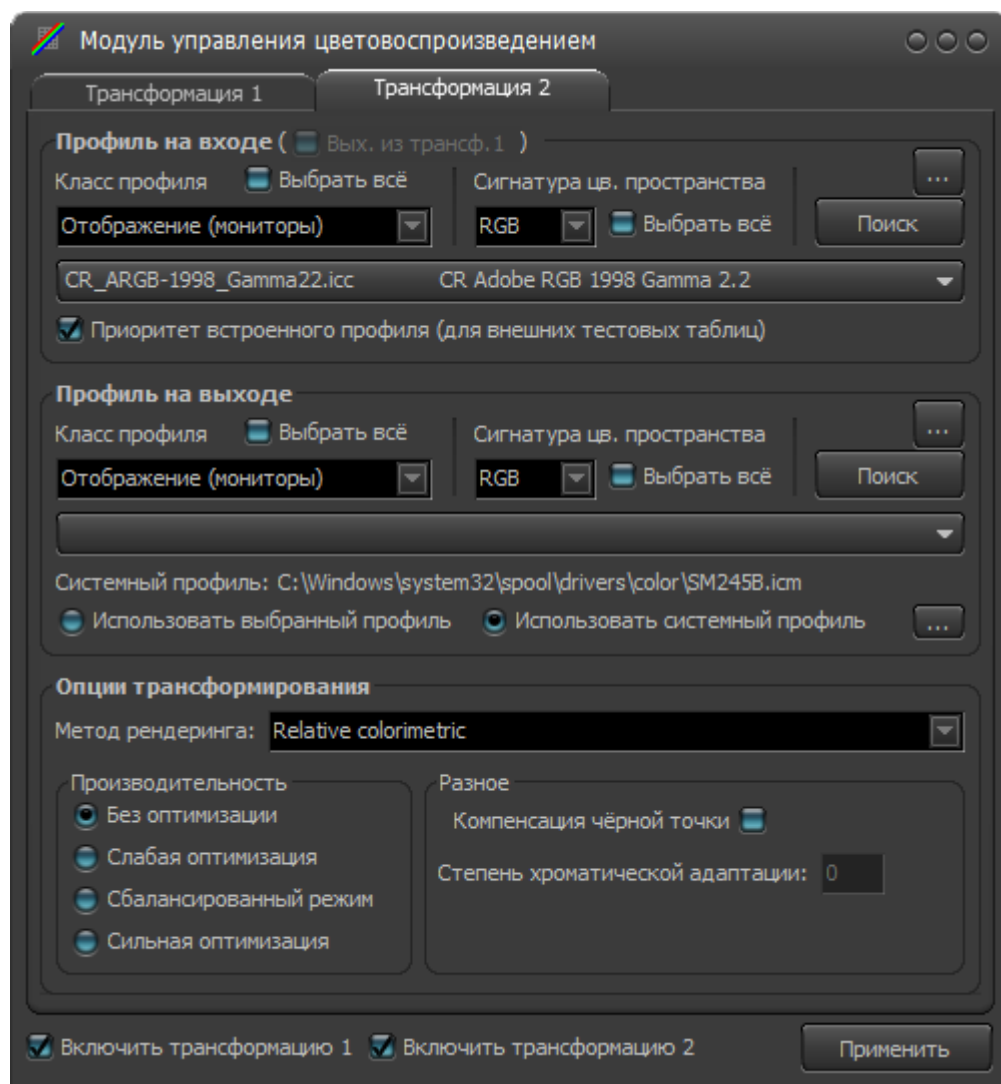
Внимание! Нельзя в качестве мониторного профиля, устанавливаемого на выходе последней трансформации, использовать профиль мониторного класса, описывающий рабочее цветовое пространство или преобразование RGB->RGB, но не являющийся профилем описания устройства отображения (монитора).

Если используется профиль связующего класса (device-link), то он указывается на входе первой трансформации. При этом блок выходного профиля этой трансформации автоматически убирается, поскольку в профиле связующего класса уже имеется полная информация для преобразования:



Во второй трансформации на входе указывается профиль цветовой модели, для которой предусмотрен связующий профиль, и в рамках которой он совершает преобразование. Как правило, этот профиль встроен в изображение.

Если в профиле нет изображения, но мы знаем, что этот файл был создан в нужном нам пространстве (просто был сохранён без профиля), то во второй трансформации на входе нужно просто назначить этот профиль.



Если мы используем связующие профили (device-link), они должны соответствовать цветовой модели изображения (даже если они колорайзеры по их функциональной задаче). Если мы применили связующий профиль к изображению с другой цветовой моделью (которая не была целевой для данного связующего профиля), то мы получим отличие результатов по цвету — другой колорит (для колорайзеров) или неверное преобразование цвета, не такое, как закладывалось при её создании.

На выходе второй трансформации назначаем мониторный профиль, чтобы корректно увидеть результат работы связующего профиля.

Примеры настройки СММ

Давайте теперь на примерах подробно рассмотрим разные варианты трансформаций, которые могут нам понадобиться для работы:

Условные обозначения:

Вх(1) — настройка профиля на входе первой трансформации

Вых(1) — настройка профиля на выходе первой трансформации

Вх(2) — настройка профиля на входе второй трансформации

Вых(2) — настройка профиля на выходе второй трансформации

Пример 1. Отображение изображения согласно встроенному профилю и системному профилю монитора. Для генерируемых таблиц и файлов, которые не имеют встроенного профиля, определить назначенный.

Возьмём, для примера, профиль sRGB, как назначаемый изображению, не имеющему встроенного профиля и системный мониторный профиль:

Трансформация 1: активна

Вх(1): sRGB (Включить приоритет встроенного профиля)

Вых(1): Выбрать опцию «Использовать системный профиль»

Метод рендеринга: Perceptual

Трансформация 2: не активна

То же самое с использованием только второй трансформации:

Трансформация 1: не активна

Трансформация 2: активна

Вх(2): sRGB (приоритет встроенного профиля включить)

Вых(2): Mon (или выбрать системный профиль, если он установлен)

Метод рендеринга: Perceptual

Пример 2. Отображение изображения согласно назначенному ему профилю и назначенному профилю монитора.

Возьмём, для примера, профиль AdobeRGB, как назначаемый изображению и профиль MonitorX.icm монитора:

Трансформация 1 (активна):

Вх(1) := AdobeRGB (Отключить приоритет встроенного профиля)

Вых(1) := Выбрать опцию «Использовать выбранный профиль»

Метод рендеринга := Perceptual

Трансформация 2 (не активна)

Аналогично и с использованием только второй трансформации.

Внимание! Для вышеописанной трансформации неприемлем выбор профиля другой цветовой модели, нежели тот, в которой делалось изображение. Соответственно, лучше такое правило не использовать, а воспользоваться либо настройками, указанными в примере 1, либо осуществить конвертирование в другую цветовую модель. Рассмотрим такой пример ниже:

Пример 3. Конвертирование из одной цветовой модели в другую.

Трансформация 1 (активна):

Вх(1) := sRGB (Включить приоритет встроенного профиля)

Вых(1) := AdobeRGB (Выбрать опцию «Использовать выбранный профиль»)

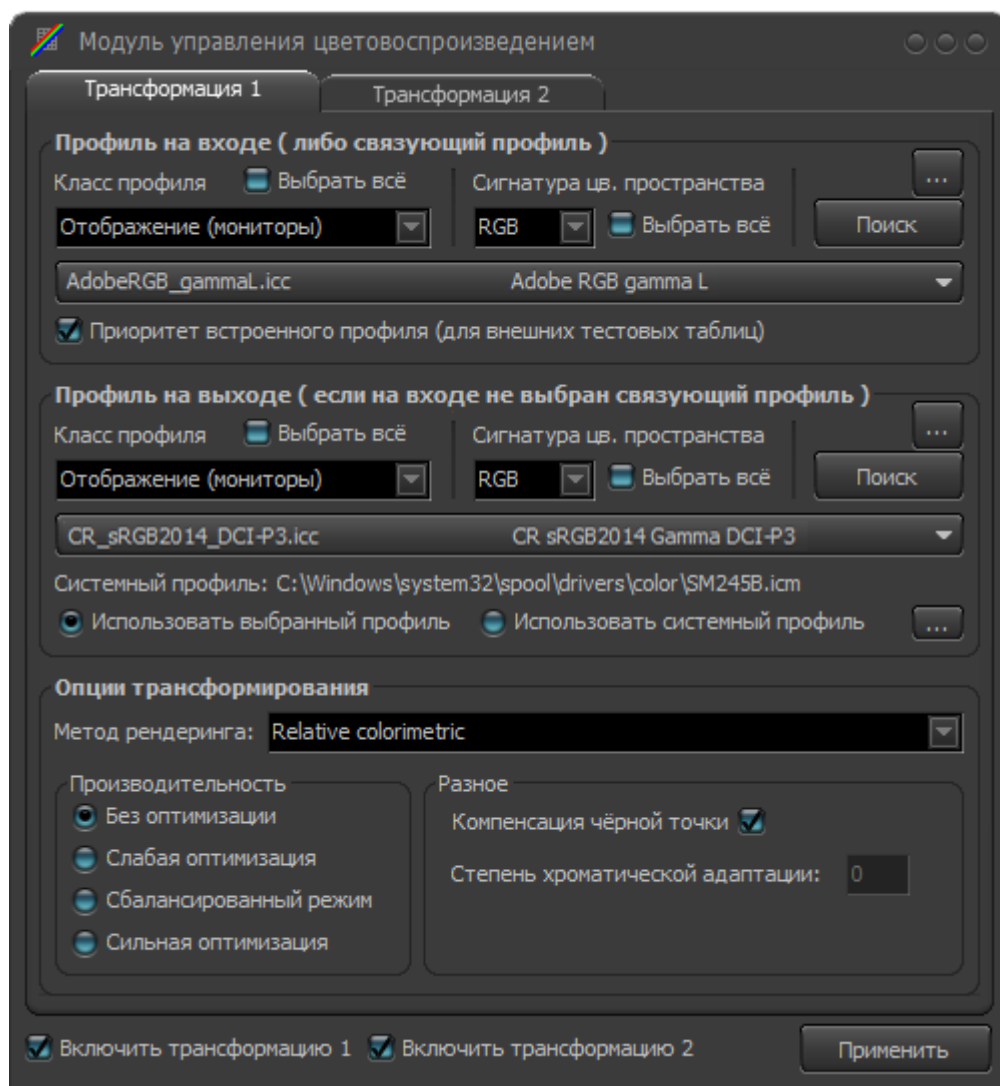
Метод рендеринга := Relative colorimetric, если мы хотим сохранить значения более узкого по цветовому охвату первичного цв. профиля, или выбрать метод - Perceptual, если среди внешних тестовых таблиц у нас будет много файлов, которые шире по цветовому охвату, чем AdobeRGB.

Трансформация 2 (активна)

Вх(2) := AdobeRGB (Отключить приоритет встроенного профиля)

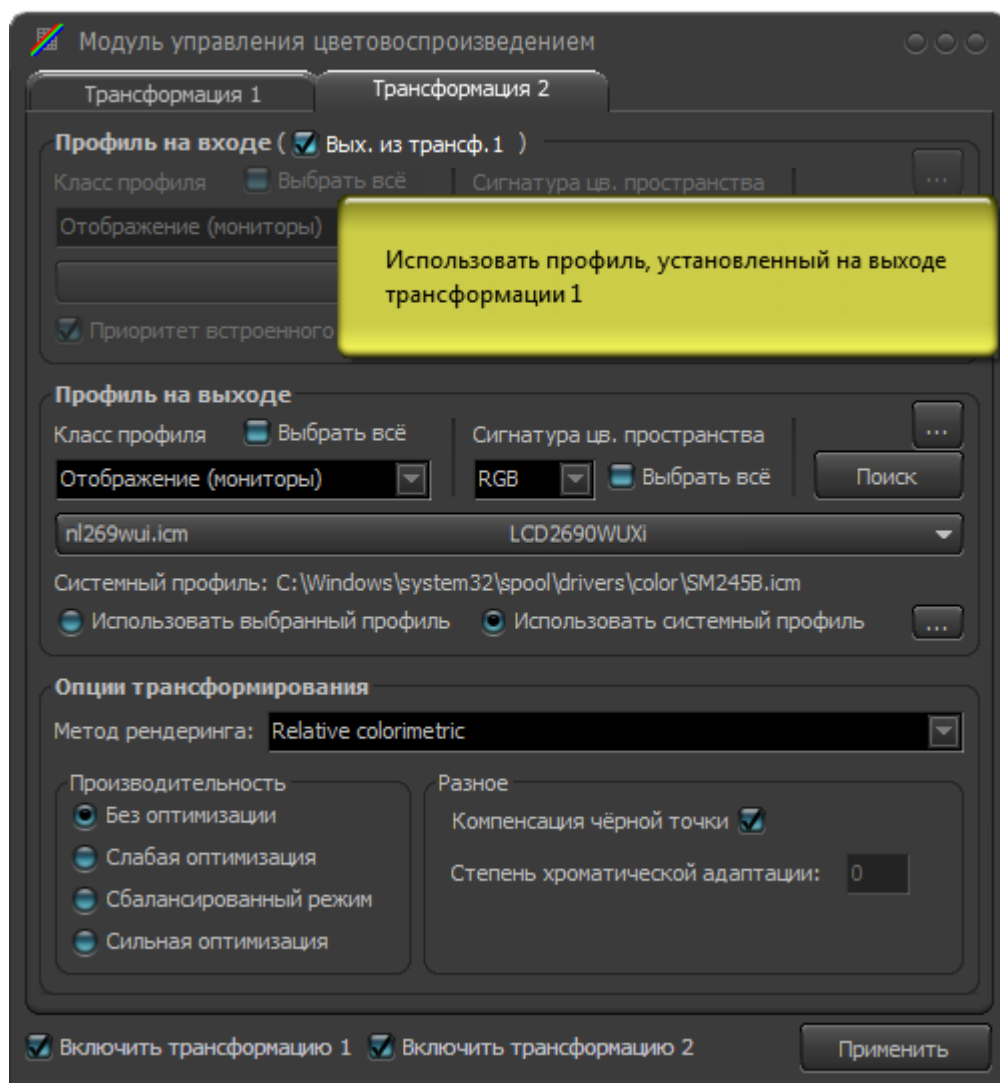
Вых(2) := выбрать системный профиль

Метод рендеринга := Perceptual



В первой трансформации конвертируем изображение из одной цветовой модели (например, определённой профилем sRGB) в другую (например, определённую профилем AdobeRGB). Во второй трансформации конвертируем изображение из модели AdobeRGB в модель устройства отображения, чтобы увидеть результат на экране.

Чтобы повторно не задавать тот же профиль на входе второй трансформации, можно просто поставить галочку «Вых. из трансф.1». В этом случае этот профиль будет просто принят равным профилю на выходе первой трансформации:



Пример 4. Эмулирование отображение цвета на другом мониторе. Для эмулирования нужно, чтобы первоначально профиль текущего монитора был шире по цветовому охвату, чем монитора эмулируемого, а их точка белого и чёрного либо совпадали, либо были шире для текущего устройства по своему диапазону контрастности $K=W_p/V_p$. В противном случае света или тени будут немного подрезаны.

Компенсация тонопередачи LUT VA уже должна быть заложена в профиле эмулируемого монитора, иначе она не будет учтена.

Для примера, назовем некий профиль SRGB_Monitor1.icm для монитора, отображение цвета на котором мы будем эмулировать на другом мониторе с профилем ARGB_Monitor2.icm

Трансформация 1 (активна):

Вх(1) := AdobeRGB (Включить приоритет встроенного профиля)

Вых(1) := SRGB_Monitor1.icm (Выбрать опцию «Использовать выбранный профиль»)

Метод рендеринга := Relative colorimetric, если мы хотим сохранить значения более узкого по цветовому охвату первичного цв. Профиля, сохранив цветовой тон и светлоту.

Трансформация 2 (активна)

Вх(2) := Вых(1) = SRGB_Monitor1.icm (Отключить приоритет встроенного профиля)

Вых(2) := выбрать системный профиль (у нас это ARGB_Monitor2.icm)

Метод рендеринга := Absolut colorimetric

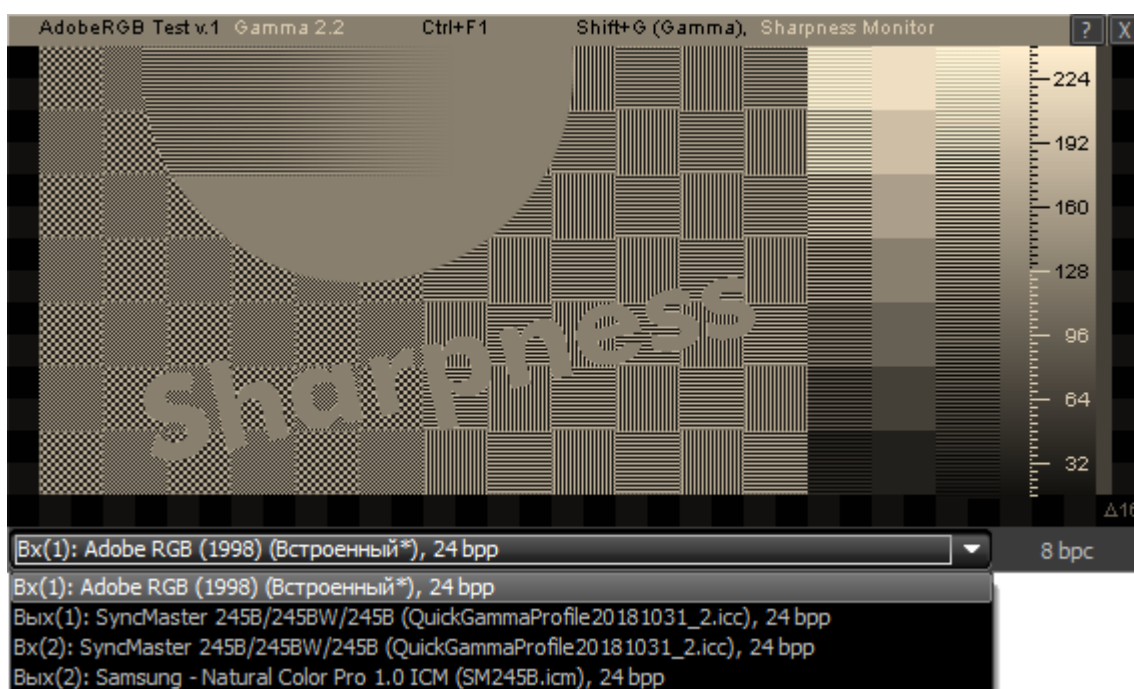
Степень адаптации := 1

Информация о профилях во внешних тестовых таблицах

Окно внешнего теста состоит из его изображения и информационного блока снизу. Информационный блок состоит из выпадающего списка профилей, которые были последовательно задействованы для отображения теста (см. главу «Окно модуля управления цветовоспроизведением»).

Каждая строка начинается с метки, где профиль находится (например, Вх(1) — профиль на входе первой трансформации). Далее идёт название профиля из тега desc, а в скобках имя файла профиля. Заканчивается строка общим количеством бит на один пиксель изображения. Для профиля на входе пишется количество бит до трансформации, а для профиля на выходе — количество бит после трансформации.

Справа от выпадающего списка показана битовая глубина открываемого изображения (бит на канал).



Если модуль СММ отключён, то в строке сообщается, что «Профиль не используется».

Если профиль встроенный, то вместо имени файла в скобках пишется слово «Встроенный». Рядом с этим словом иногда можно увидеть звёздочку «*». Пользователю можно не обращать на это внимания. Это означает, что профиль не удалось считать штатным алгоритмом, и был использован вспомогательный.