

Калибрилла

Полное описание интерфейса

Введение

Интерфейс программы «Калибрилла» (Calibrilla) разработан таким образом, чтобы постараться не размазывать функционал инструментария визуальной коррекции по многочисленным второстепенным окнам, а максимально компактно сконцентрировать его в одном инструментальном окне, чтобы все инструменты всегда были на виду и под рукой.

Основное окно программы содержит первичные средства визуализации и управления данными LUT всех мониторов. Для более углублённой работы с данными LUT, нажатием кнопки «Визуальная коррекция LUT» при открытой вкладке выбранного монитора, на этот монитор вызывается своё инструментальное окно с расширенными функциями калибровки и редактирования.

Интерфейс программы поддерживает стилизацию. В комплекте имеется множество разных стилей от AlphaControls (<http://www.alphaskins.com>), которые можно переключать в настройках программы:



Замечу, что для программы, нацеленной на калибровку мониторов, предпочтительнее выбирать нейтральные, серые или тёмно-серые стили, чтобы наличие яркого постороннего цвета не сбивало глаз при настройке точек по тестовым таблицам.

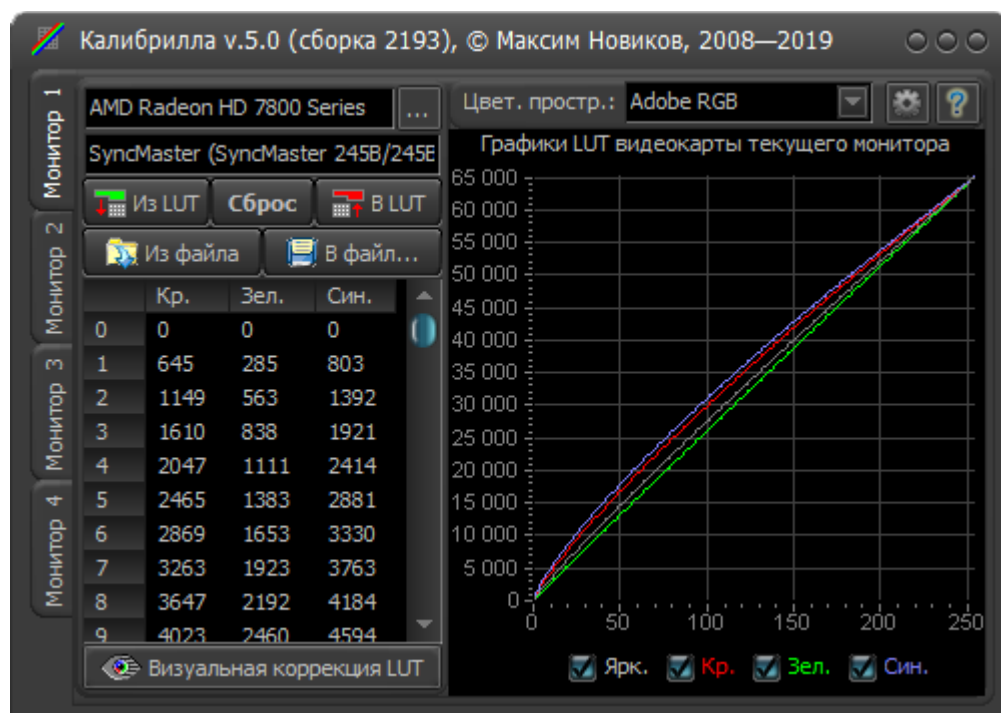
Каждый элемент интерфейса снабжён всплывающей подсказкой, благодаря чему незамысловатая (при наличии соответствующих знаний) работа с программой становится ещё проще. Во всплывающих подсказках всех элементов также содержится информация об их горячих клавишах, благодаря использованию которых скорость работы с программой многократно повышается. В настройках программы подсказки можно отключить.

Для более подробного знакомства с горячими клавишами откройте их полный перечень, приведённый в выдвижной панели справки основного окна, а также в отдельном файле документации «Горячие клавиши».

Основное окно

Основное окно программы визуально разбито на две основных части — левую и правую. **В левой** части расположены таблицы с числовыми значениями, прочитанными из LUT видеоадаптера и несколькими кнопками, позволяющими манипулировать этими данными как единым объектом. **В правой** части располагается поле для вывода графиков, представляющих вышеупомянутые данные в графическом виде. Сверху графика расположена панель с элементами, не относящимися напрямую к данным LUT.

Рассмотрим обе части интерфейса подробнее.



Левая часть (таблицы и кнопки управления)

Левая часть состоит из расположенных вдоль левого края окна вкладок, количество которых соответствует количеству найденных в системе мониторов. Если монитор единственный, то вкладка тоже будет одна.

В самом верху каждой страницы, открывающейся нажатием на соответствующую вкладку, расположены два поля с названием видеокарты и монитора. Справа от названия видеокарты расположена кнопка, которая позволяет быстро менять текущий мониторный профиль в системе.

Ниже расположен блок из пяти кнопок, назначение которых понятно из их названий. Уточню, что кнопка «Сброс» приводит данные в таблице в линейный вид (на графике это выглядит как прямая диагональная линия). Но данные непосредственно в самой LUT меняются только после нажатия на кнопку «В LUT». То же относится и к прямому изменению значений в таблице.

Кнопка «Сброс» имеет ещё один режим, позволяющий при удержании клавиши Shift превратить выходные данные LUT в полную диагональ 0..65535 (а не 0..65280). Также, кнопка «Из LUT», нажатая вместе с клавишей Shift, запускает постоянное, циклическое чтение данных.

Под блоком кнопок расположена таблица со значениями LUT, которые можно редактировать непосредственно. Изменения тут же появляются справа на графике, достаточно лишь перейти в соседнюю ячейку таблицы. Чтобы изменения попали в LUT необходимо, как уже говорилось выше, нажать на кнопку «В LUT».

В самом низу страницы расположена кнопка «Визуальная коррекция LUT», открывающая инструментальное окно, с помощью которого можно манипулировать не отдельными значениями таблицы, а их группами, сверяясь по открывшемуся тут же визуальному тесту. Более подробно инструментальное окно, а также тестовые окна, будут рассмотрены ниже.

Правая часть (панель и график)

В самом верху расположена панель, на которой слева направо находятся следующие элементы:

- Поле с названием выбранного цветового пространства, значением которого будут инициализироваться инструментальные окна мониторов (в которых это значение при необходимости всегда можно будет поменять сразу после их открытия). Также можно выбрать пользовательское цветовое пространство, характеризующееся только величиной гаммы. По умолчанию она равна 2,2, но это значение всегда можно поменять, напрямую вбив его в это поле.
- Кнопка открытия/закрытия окна настроек.
- Кнопка открытия/закрытия окна справки.

Сразу под вышеописанной панелью располагается поле, на котором данные текущей таблицы представляются в графическом виде. Кроме графиков трёх цветовых каналов поле также отображает т.н. канал яркости, который вычисляется из значений трёх цветовых каналов по формуле:

$$L = (R * K_r + G * K_g + B * K_b),$$

где $K_{r,g,b}$ — коэффициенты, характеризующие пропорцию цветов, свои для каждого цветового пространства.

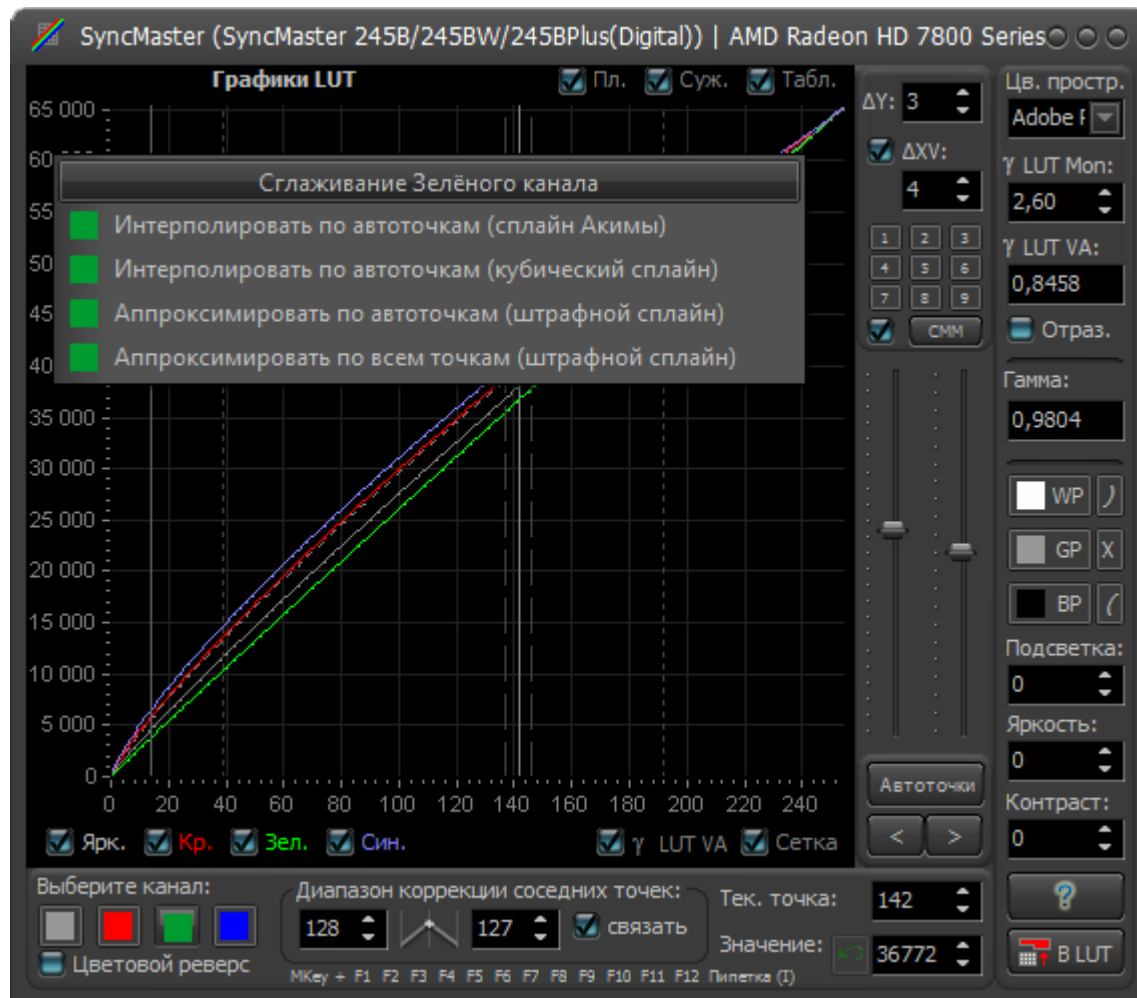
Коэффициенты для пользовательского пространства (по умолчанию) можно задать в экспертных настройках.

Любой из графиков можно включить/отключить соответствующими флажками.

С помощью левой кнопки мыши можно выделить и увеличить любой фрагмент графика. Для сброса масштаба в начальное состояние достаточно провести мышью при той же нажатой кнопке справа налево. Правая кнопка мыши позволяет перемещать увеличенный график по всей его длине.

Инструментальное окно

При нажатии на кнопку «Визуальная коррекция LUT» в основном окне, на целевом мониторе открывается специальное инструментальное окно. Окно предназначено для манипулирования данными LUT посредством изменения формы графиков цветовых каналов, ориентируясь на показания визуальных тестовых таблиц, которые открывается в девяти ключевых зонах экрана при нажатии на соответствующие кнопки блока микрокнопок.



Основную площадь инструментального окна занимает график, повторяющий график основного окна, однако помимо трёх цветовых каналов и канала яркости, он отображает некоторую дополнительную информацию:

1. Пунктирный график идеальной «гаммы» для LUT (вычисляется путём вычитания из аппаратной гаммы монитора, гаммы системного профиля). Подробнее об этом будет написано ниже.
2. Вертикальная метка текущей точки.
3. Вертикальные метки текущего диапазона коррекции (точка и корректируемые вместе с ней соседние точки — плечи).
4. Пунктирные вертикальные метки диапазона «визуального сужения», автоматически включаемого в начале процесса правки каждой точки и её плечей, и отключаемого при применении результата правки. Во время правки точки и её плечей, в LUT меняются значения точек только этого, суженного диапазона (для исключения ошибок в визуализации тестовых таблиц, цвета полосок которых могут случайно попасть в корректируемые плечи), а после применения результата правки этот диапазон расширяется уже до нужного диапазона. Повторюсь, что необходимость такого визуального сужения связана с обязанностью сохранять

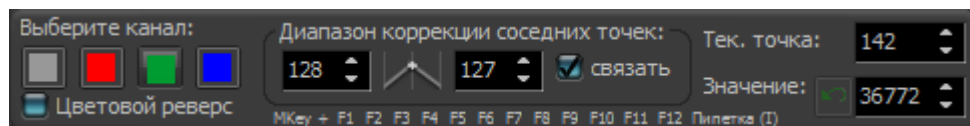
- цвета полосок теста в неприкосновенности даже в том случае, если они сами попадают в диапазон правки.
- Пунктирные графики цветовых каналов, отражающие то, что реально отображает монитор во время регулировки точки и её плеч (эти графики учитывают визуальное сужение). После применения результата (например, в результате перехода к другой точке) визуальное сужение прекращает действовать, и монитор начинает отображать реальные значения всего исправленного диапазона.
 - Мелкопунктирные вертикальные метки точек, которым соответствует тёмная и светлая полоски тестовых таблиц. Эти метки позволяют избежать ошибки при установке диапазона «визуального сужения». Так, максимальный диапазон «визуального сужения» не должен превышать границы, отмеченные этими метками.

Как и на графике основного окна, отображением того или иного графика или метки можно управлять флажками, значения которых сохраняются.

С помощью левой кнопки мыши можно выделить и увеличить любой фрагмент графика. Для сброса масштаба в начальное состояние достаточно провести мышью при той же нажатой кнопке справа налево. Правая кнопка мыши позволяет перемещать увеличенный график по всей его длине. Щелчок правой кнопкой на поле графика вызывает меню алгоритмов сглаживания, при выборе одного из которых кривая текущего канала сглаживается.

Помимо графика, окно инструментов содержит ещё две области (нижнюю и две правых панели). Кроме того, при открытии этого окна, в отдельных окнах могут открываться тестовые таблицы. Замечу, что в настройках можно указать, открываться ли такой же тестовой таблице и внутри инструментального окна в области графика. Итак, рассмотрим все упомянутые панели по порядку.

Нижняя панель



Слева расположены 4 кнопки, переключающие текущий цветовой канал для его последующей правки. При переключении каналов меняется вид тестовых таблиц. Если для цветовых каналов необходимо отображать не специализированные цветовые таблицы, а таблицы канала яркости, нажатия на эти кнопки следует осуществлять не левой, а правой клавишей мыши.

Под кнопками расположен флажок «Цветовой реверс», благодаря которому можно сделать текущими сразу два цветовых канала, противоположных включенному кнопкой. При включении реверса цвета кнопок меняются на соответствующие реверсу (Красный на циан и т.д.). В случае включения канала яркости флажок реверса становится неактивным.

Правее расположен блок, позволяющий задать плечи диапазона правки. При изменении значения выбранной точки, значения соседних точек в рамках этого диапазона будут тоже корректироваться по линейному принципу. Если флажок «Связать» установлен, то правка значения одного плеча будет вызывать синхронную правку значений другого плеча.

Под блоком выбора плечей расположен ряд индикаторов открытия внешних тестов. Если открыт какой-либо внешний тест, то соответствующий его быстрой клавише индикатор загорается жёлтым. В обычном режиме отображаются индикаторы тестов, вызываемых клавишами F1-F12. Чтобы увидеть индикаторы тестов, вызываемых нажатием клавиш Ctrl+(F1-F12), Shift+(F1-F12) или Ctrl+Shift+(F1-F12), необходимо нажать соответствующие клавиши-модификаторы Ctrl или Shift в требуемомся

сочетании. Индикаторы кликабельны, то есть нужный внешний тест можно включить или отключить не только быстрыми клавишами, но и мышкой.

В правой части нижней панели расположено поле выбора текущей точки и поле выбора её значения со стрелкой отмены последнего исправления, если оно ещё не было применено.

Правая малая панель



В верхней части этой панели расположено поле, настраивающее в тестовой таблице разницу в яркости трёх соседних серых плашек теста (столбец «L»). Настройка точек производится по средней плашке, яркость которой сравнивается со средней яркостью всего правого полосатого столбца «Gr», а соседние плашки предназначены для облегчения настройки, чтобы глаз видел не только соответствие полосатой таблицы со средней плашкой, но и её отличие от соседних, что исключает «замыливание» глаза. Значение этой разницы для точек белого и чёрного запоминается отдельно от значения разницы всех остальных точек.

Ниже расположен флажок, включающий режим визуального сужения. Об этом режиме уже упоминалось выше при рассмотрении меток графика. В нём монитор реально отражает изменение не всего диапазона коррекции соседних точек, а более узкий диапазон. Это позволяет избежать изменения цветов полосок теста, если вдруг диапазон правки включает в себя точки этих полосок. Полный диапазон начинает отображаться только после применения изменений.

Под флажком включения режима визуального сужения находится поле, определяющее величину плеч при этом сужении. В поле указывается значение левого плеча, а правое плечо устанавливается пропорционально плечам полного диапазона коррекции. Если плечи диапазона правки оказываются меньше плеч диапазона сужения, то эта функция автоматически отключается, о чём сообщает возникающий слева от поля жёлтый предупредительный треугольник.

Ниже располагается блок из 9 микрокнопок. Каждая из этих кнопок отвечает за отображение/скрытие тестовых окон в девяти ключевых зонах монитора, что позволяет оперативно сравнивать точность его настройки по всей площади экрана. Под кнопками расположен флажок включения управления цветовоспроизведением при выводе этих (а также внешних) тестов и кнопка настройки модуля цветовоспроизведения. Работе с модулем цветовоспроизведения посвящён отдельный файл документации.

Ещё ниже расположены два ползунка, позволяющие менять значение текущей точки выбранного канала. Левый ползунок продельывает эту операцию более грубо, правый — более точно. Фактически, ползунки дублируют поле значения текущей точки, расположенное в нижней панели.

В самом низу панели расположен блок автоточек. В нём можно выбрать нужную последовательность обхода ключевых точек и их плечей путём выбора нужного текстового файла из папки Autopoints. Файл автоточек можно создать самостоятельно. Кнопки «<» и «>» осуществляют циклический последовательный обход всех заданных в файле точек в соответствующем направлении.

Правая большая панель

На самом верху этой панели расположен блок, состоящий из трёх полей и одного флажка:

- Верхнее поле переключает цветовое пространство текущего монитора или же изменяет значение пользовательской системной «гаммы». Поле по своей работе аналогично полю переключения цветового пространства в основном окне программы.

- Среднее поле служит для ввода аппаратной гаммы монитора, которую можно посмотреть в паспорте на монитор или с помощью соответствующей утилиты (например, Monitor Asset Manager). Служит для вычисления разницы между «гаммами» монитора и выбранного цветового пространства, и формирования идеальной информационной гамма-кривой для компенсации разницы вышеупомянутых «гамм» в LUT. По умолчанию в это поле подставляется гамма, считанная из EDID соответствующего монитора.
- Нижнее поле является информационным, и содержит разницу между гаммой монитора и цветового пространства. График этой разницы отображается пунктирной кривой, выгнутой вверх.
- Флажок позволяет выгнутый вверх информационный график разницы «гамм» выгнуть вниз.



Ниже расположено поле гаммы средней точки текущего канала, при наведении мыши на которое появляется горизонтальный ползунок, с помощью которого можно изгибать канал по гамме. Чувствительность ползунка можно настраивать, о чём упомянуто во всплывающей подсказке.

Следующий блок содержит кнопки быстрого перехода на точку белого, серого (т.н. среднюю точку) и чёрного с автоматической установкой плечей необходимого размера. Справа от этих кнопок — две кнопки входа в специальные режимы плавной правки светов и теней, а также кнопка выхода из этих режимов с переходом на среднюю точку.

При входе в режимы коррекции светов или теней поле графика увеличивает соответствующий фрагмент кривой тонопередачи, а все верхние блоки перекрываются блоком управления коррекцией, в котором можно выбрать необходимый профиль изгиба, и вертикальным ползунком, расположенным тут же, выгнуть тени или света специальным ползунком (см. рисунок справа).

Текстовые файлы таких профилей можно создать самостоятельно и поместить их в папку Dark_&_Lite_Profiles.

Ниже расположены инструменты для регулировки уровня подсветки фона, яркости и контрастности. Поля этого блока оперируют не абсолютными значениями, а приростом к существующему значению, и обнуляются при выходе из инструмента. Фактически, подсветка наклоняет график, регулируя точку чёрного при зафиксированной точке белого. Яркость сдвигает весь график одновременно вверх или вниз, а контрастность наклоняет график, регулируя точку белого при зафиксированной точке чёрного.



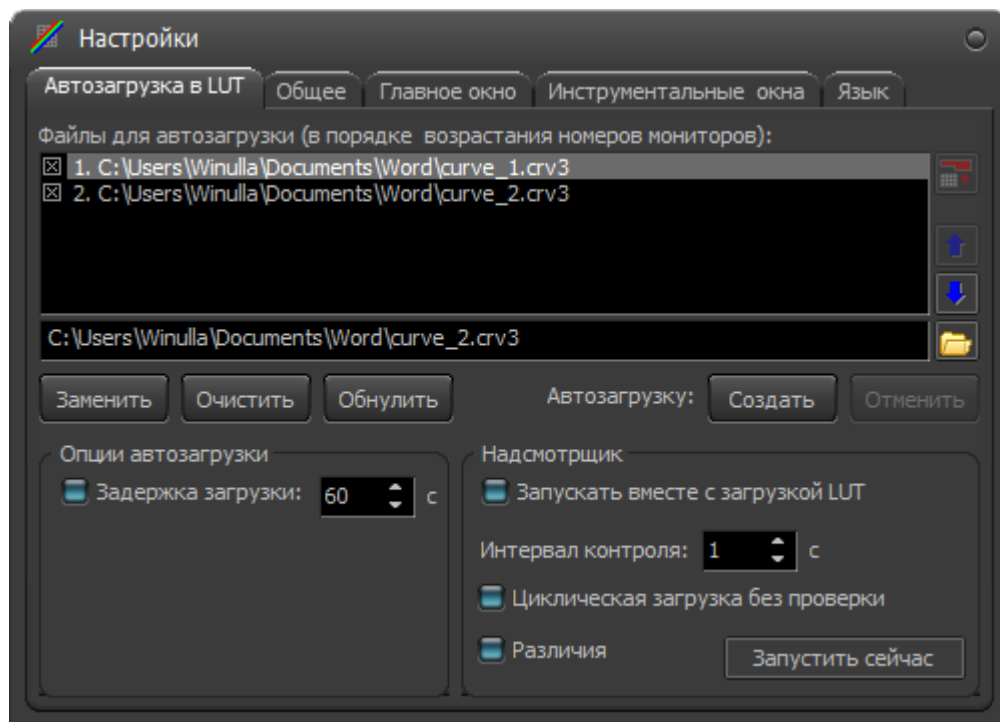
В самом низу панели находятся кнопки «?» и «В LUT». Кнопка со знаком вопроса открывает окно контекстной справки по инструментальному окну, а кнопка «В LUT» записывает все правки текущего сеанса напрямую в LUT видеокарты, дублируя одноимённую кнопку основного окна. После этого возвращение к состоянию, имевшемуся на момент открытия инструментального окна, будет невозможно. Однако все правки текущего сеанса можно отменить разом, если не нажимать на эту кнопку, и ответить отрицательно на вопрос об их сохранении, возникающем при закрытии инструментального окна.

Окно настроек

При нажатии в основном окне на кнопку «Настройки» открывается окно с несколькими вкладками: «Автозагрузка в LUT», «Общее», «Главное окно», «Инструментальные окна» и «Язык».

Вкладка «Автозагрузка в LUT»

Страница содержит инструменты, облегчающие создание автозагрузки данных в LUT при старте операционной системы.



Верхнее поле содержит список файлов, подготовленных для автозагрузки. Галочки слева внутри поля перед именами файлов отмечают те файлы, которые должны быть вписаны в автозагрузку (таким образом можно временно отключать загрузку для некоторых мониторов). Нумерация файлов соответствует системному порядку следования мониторов. При закрытии программы она запоминает содержимое этого списка, поэтому, если число мониторов с предыдущего запуска уменьшилось, список этого не покажет и информацию не потеряет.

Порядок следования файлов в поле списка можно менять, перемещая выбранную строку вверх или вниз расположенными справа от поля кнопками со стрелками. При желании можно обнулить список, нажав на кнопку «Обнулить». В этом случае вся информация теряется, а количество строк становится равным текущему количеству мониторов в системе. Кстати, именно в таком состоянии будет список при первом запуске программы.

Под полем списка файлов расположено поле ввода имени файла, подлежащего автозагрузке, для его дальнейшего помещения в верхний список. Для удобства занесения имени файла в это поле, справа от него расположена кнопка окна поиска файла. Для помещения файла из строки ввода в верхний список, необходимо выбрать в списке строку нужного монитора и нажать на кнопку «Заменить». Выбранная строка монитора будет заменена на находящуюся в строке ввода. Кнопка «Очистить» очищает выбранную в списке строку.

В правом нижнем углу страницы расположены две кнопки: «Создать» (или «Изменить», если автозагрузка уже была создана) и «Отменить».

Кнопка «Создать» записывает («Изменить» — перезаписывает) в предназначенный для автозапуска ключ реестра **HKEY_CURRENT_USER\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run** параметр в виде командной строки запуска программы в режиме загрузчика. В качестве параметров командной строки программе передаются имена загружаемых файлов в порядке следования мониторов. Если монитор пропускается, то вместо имени файла вписывается дефис. Параметры заключаются в кавычки и отделяются пробелами. Когда автозагрузка создаётся, то название кнопки «Создать» меняется на «Изменить».

Кнопка «Отменить» удаляет строку автозагрузки из реестра и восстанавливает первоначальное название первой кнопки.

Если автозагрузка была только что задана, и ещё не отработала, то самой верхней кнопкой справа от поля списка файлов можно инициировать её отработку, то есть занести данные из файлов, прописанных в автозагрузке, в LUT'ы соответствующих видеокарт.

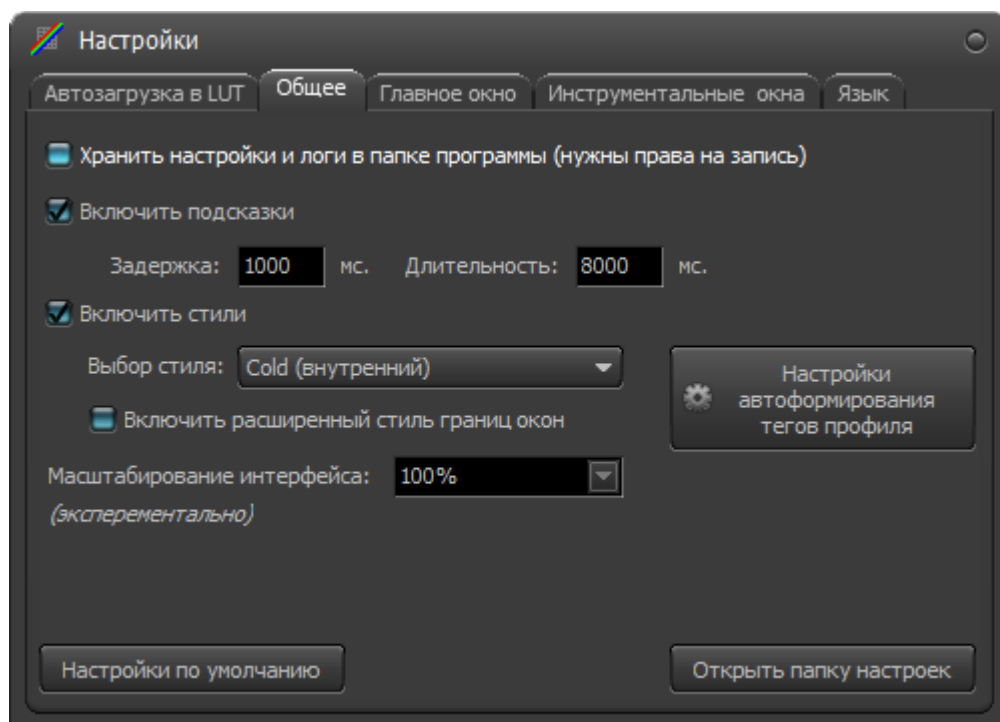
В нижней части окна сгруппированы опции автозагрузки (слева) и т.н. надсмотрщика (справа). Опцией задержки автозагрузки можно ненадолго отложить загрузку LUT при старте системы, чтобы до неё успели отработать другие автозагружающиеся программы и драйверы, которые потенциально могут изменять LUT. Опции же надсмотрщика позволяют вместе с автозагрузкой включать программу слежения за LUT, значок которой будет располагаться в системном лотке. Это поможет восстанавливать LUT при изменении её другими программами в процессе работы.

У надсмотрщика можно менять интервал проверки, а также включить принудительную циклическую загрузку LUT, если проверка по какой-либо причине не определяет изменения в LUT, а восстанавливать её требуется. Галочка «Различия» предназначена для отладочных целей, и включает запись в отладочные файлы различий между данными в LUT и в файле до и после восстановления LUT, чтобы убедиться, происходит ли фактическая запись в LUT.

Кнопкой внизу можно запускать и останавливать надсмотрщик в реальном времени.

Вкладка «Общее»

Вкладка содержит общие настройки, относящиеся ко всему приложению.



Флажок «Хранить настройки в папке программы» заставляет программу использовать для хранения настроек не стандартную папку для настроек (C:\Documents and Settings\ИмяПользователя\Local Settings\Application Data\Novikov Maxim Glebovich\Calibrilla), а корневую папку самой программы.

Флажок «Включить подсказки» Позволяет подключать/отключать всплывающие подсказки элементов управления. По умолчанию флажок включен, но если вы хорошо ориентируетесь в интерфейсе и назначении органов управления, то подсказки вам будут только мешать. Также тут можно выставить задержку перед отображением подсказки и длительность её демонстрации.

Флажок «Включить стили» позволяет включать/отключать функцию стилизации. Из специального выпадающего списка можно выбрать желаемый стиль из находящихся в папке Skins. На сайте доступно около ста стилей, которые можно скачать отдельно. Дополнительный флажок «Включить расширенный стиль границ окна» изменяет внешний вид рамки окна, добавляя эффект тени.

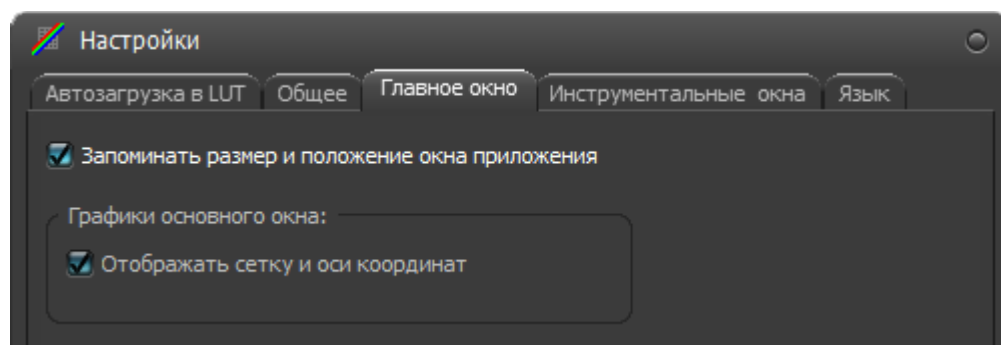
Ниже можно выбрать масштаб интерфейса. Желательно использовать масштаб 100%, поскольку при другом масштабировании в некоторых версиях операционных систем возможна интерполяция генерируемых тестовых таблиц, в результате чего вместо двух чередующихся полосок на них появляются промежуточные полоски другого цвета. Если масштабирование необходимо, то перед калибровкой убедитесь через лупу встроенной пипетки (горячая клавиша «I»), что полосок две.

В правой части расположена крупная кнопка настроек автоформирования некоторых тегов мониторного профиля при сохранении LUT в профиль в тег vsct. Функционал этой кнопки продублирован в окне сохранения LUT в профиль, так что настройку этих параметров можно произвести непосредственно перед сохранением.

Внизу расположены ещё две кнопки. Кнопка «Настройки по умолчанию» сбрасывает все настройки программы в исходное состояние. Кнопка «Открыть папку настроек» открывает системную папку, в которой программа хранит свои настройки, и где может образовываться файл лога ошибок. Удаление файла настроек бывает полезно в случае возникновения непонятных глюков данных в полях программы, если по какой-то причине недоступна кнопка сброса настроек. Не забудьте перед ручным удалением файла настроек закрыть программу, чтобы она не создала файл с неверными данными при своём закрытии.

Вкладка «Главное окно»

Вкладка содержит настройки, относящиеся к главному окну.

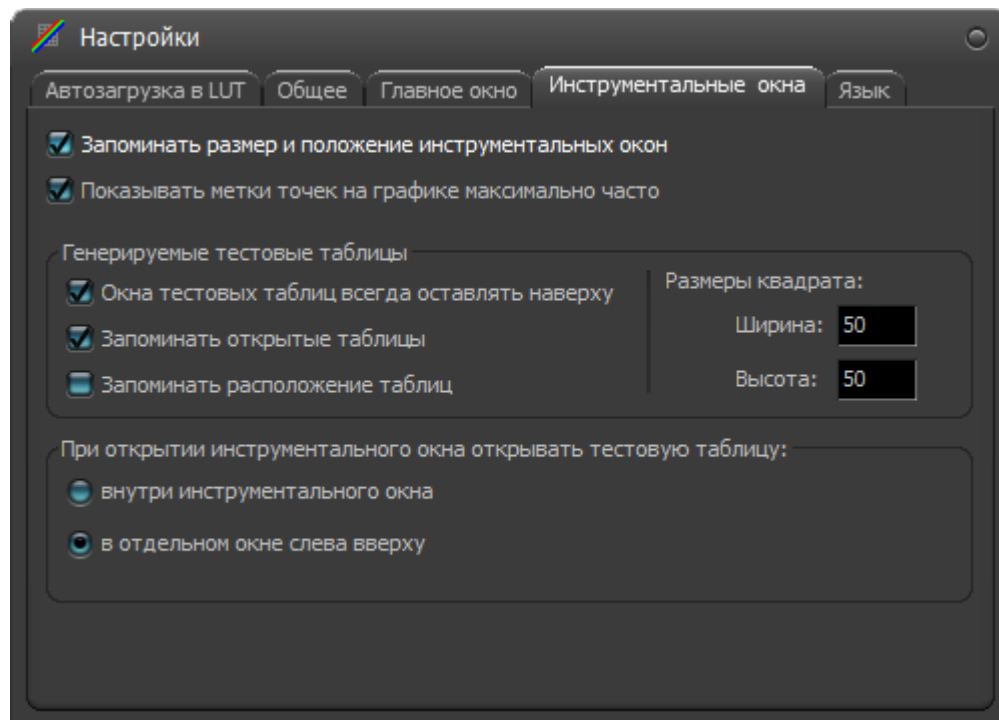


Первый флажок заставляет программу открываться в тех же пропорциях и в том же месте экрана, в каком она была закрыта. Снятие флажка приводит к открыванию программы в стандартных пропорциях в центре экрана.

Ниже расположен блок, относящийся к настройкам графика основного окна. Флажок «Отображать сетку и оси координат» отвечает за отображение на графике сетки делений и оси координат.

Вкладка «Инструментальные окна»

Вкладка содержит настройки, относящиеся к поведению окон инструментов.



Первый флажок заставляет инструментальные окна запоминать свой размер и положение. Снятие флажка приведёт к отображению инструментальных окон в левых верхних углах своих мониторов.

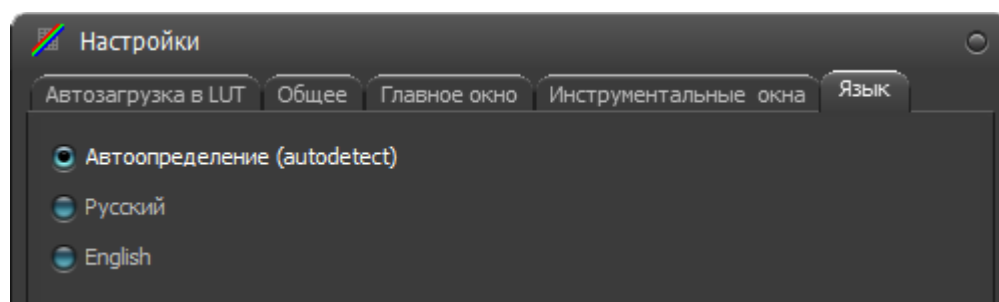
Следующий флажок меняет поведение меток на графике. При включённом флажке и растягивании окна количество видимых цифровых меток увеличивается.

Ниже расположен блок тестовых таблиц. Первый флажок заставляет окна тестовых таблиц всегда оставаться наверху, не перекрываясь никакими другими окнами этого же приложения. Второй и третий флажки отвечают за сохранение видимости и расположение таблиц. Справа можно установить новые размеры паттернов, из которых формируются окна таблиц.

Ниже следует блок, управляющий местом появления тестовой таблицы при открытии инструментального окна — внутри инструментального окна в левом верхнем углу поля графиков или в отдельном окне в левом верхнем углу экрана.

Вкладка «Язык»

Вкладка содержит переключатель языка интерфейса, переключающий язык «на лету»:

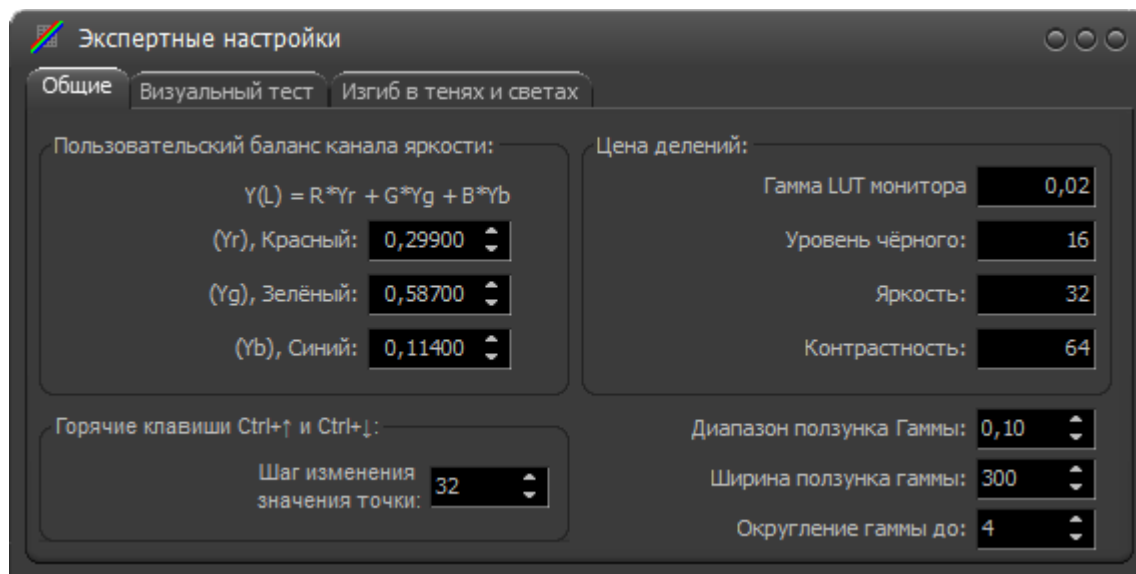


Окно экспертных настроек

При нажатии в инструментальном окне специального сочетания клавиш Ctrl+Alt+Z открывается окно с экспертными настройками, имеющее три страницы: «Общие», «Визуальный тест» и «Изгиб в тенях и светах». Изначально эти настройки предназначались для бета-тестирования новых инструментов и часто менялись. В настоящий момент содержимое этого окна стабилизировалось, в него были дополнительно внесены настройки для различных инструментов, и теперь оно доступно для опытных пользователей, которые знают, что делают.

Вкладка «Общие»

Вкладка содержит общие экспертные настройки различного характера.



Три поля в верхнем левом блоке содержат пропорции красной, зелёной и синей составляющей для формирования на графиках канала яркости, когда цветовое пространство переключено в пользовательский режим. Настройки сохраняются индивидуально для каждого монитора.

Левый нижний блок содержит настройку шага изменения значения точки для горячих клавиш Ctrl+↑ и Ctrl+↓. Настройка общая для всех мониторов.

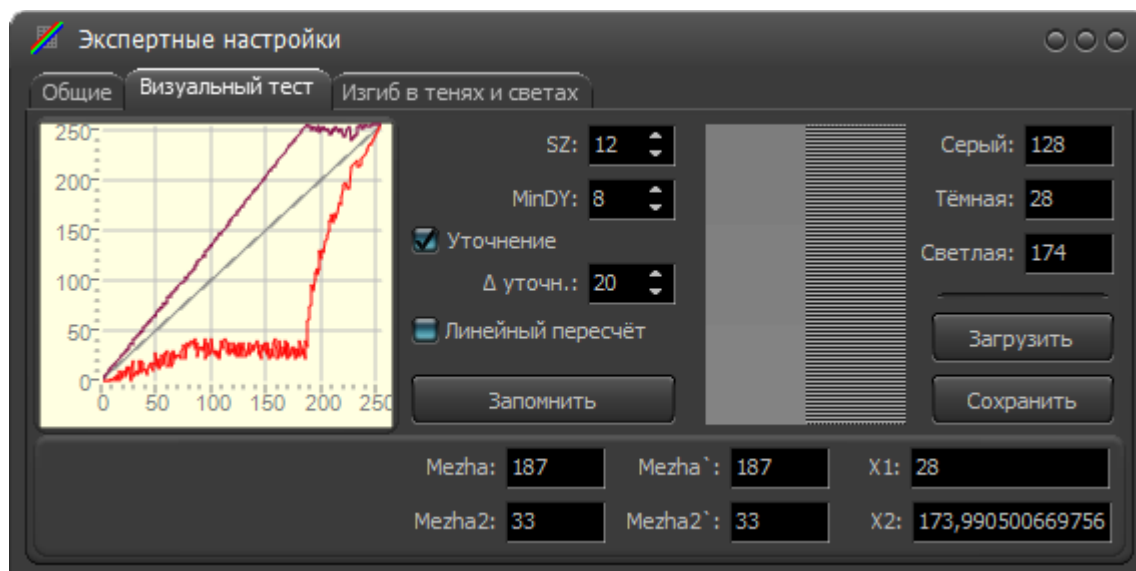
Правый верхний блок задаёт цену шага ползунков и скроллеров инструментов, находящихся в правой панели инструментального окна. Настройка общая для всех мониторов.

Правое нижнее поле задаёт диапазон ползунка инструмента Гаммы, его размеры и число знаков после запятой. Настройка сохраняется индивидуально для каждого монитора.

Страница «Визуальный тест»

Страница содержит настройки встроенных тестовых таблиц. Эти настройки предназначены в большей степени для разработчиков программы, и трогать их не рекомендуется.

Слева изображён график яркости светлых и тёмных полосок тестовых таблиц. Правее – переменные, участвующие в формуле их расчёта, переключатель режимов расчёта и т.п. Также некоторые переменные вынесены в нижнюю панель этой страницы.



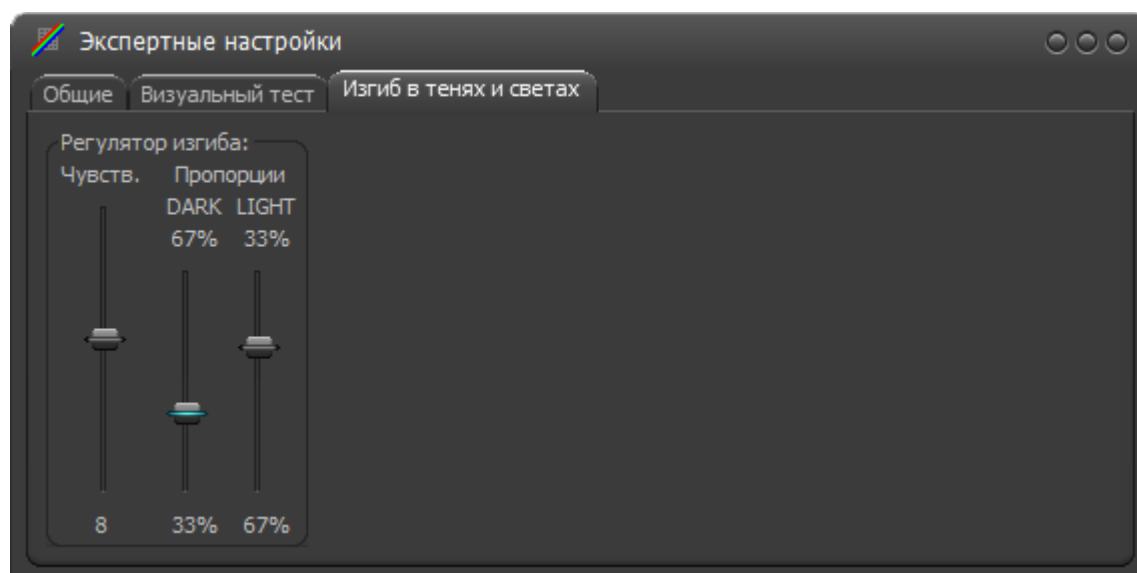
Справа расположен полосатый тест текущей точки. Ещё правее — три поля, с помощью которых вручную можно настроить этот тест.

Кнопка «Загрузить» загружает из указанного текстового файла переменные для расчёта тестовых таблиц. Кнопка «Сохранить» сохраняет в текстовый файл название текущего монитора, видеокарты, текущего цветового пространства, величины различных гамм, а также переменные для расчёта тестовых таблиц.

Поле графика и полосатый тест имеют контекстные меню, через которые можно сохранить расчётные значения полосок для всех точек.

Страница «Изгиб в тенях и светах»

Страница содержит настройки регуляторов изгиба.



Левый слайдер отвечает за чувствительность регулятора, а правые настраивают начальное положение слайдера для теней и для светов.

Встроенные тестовые таблицы

Тестовые таблицы разделены на 3 вида: для настройки точки чёрного, точки белого, и всех остальных точек. Для каждого вида существует по 4 таблицы — для трёх цветовых каналов и канала яркости. В таблицах ΔY (дельта градации) для наглядности увеличена до 18 (значение по умолчанию — 3).

Таблицы для настройки точки чёрного.

Таблицы для цветовых каналов точки чёрного:

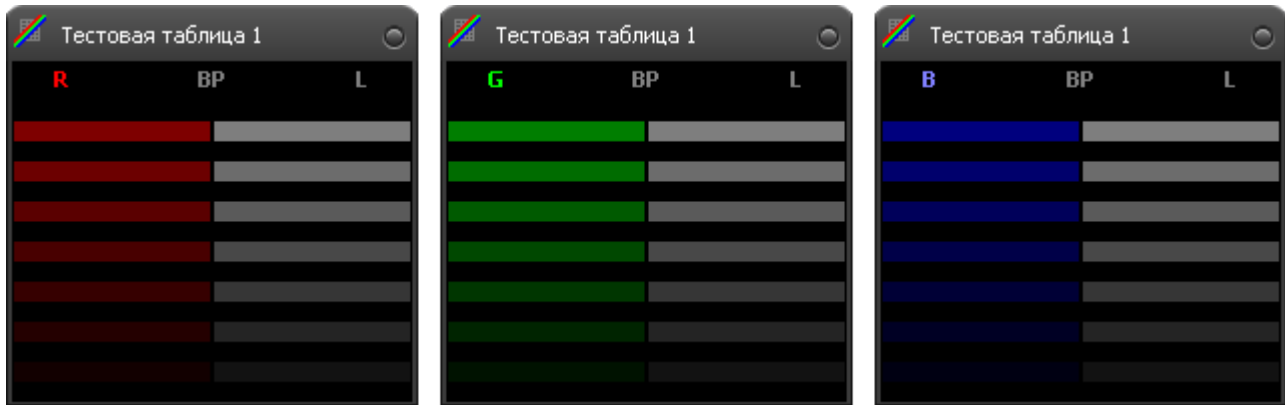


Таблица для канала яркости точки чёрного:



R — красный
G — зелёный
B — синий
L — уровень серого

Смысл этих тестов в том, чтобы отрегулировать уровень точки чёрного, при котором будут видны все 7 градаций. Разница между градациями задаётся в поле «Дельта градации серого» в инструментальном окне, и обычно равняется единице. В данном случае, для наглядности установлена дельта, равная пяти.

Таблицы для настройки точки белого.

Таблицы для цветовых каналов точки белого:

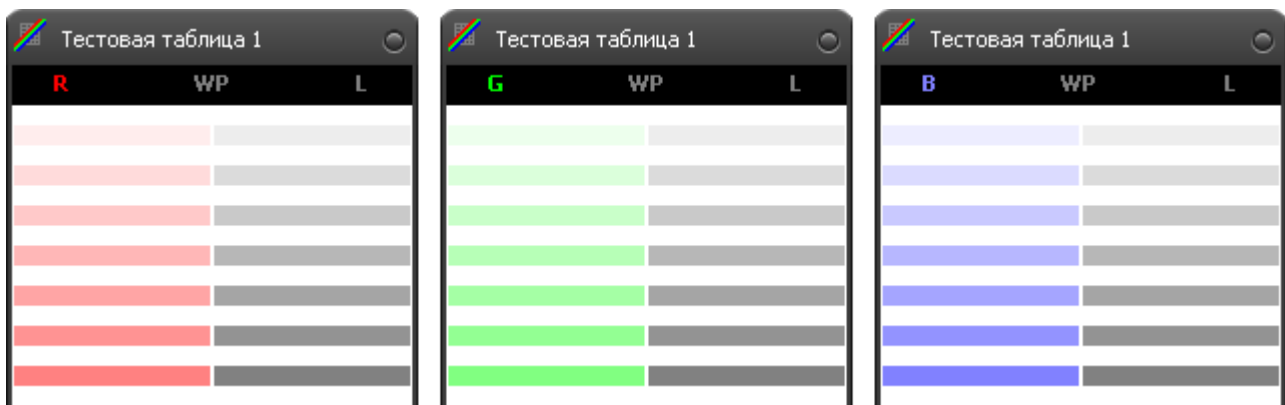
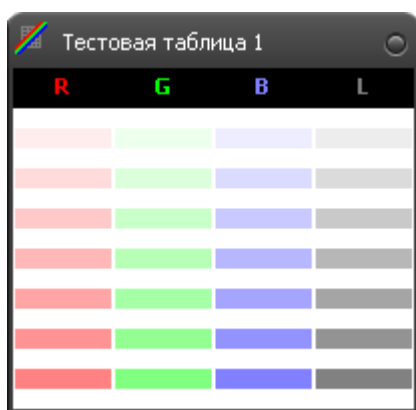


Таблица для канала яркости точки белого:

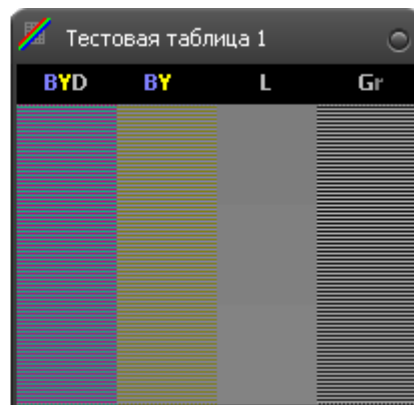
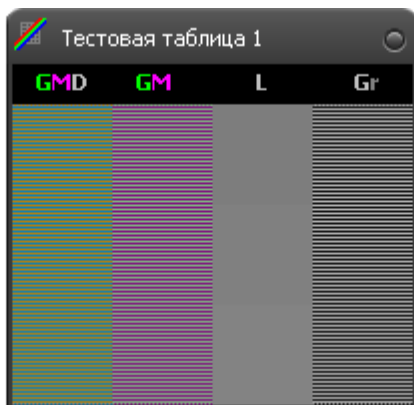


R — красный
G — зелёный
B — синий
L — уровень серого

Смысл этих тестов в том, чтобы отрегулировать уровень точки белого, при котором будут видны все 7 градаций. Разница между градациями задаётся в поле «Дельта градации серого» в инструментальном окне, и обычно равняется единице. В данном случае, для наглядности установлена дельта, равная пяти.

Таблицы для настройки остальных точек.

Таблицы для цветowych каналов остальных точек:



Красный канал:

RC — Красный - Циан — чередование полосок противоположных цветов, где красный цвет представляет светлую полоску, а цвет циан ($G+B=C$) — тёмную.

RCD — Красный - Циан — чередование полосок противоположных цветов, где красная составляющая одинакова в обеих полосках, но в тёмной полоске зелёная составляющая имеет уровень тёмной полоски а синяя — уровень светлой, тогда как в светлой полоске — наоборот.

Зелёный канал:

GM — Зелёный - Маджента — чередование полосок противоположных цветов, где зелёный цвет представляет светлую полоску, а цвет маджента ($R+B=M$) — тёмную.

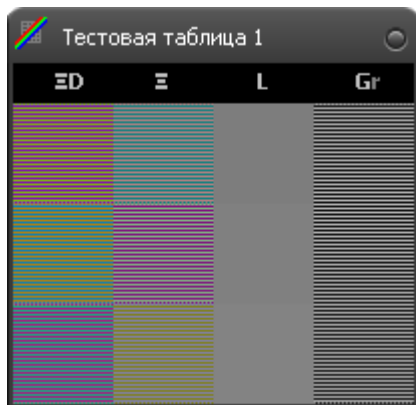
GMD — Зелёный - Маджента — чередование полосок противоположных цветов, где зелёная составляющая одинакова в обеих полосках, но в тёмной полоске красная составляющая имеет уровень тёмной полоски а синяя — уровень светлой, тогда как в светлой полоске — наоборот.

Синий канал:

BY — Синий - Жёлтый — чередование полосок противоположных цветов, где синий цвет представляет светлую полоску, а жёлтый цвет ($R+G=Y$) — тёмную.

BYD — Синий - Жёлтый — чередование полосок противоположных цветов, где синяя составляющая одинакова в обеих полосках, но в тёмной полоске зелёная составляющая имеет уровень тёмной полоски а красная — уровень светлой, тогда как в светлой полоске — наоборот.

Таблица для канала яркости остальных точек:



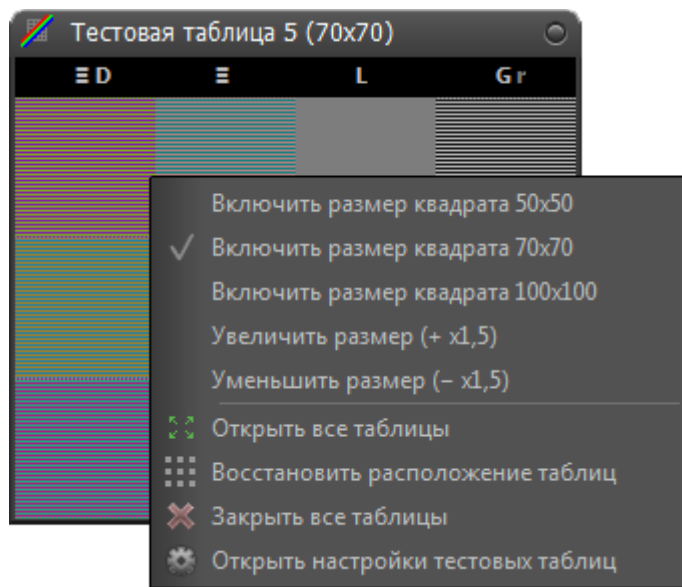
ED — чередование полосок противоположных цветов всех трёх каналов (RC, GM, BY)
E — чередование полосок противоположных цветов всех трёх каналов (RCD, GMD, BYD)

Для всех каналов:

L — плашки серого, отличающиеся на величину, указанную в поле «Дельта градации серого» инструментального окна.

Gr — Светлосерый – Тёмносерый — чередование серых полосок противоположной яркости, в сумме дающее яркость центральной серой плашки.

Каждое окно тестовой таблицы (а также блок микрокнопок инструментального окна) имеет контекстное меню, через которое можно быстро управлять всеми тестовыми окнами:



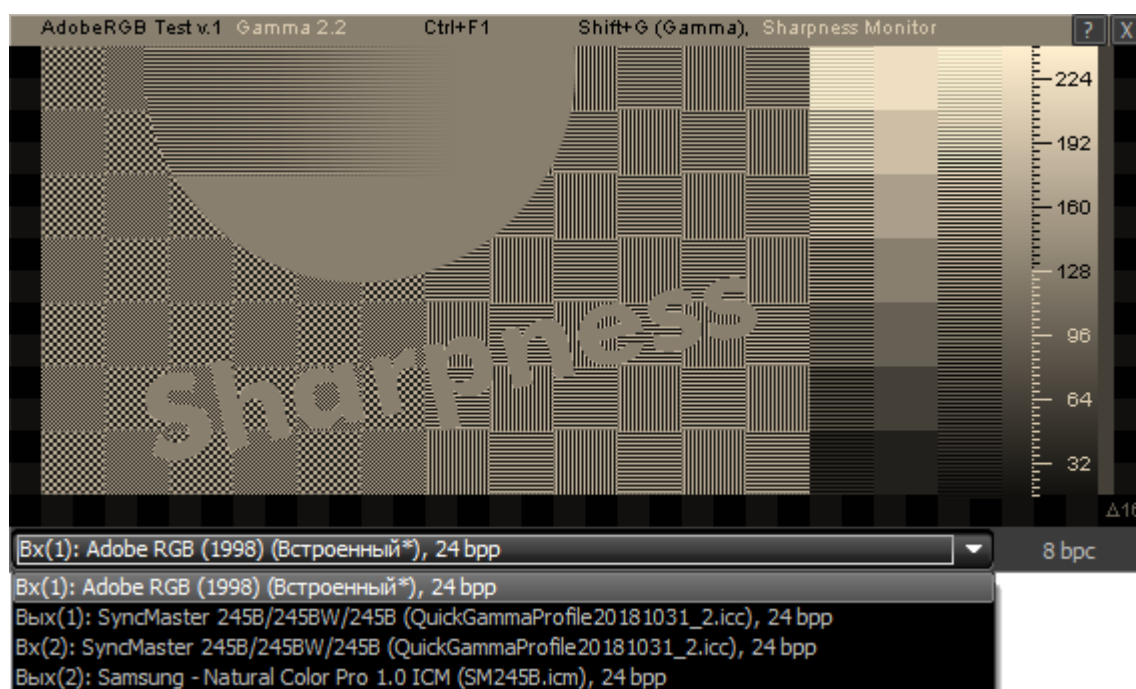
Существует возможность открывать для цветовых каналов не специализированные цветовые тестовые таблицы, а тестовые таблицы канала яркости. Для этого нажатия на кнопки выбора каналов должны осуществляться не левой, а правой клавишей мыши.

Внешние тестовые таблицы и изображения

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 CMM отключён, то в строке сообщается, что «Профиль не используется».

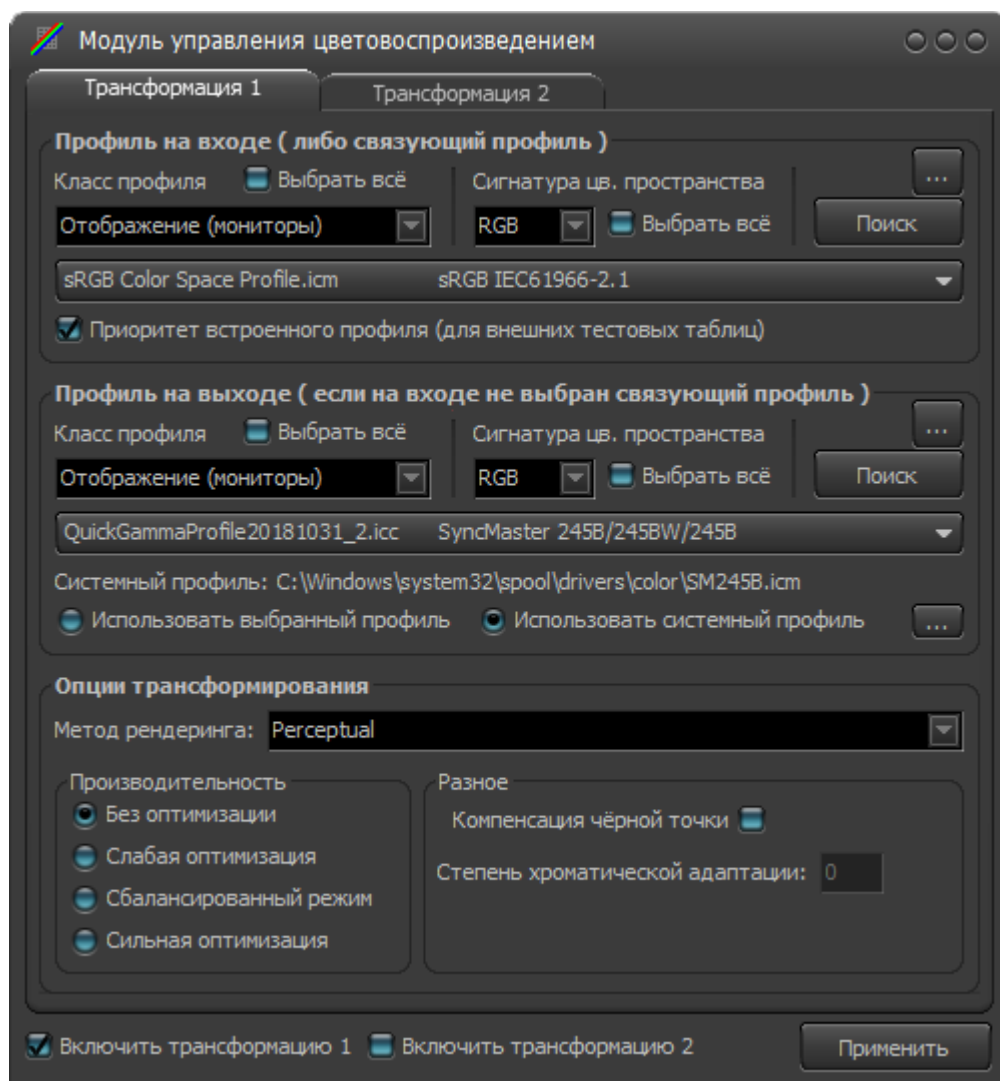
Если профиль встроенный, то вместо имени файла в скобках пишется слово «Встроенный». Рядом с этим словом иногда можно увидеть звёздочку «*». Пользователю можно не обращать на это внимания. Это означает, что профиль не удалось считать штатным алгоритмом, и был использован вспомогательный.

В правом верхнем углу окна теста находятся кнопки вызова описания теста и закрытия окна. Описания тестов находятся в той же папке вместе с тестовыми изображениями в текстовых файлах в формате UTF-8 без BOM.

Окно модуля управления цветовоспроизведением

Калибрилла при отображении тестовых изображений позволяет использовать icc-профили. Для этого изображению присваивается начальный профиль (или используется внедрённый в изображение), а в качестве цели трансформирования — целевой (как правило, мониторный). 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.

Модуль управления цветовоспроизведением содержит 2 одинаковых вкладки. Каждая вкладка отвечает за одну трансформацию изображения из одного профиля в другой. Таким образом, программа может дважды трансформировать изображение перед его выводом на экран, используя для этого цепочку разных профилей, но в простейшем случае используется только одна трансформация.



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*.

Более подробно о работе с модулем управления цветом изложено в отдельном файле документации.

Окно внедрения данных LUT в профиль

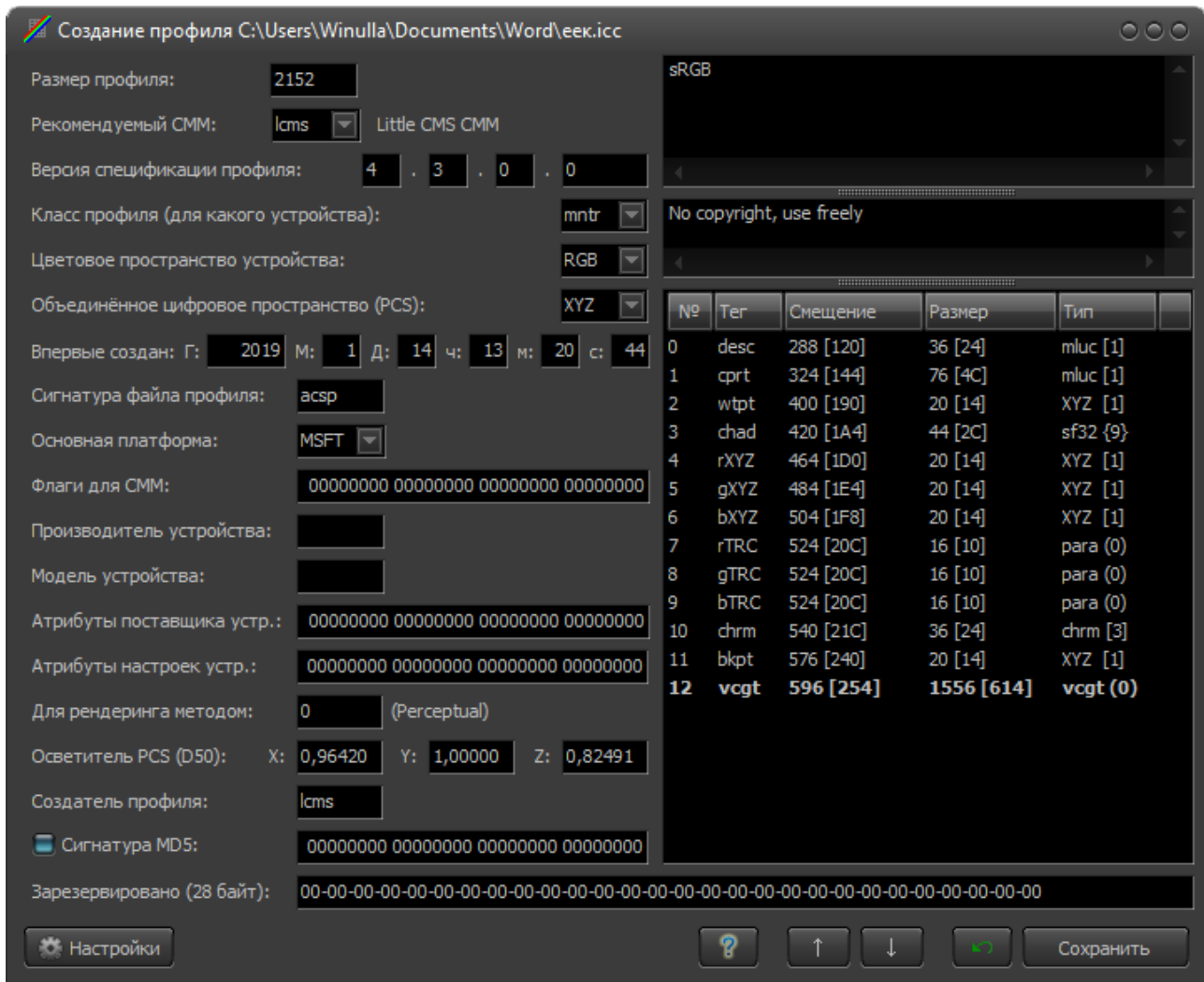
В качестве альтернативы, результат калибровки можно хранить не только в текстовом файле, но и в icc-профиле внутри тега `vcgt`. Этот тег не входит в стандартную спецификацию профиля, но широко используется для этой цели в программном обеспечении Apple. Оттуда он распространился и на софт других операционных систем (Linux, Windows).

Теоретически, данные LUT можно было бы слить вместе с данными тегов TRC, в которых обычно размещается гамма. Но простейшим линейным сложением этого сделать не получится по причине нелинейной природы самого содержимого этих тегов. Работающей для всех случаев формулы пересчёта нам вывести не удалось. Предлагаемые варианты оказались неточны, особенно в районе светов и теней. Поэтому лучшим вариантом будет использовать теги TRC исключительно для гаммы, а данные LUT хранить в отдельном, специализированном для этого теге. При этом ответственность за применение этих данных полностью лежит на работающих с цветом приложениях.

Для сохранения LUT в профиль нужно вместо текстовых файлов для сохранения выбрать файл icc- или ist-профиля. Откроется окно внедрения LUT в профиль. Если профиля с указанным именем не существует, он будет создан.

В окне сохранения профиля откроется содержимое указанного профиля. В левой части окна располагается содержимое заголовка профиля, большинство из которых можно редактировать. Флажок сигнатуры MD5 позволяет включать в профиль контрольную сумму, вычисленную по дактилоскопическому методу MD5, описанному в [RFC 1321](#). С полями заголовка профиля можно ознакомиться [в спецификации](#).

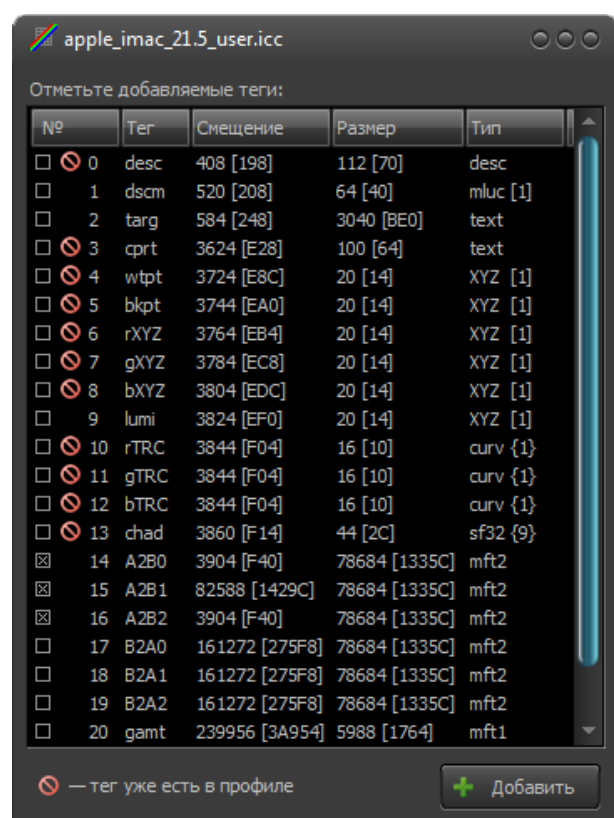
В правой части окна расположен список тегов, два из которых (`dscr` — описание и `srpt` — авторские права) сразу выводятся в интерфейс над списком. При открытии содержимого указанного профиля к тегам, уже содержащимся в профиле, будут добавлены теги, указанные в настройках этого окна (кнопка в левом нижнем углу). По умолчанию, это все теги TRC, куда будут внедрены данные гаммы текущего цветового пространства, а также упомянутый выше тег `vcgt` с данными LUT. Автоматически добавленные теги, отсутствовавшие в профиле, будут выделены жирным шрифтом.



Большинство тегов доступны для редактирования. Кроме того, через контекстное меню можно добавлять любые новые теги, целиком выдёргивая их из других профилей (см. рисунок справа), удалять, кнопками ↑ и ↓ внизу окна менять порядок их следования. Таким образом, окно сохранения можно использовать и не по назначению, а просто для просмотра и редактирования существующих профилей.

Окна редактирования тегов открываются после двойного щелчка. В редакторах есть возможность отменить текущие изменения, а также вернуться к исходным данным профиля. Каждый тип тега имеет свой редактор, а поскольку этих типов довольно много, скриншоты окон редакторов в настоящую документацию не включены.

Для некоторых тегов предусмотрен импорт и экспорт данных в текстовый файл.



Некоторые окна редактирования содержат специальные калькуляторы для расчёта данных тега. К таким тегам относятся теги `chad` и `bkpt`:

Список тегов

Список тегов состоит из следующих столбцов:

1. Порядковый номер, начиная с нулевого.
2. Сигнатура тега.
3. Смещение к телу тега в профиле в десятичном [и шестнадцатеричном] виде.
4. Размер профиля в байтах в десятичном [и шестнадцатеричном] виде.
5. Сигнатура типа данных тега, который будет сохранён в профиле. В скобках указана дополнительная информация: `()` — внутритеговый код формы записи данных, `[]` — количество однотипных структур данных, `{}` — количество значений последовательности однотипных простых данных.

Например:

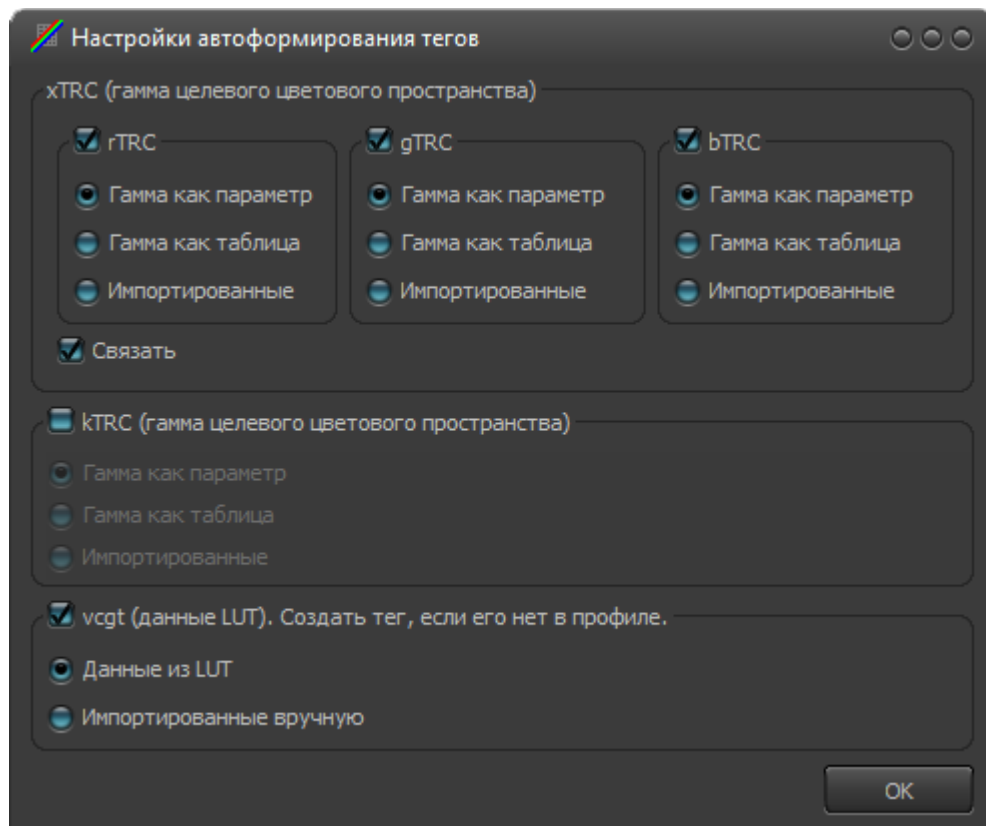
para (3) — тег содержит параметрические кривые, которые строятся с использованием содержащихся в теге параметров согласно функции 3 (формулы соответствующих функций указаны в спецификации, актуальную версию которой можно скачать с www.color.org).

mluc [2] — тег содержит многоязычные юникод-строки с информацией о языке и регионе. Цифра 2 говорит о том, что в теге содержатся строки для двух языков.

curv {256} — тег содержит кривую, описанную значениями 256 точек.

Настройки

Окно настроек автоформирования тегов содержит настройки, позволяющие включать или отключать совсем эту функцию для тегов TRC или тега vcgt, а также выбирать особенности внедрения в них данных.



- Гамма как параметр — гамма текущего цветового пространства задаётся параметром. Тип данных para. Данные внедряются автоматически. Если тега нет, он добавляется.
- Гамма как таблица — гамма текущего цветового пространства задаётся последовательностью значений всех точек. Тип данных curv. Данные внедряются автоматически. Если тега нет, он добавляется.
- Импортированные (вручную) — ожидается, что данные импортированы через окно редактора тега. В этом случае тег добавляется, но его автоматического формирования не происходит, чтобы не затирать внедрённые вручную данные.
- Данные из LUT — данные из LUT внедряются автоматически. Если тега нет, он добавляется.

Заключение

На этом описание интерфейса программы закончено. Теперь, имея общее представление о содержимом программы, вам будет проще разобраться в её использовании.