

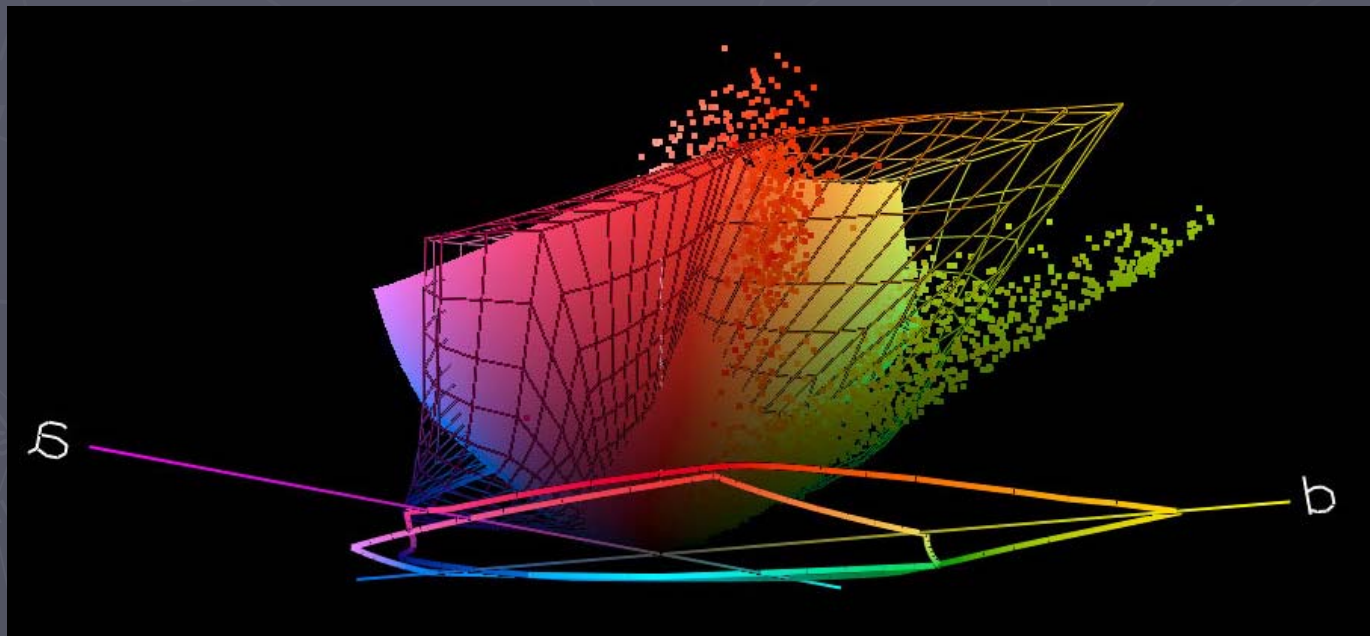
Управление цветом для фотографов

Калибровка монитора и
управление цветом в Photoshop

Сахаров Александр, NetCons.ru

Содержание семинара

- ▶ Введение. История развития систем обработки изображения. Зачем нужно управление цветом
- ▶ Цветовые модели и цветовые пространства
- ▶ Калибровка и профилирование. Цветовой охват
- ▶ Adobe Photoshop и системы управления цветом
- ▶ Калибровка и профилирование мониторов
- ▶ Практическая работа по калибровке монитора и настройке Photoshop.

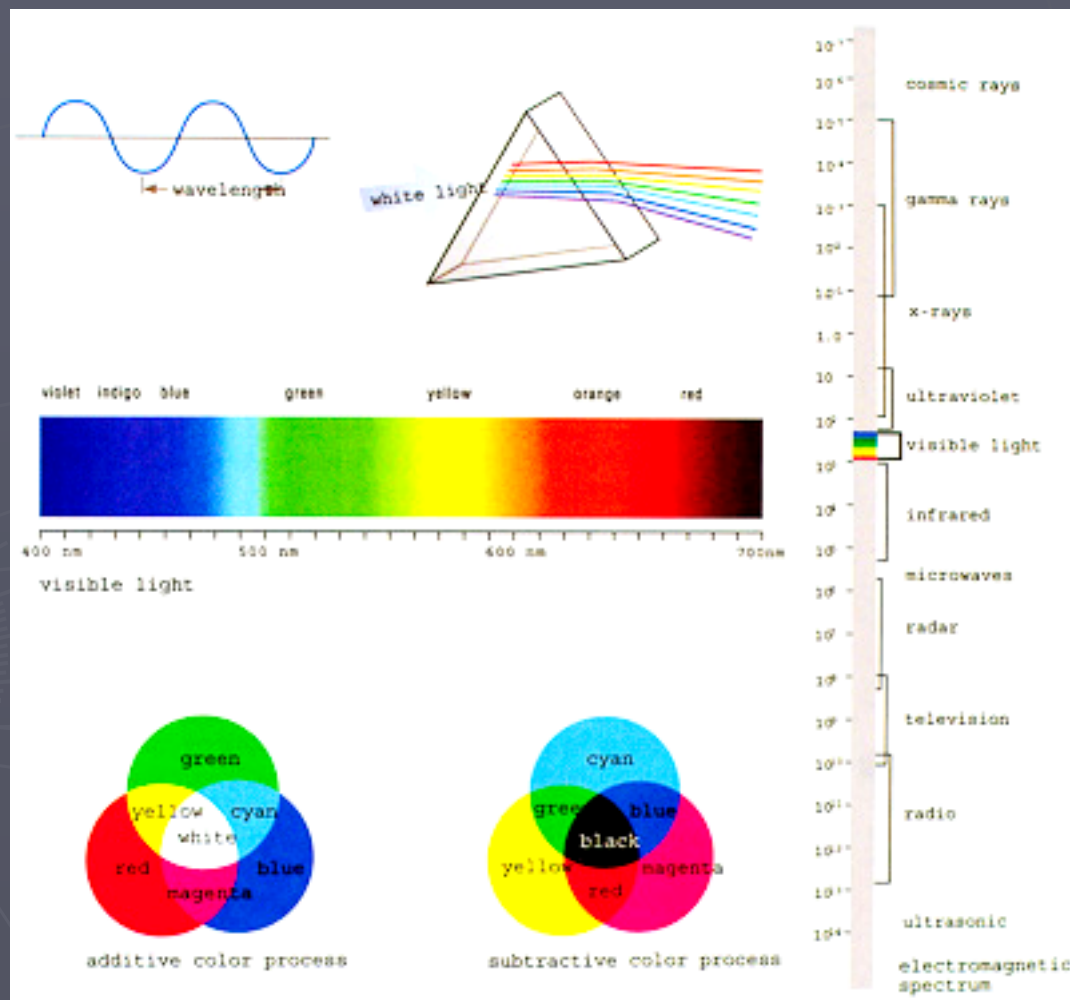


История развития CMS

► Прошлое, настоящее и будущее

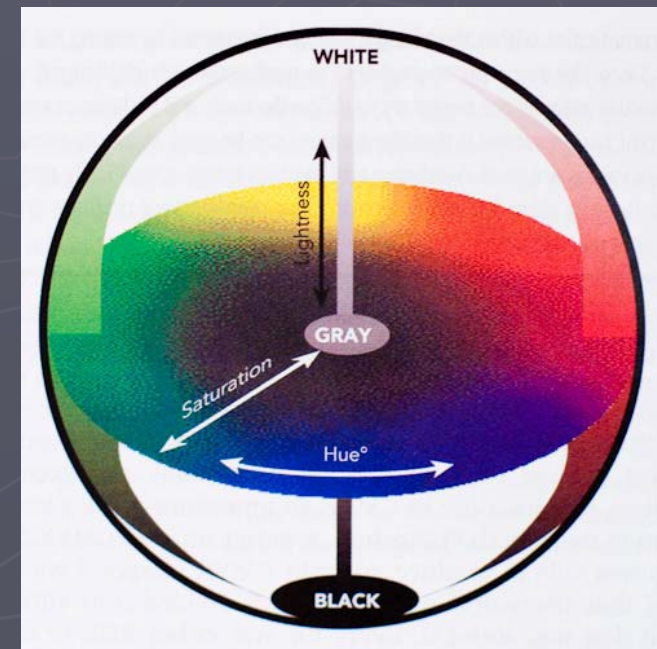
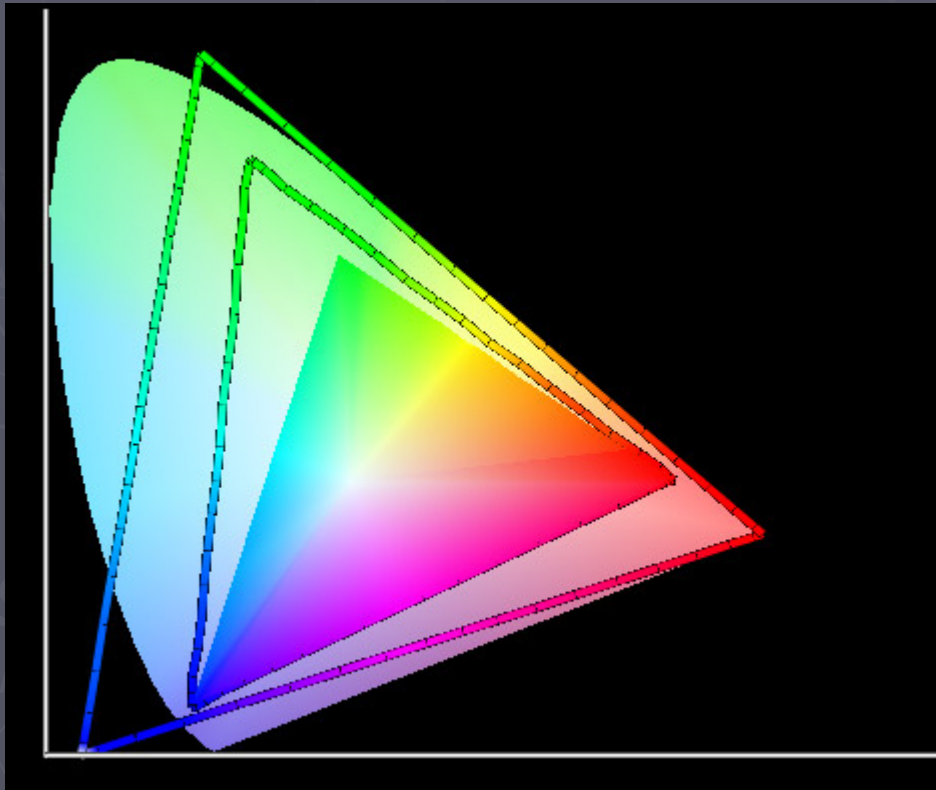
- Влиянием цвета на человека люди заинтересовались задолго до компьютерной эры
- Появление компьютеров несколько упростило управление цветом, но принесло новые проблемы
- CMS сейчас все еще очень далеки от совершенства, еще очень молоды

Длина волны и цвет



Цветовые модели и пространства

- ▶ RGB, L*a*b, HSL, CMYK...
- ▶ sRGB, AdobeRGB, ProPhotoRGB
- ▶ Цветовой охват

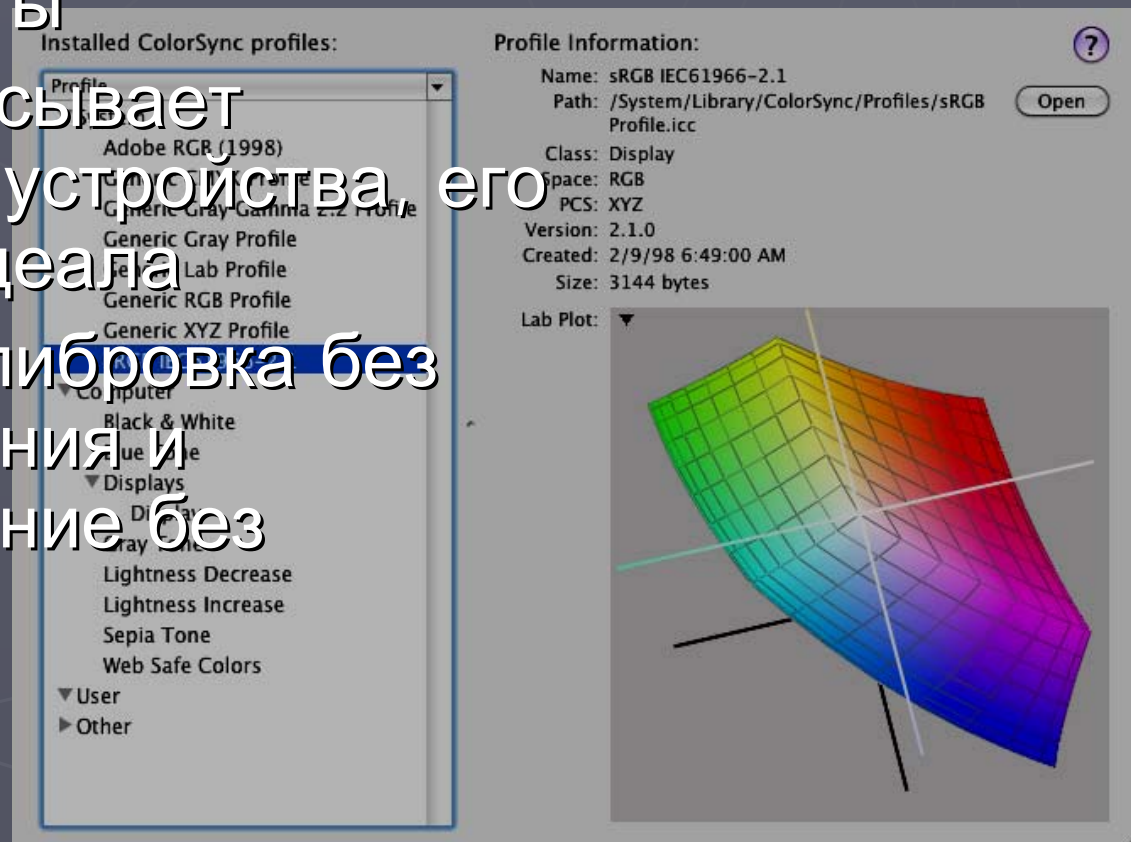


Управление цветом и цветокоррекция

- ▶ Управление цветом предполагает получение на разных устройствах похожих цветов
- ▶ Цветокоррекция изменяет цвета для достижения нужного воздействия на зрителя и для компенсации несовершенства звеньев технологической цепи, через которую проходит изображение

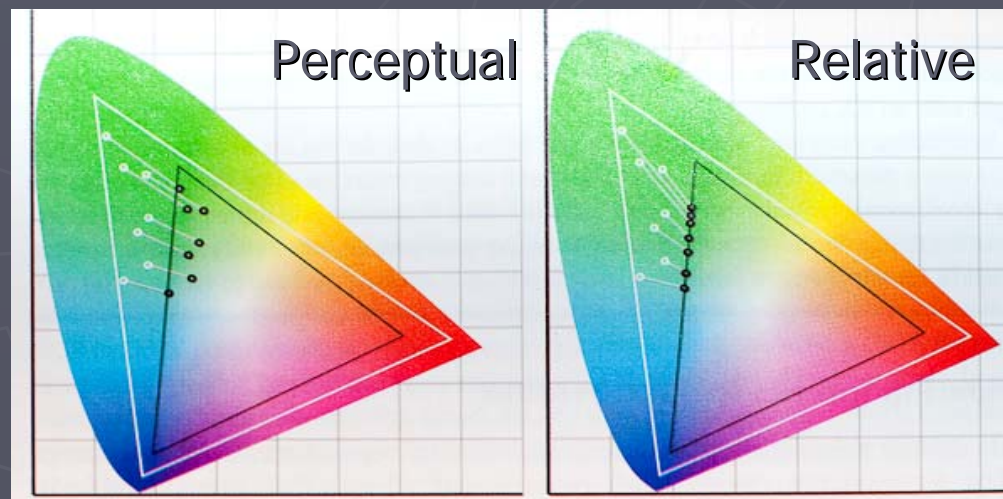
Калибровка и профилирование

- ▶ Калибровка приводит устройство к стандартному режиму работы
- ▶ Профайл описывает «поведение» устройства, его отличие от идеала
- ▶ Возможна калибровка без профилирования и профилирование без калибровки



Преобразование цветов между устройствами

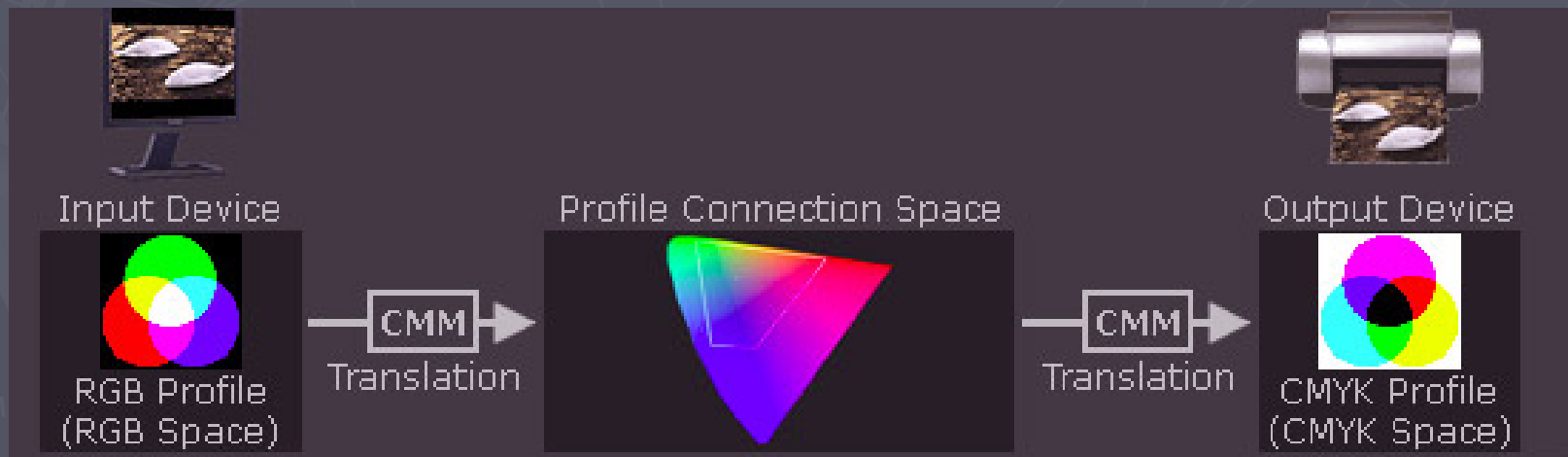
- ▶ Задача «сжатия» цветов
- ▶ Способы «сжатия» цветов:
 - perceptual (зрительный)
 - relative colorimetric
 - absolute colorimetric
 - saturation (насыщенность)



(c) Karl Lang

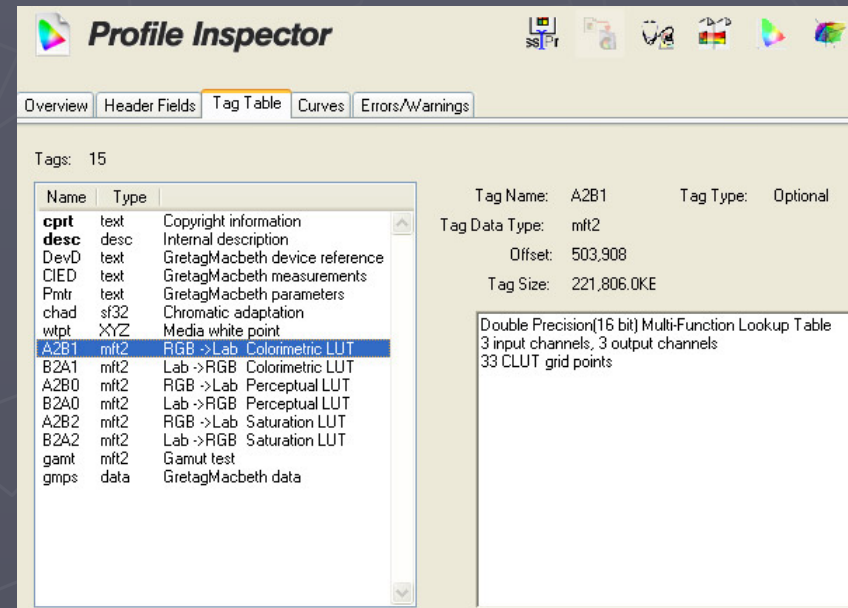
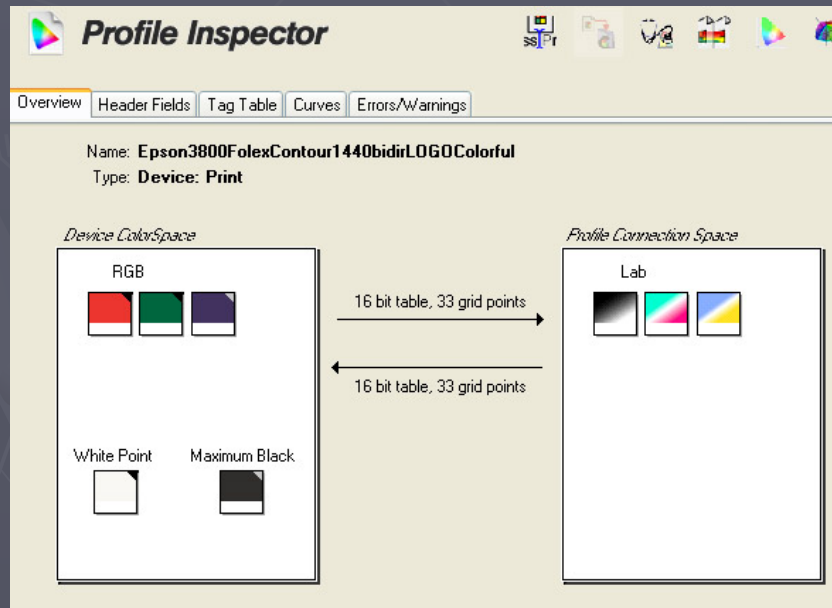
Выбор Rendering Intent

- ▶ Для фотографий - perceptual & relative colorimetric
- ▶ Наиболее универсальный – perceptual
- ▶ Часто relative colorimetric дает более естественные цвета
- ▶ Оценка – путем SoftProof и пробной печати



Типы профайлов

- ▶ Табличный и матричный профайлы
- ▶ Профайлы для ввода и вывода



Таблицы в профайлах

- ▶ AtoB0Tag (устройство > PCS perceptual) soft proof
- ▶ AtoB1Tag (устройство > PCS colorimetric) soft proof
- ▶ AtoB2Tag (устройство > PCS saturation) soft proof

- ▶ BtoA0Tag (PCS > устройство perceptual) вывод
- ▶ BtoA1Tag (PCS > устройство colorimetric) вывод
- ▶ BtoA2Tag (PCS > устройство saturation) вывод

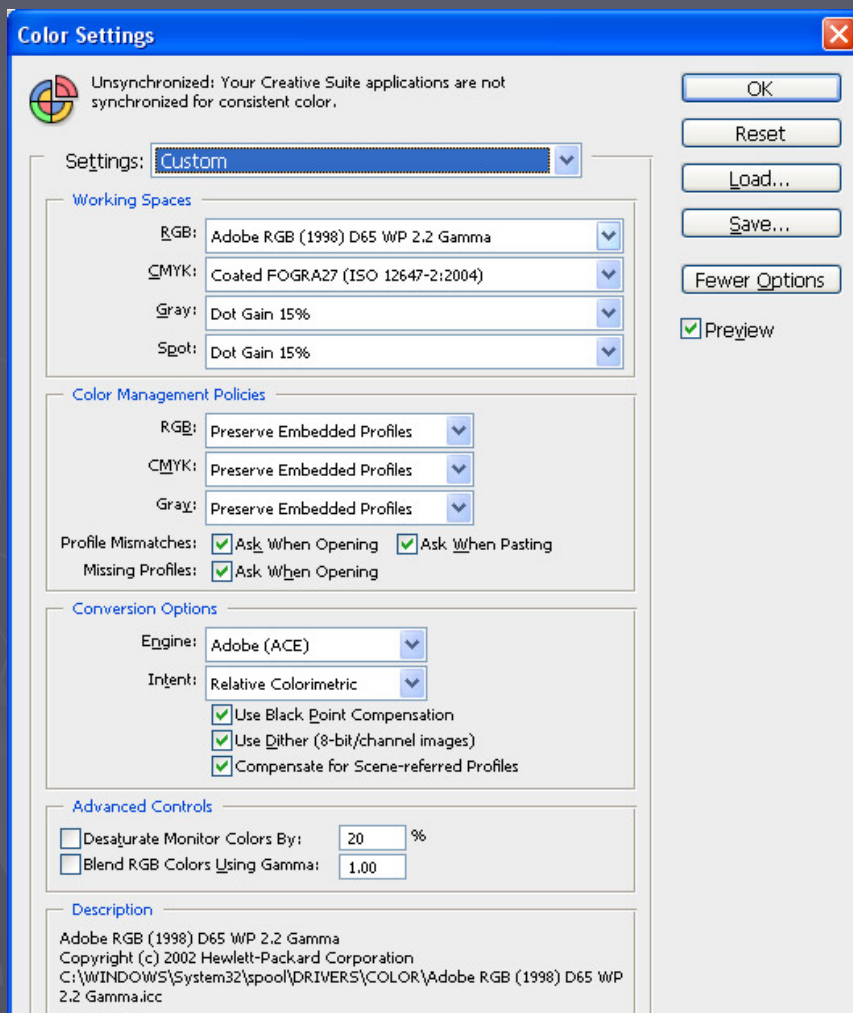
Ограничения CMS

- ▶ CMS сегодня не идеальны
- ▶ Ни один профайл ничего не знает о конкретном изображении
- ▶ Финальная оценка всегда остается за наблюдателем

Photoshop и управление цветом

- ▶ ICC архитектура Photoshop
- ▶ Рабочее цветовое пространство и его выбор
- ▶ Профайл дисплея и профайл изображения – минимум для корректного отображения
- ▶ Настройки цвета в Photoshop

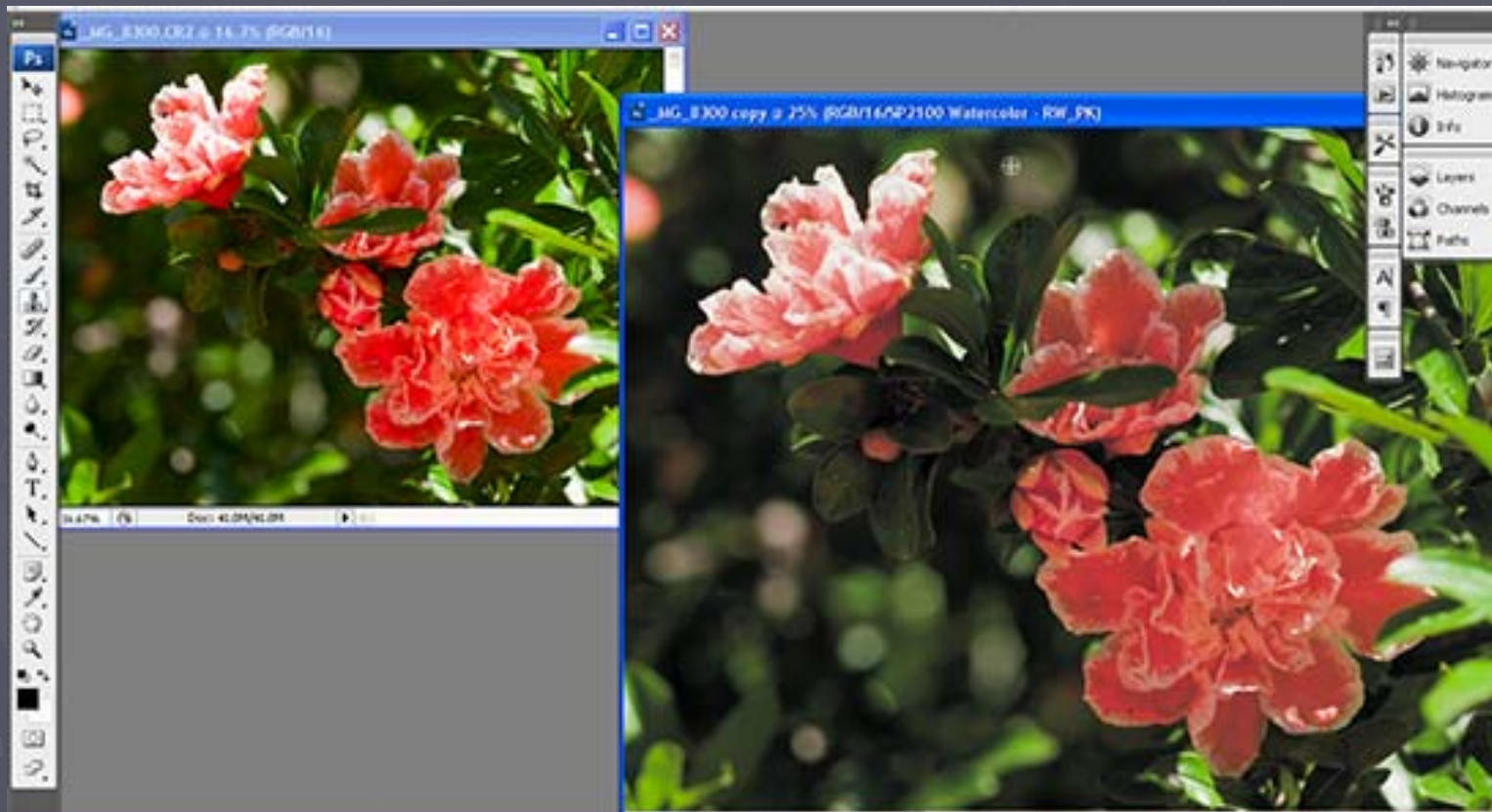
Настройка цвета в Photoshop



- ▶ Настройка в экспертном режиме
- ▶ Выбор рабочего пространства sRGB – AdobeRGB - ProPhotoRGB

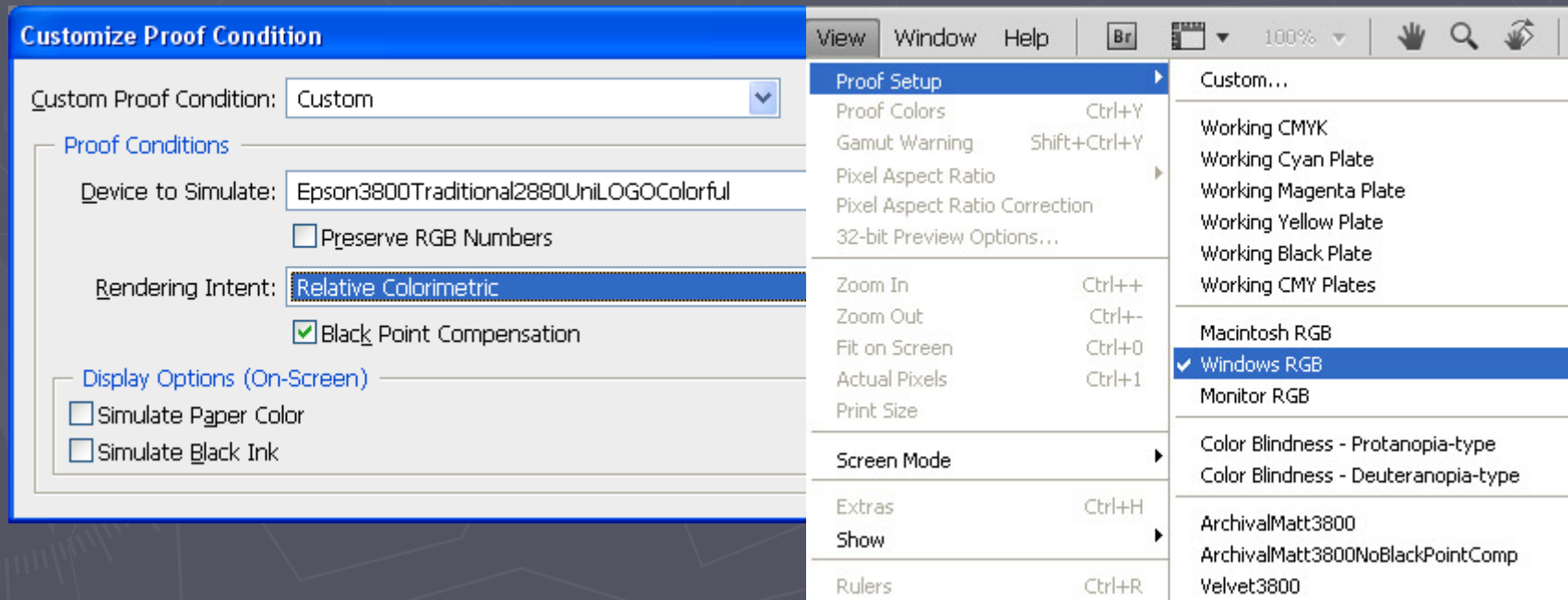
SoftProof

- ▶ Пример экранной цветопробы для струйного принтера



SoftProof

- ▶ Настройка цветопробы
 - для принтера
 - для не ИСС приложений



Частые ошибки

- ▶ Устанавливать профиль дисплея как рабочее пространство
- ▶ Использовать только sRGB
- ▶ Не встраивать профиль в изображение
- ▶ Подгонять дисплей кнопками под отпечаток
- ▶ Многократно конвертировать изображение между цветовыми пространствами

Калибровка и профилирование монитора

- ▶ Визуальная и аппаратная калибровка
- ▶ Виды калибраторов
- ▶ Основные виды ПО для калибровки мониторов
- ▶ Многомониторные системы

Стандарты на калибровку мониторов

Наименование	Применение	Белая точка CIE (x,y)	Тональная кривая (Гамма)
Стандарт для печати	Часто используется как стандарт для экранной цветопробы.	D50 (0.346, 0.359)	1.8
Редактирование фотографий	Используется для редактирования и просмотра изображений в контролируемых условиях освещенности рабочего места.	D65 (0.313, 0.329)	2.2
Вещательный стандарт	Используется для редактирования фотографий и видео для последующей демонстрации на телевизорах в системах NTSC, PAL, SECAM.	D65 (0.313, 0.329)	2.2
Режим sRGB	Применяется для эмуляции sRGB на мониторах с расширенным цветовым охватом.	D65 (0.313, 0.329)	2.2
DICOM	Медицинские изображения	(0.292, 0.321)	Кривая DICOM
Цифровое кино	Фото и видео для кино проекции	(0.314, 0.351)	2.6

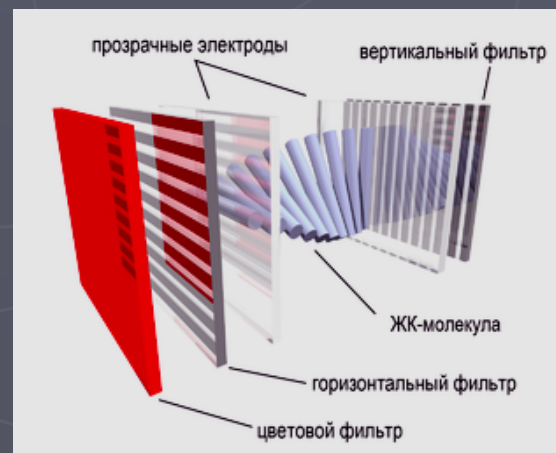
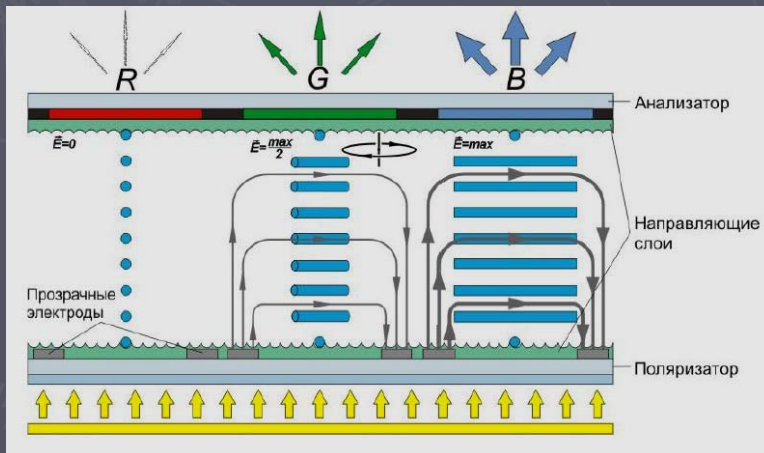
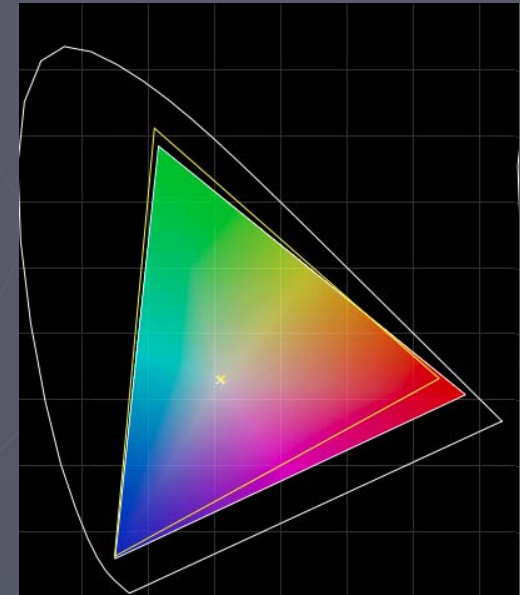
Рабочее место фотографа

- ▶ Рабочая станция для двумерной графики
- ▶ Калиброванный монитор для графики
- ▶ Не яркое освещение $< 64 \text{lux}$
- ▶ Отсутствие вокруг монитора ярких и цветных предметов
- ▶ Место для просмотра отпечатков
- ▶ Стандарт на освещение просмотрового места по ISO3664-2000.
D50, P1 – 2000lux , P2 – 500lux



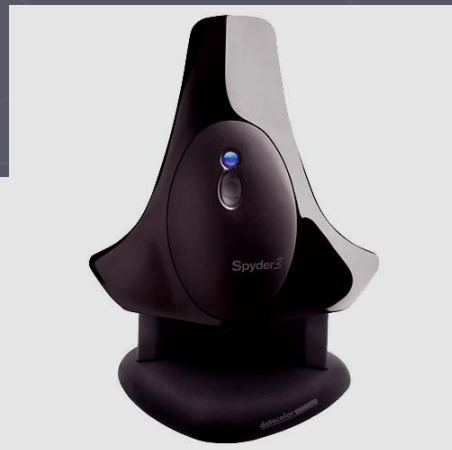
Типы мониторов

- ▶ TN (Twisted Nematic + film) офисные мониторы
- ▶ *VA (PVA, MVA – Vertical Alignment, C-PVA, S-PVA) мониторы
- ▶ IPS (In Plane Switch, S-IPS, e-IPS) мониторы для графических работ
- ▶ HiEnd графические мониторы
- ▶ Проекторы и плазменные панели



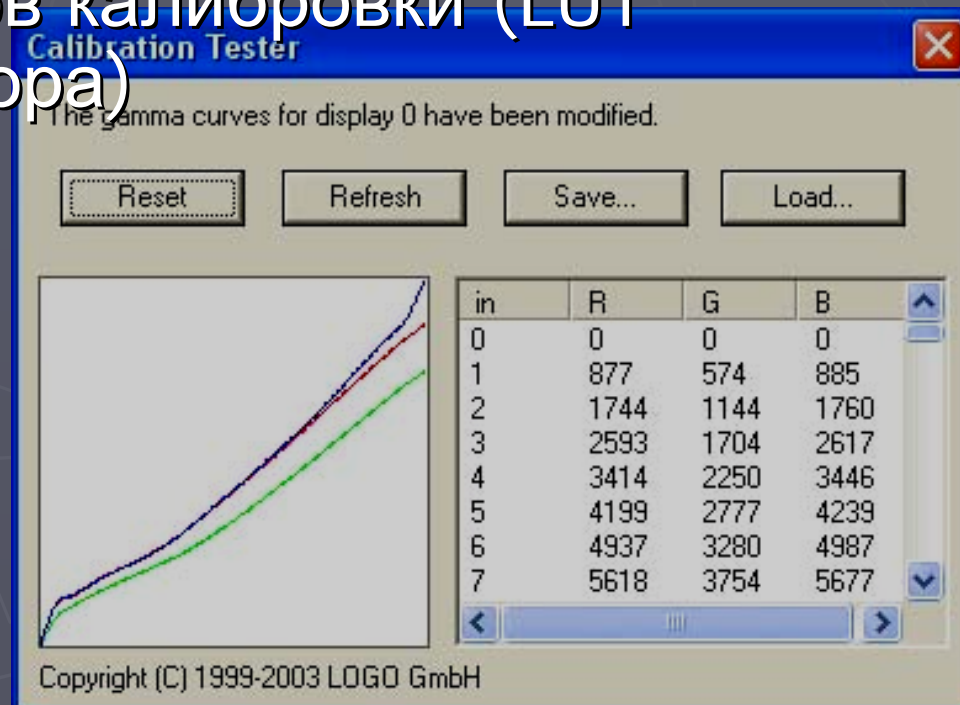
Виды калибраторов

- ▶ Спектрофотометры
- ▶ Колориметры
- ▶ Приборы для калибровки только монитора
- ▶ Универсальные калибраторы



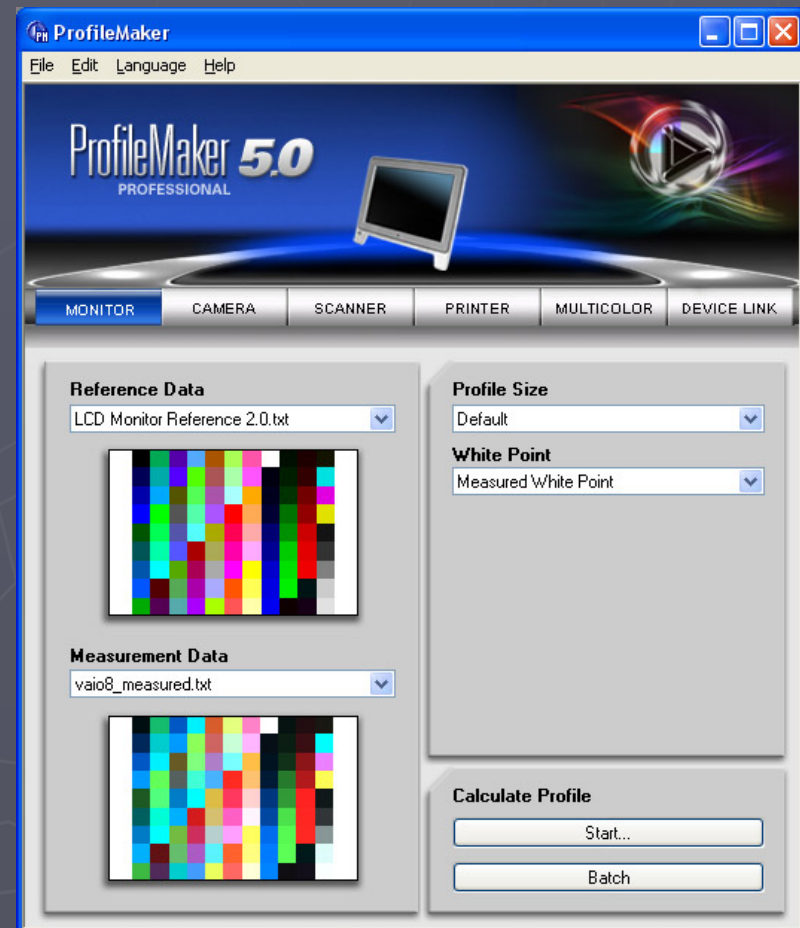
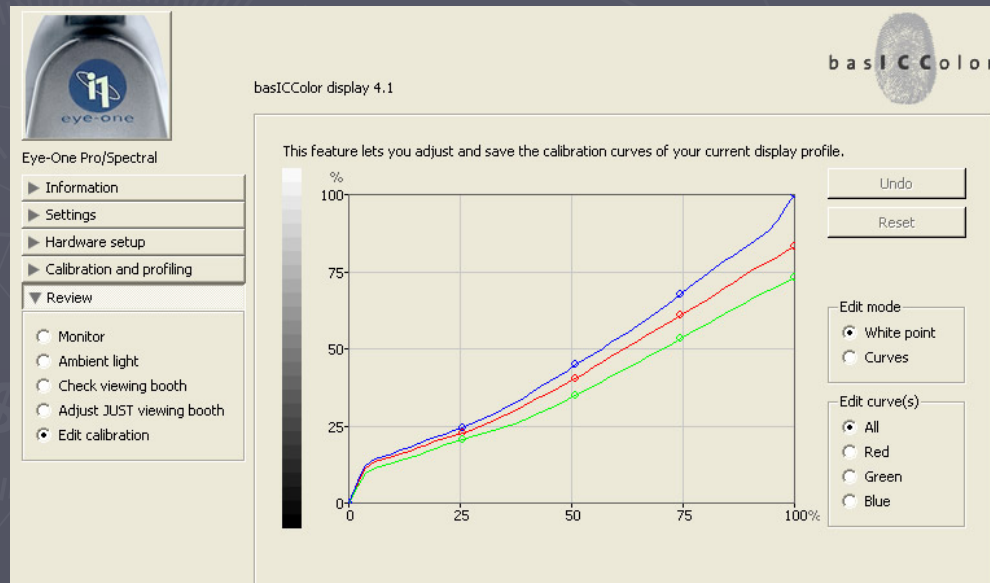
Методы калибровки

- ▶ Визуальная калибровка не позволяет добиться приемлемой точности
- ▶ Программная и «аппаратная»
- ▶ Ограничения методов калибровки (LUT видеокарты и монитора)



ПО для калибровки

- ▶ ProfileMaker
- ▶ i1Match
- ▶ BasICColor
- ▶ SpectraView II



Возможные настройки для калибровки

Display type:

Calibration method:

- Hardware calibration (monitor LUTs)
- Combined hard- and software calibration
- Software calibration (video LUTs)
- No calibration (profile only)

Calibration settings:

- White Point: D65
- Tonal response curve: 2.20
- Luminance: White Max, Black Min. Native

Profiling settings:

Specify:

White luminance: Maximum cd/m²

Contrast: Maximum : 1 ratio

Black luminance: Min. Neutral Min. Native cd/m²

CIE Daylight standard _____

- D50
- D65
- Other: D

Other white point _____

- Monitor's native
- Blackbody temperature K
- Chromaticity coordinates x y

Specify the tonal response curve to which you would like to calibrate the monitor by:

- selecting L* for a perceptually linear response curve,
- choosing either gamma 1.8 or 2.2,
- entering a specific gamma value (from 1.0 to 2.4),
- selecting sRGB IEC61966-2.1 for a true sRGB tonal response curve (does not equal Gamma 2.2!) or
- selecting CIECAM02 for a perceptually accurate response curve.

- L* (recommended)
- Gamma 1.8
- Gamma 2.2
- Gamma
- sRGB IEC61966-2.1
- CIECAM02 - average
- CIECAM02 - dim
- CIECAM02 - dark

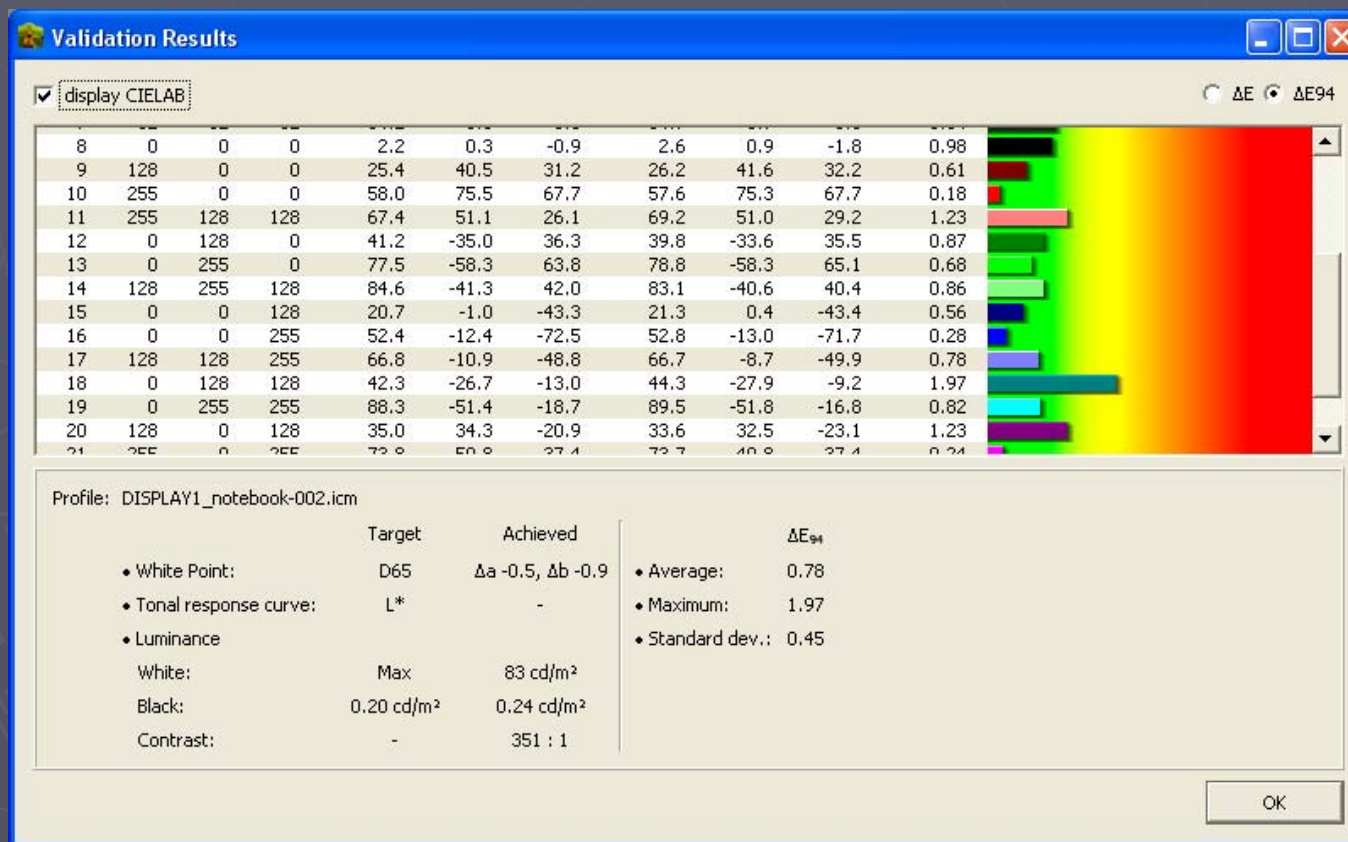
► Настройки зависят от целей фотографа

Рекомендации по калибровке

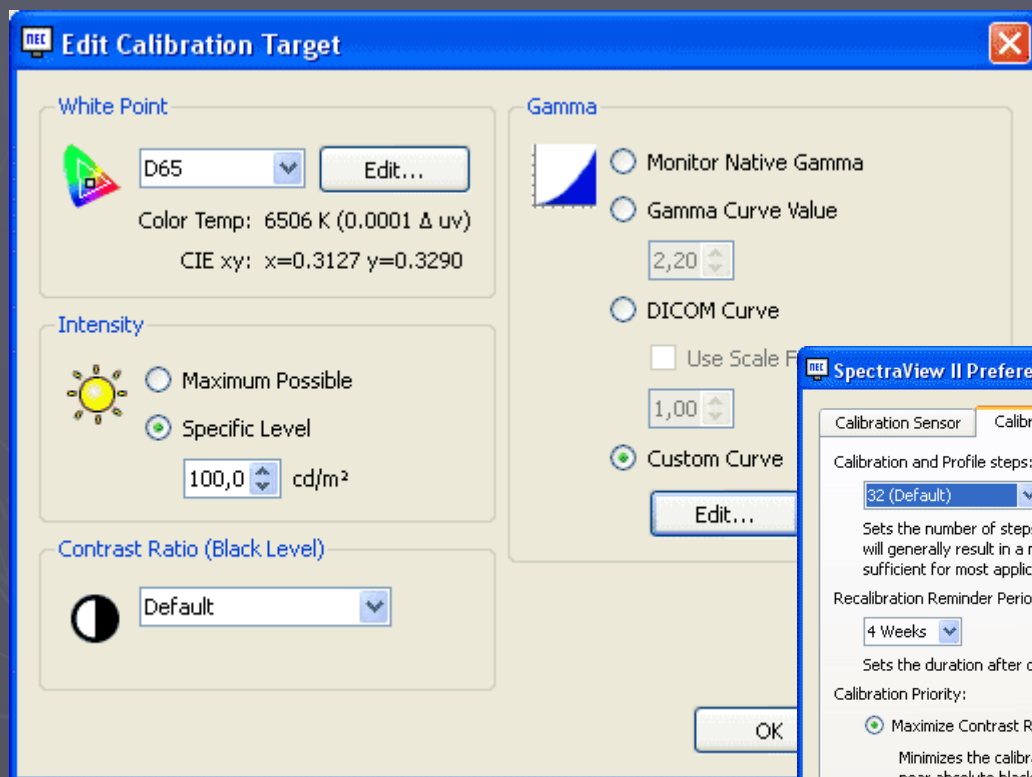
- ▶ Прогрев монитора не менее часа
- ▶ Минимизация внешнего освещения
- ▶ Плотное прилегание сенсора без сильного нажатия на монитор
- ▶ Периодичность перекалибровки
- ▶ Перекалибровка при любых изменениях параметров графической подсистемы
- ▶ Калибраторы начального уровня часто дают нестабильные результаты, особенно на мониторах с расширенным цветовым охватом.

Проверка калибровки

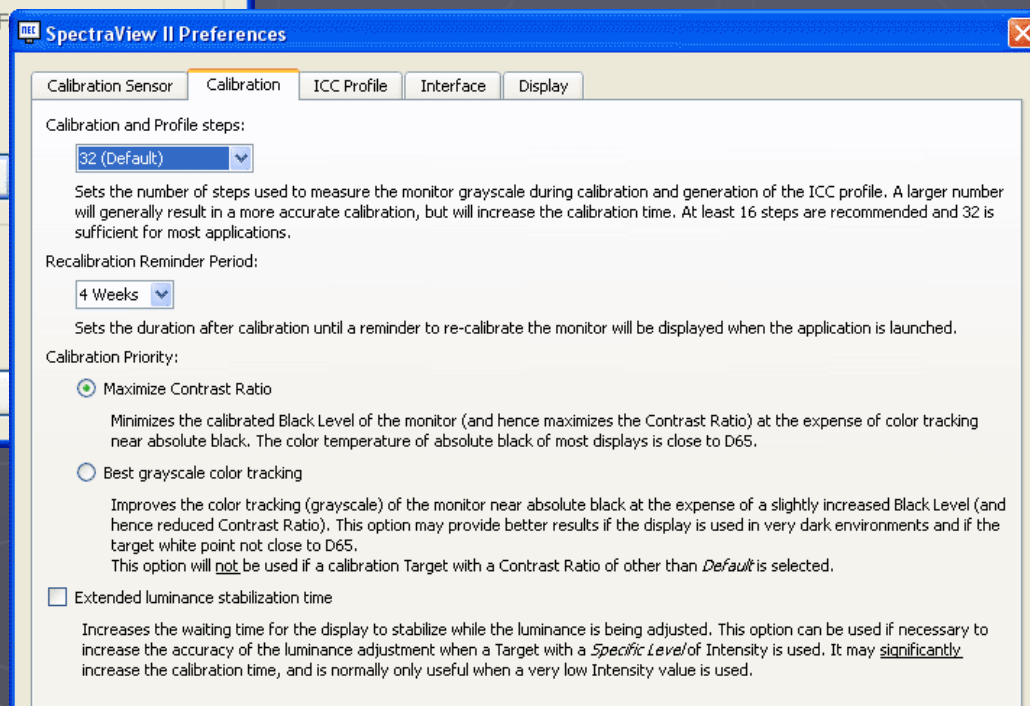
- ▶ Визуальная проверка по тестовым изображениям
- ▶ Аппаратная проверка отклонений от стандарта



Калибровка мониторов для графики




▶ Монитор с возможностью загрузки результатов калибровки в LUT монитора




Калибровка мониторов для графики

Calibration Information



Overall Progress 29%



Adjusting White Point

Black Level
0.47 cd/m²

Intensity
274.8 cd/m²

White Point
(0.319, 0.344)

Information: Display 1 - LCD2690WUXI

Summary Color Gamut Curves Color Tracking DICOM Conformance

White Point

	Black Body	(CIE x,y)
Target:	6506 K	(0.313 , 0.329)
Calibrated:	6529 K	(0.312 , 0.328)
Delta E:	0.45	

Primary Colors

	CIE x,y
Red:	0.657 , 0.323
Green:	0.215 , 0.668
Blue:	0.146 , 0.077

Display Luminance

	Black Level	Intensity
Target:	N/A	100.0 cd/m ²
Calibrated:	0.25 cd/m ²	99.4 cd/m ²

Auto Luminance: On

Gamma Curve

Target: L*

Calibration Steps: 32

ICC Profile

File Name: LCD2690WUXI
72101674YB.icc

Description: LCD2690WUXI 72101674YB
2010-03-21 15-51 D65 Lstar

Contrast Ratio

Target: Monitor Default

Calibrated: 397:1

Display Monitor

Model: LCD2690WUXI

Serial #: 72101674YB

Firmware: 1.00.00

Current Usage: 1686.7 hours usage

Last Calibration: 0.0 hours usage ago

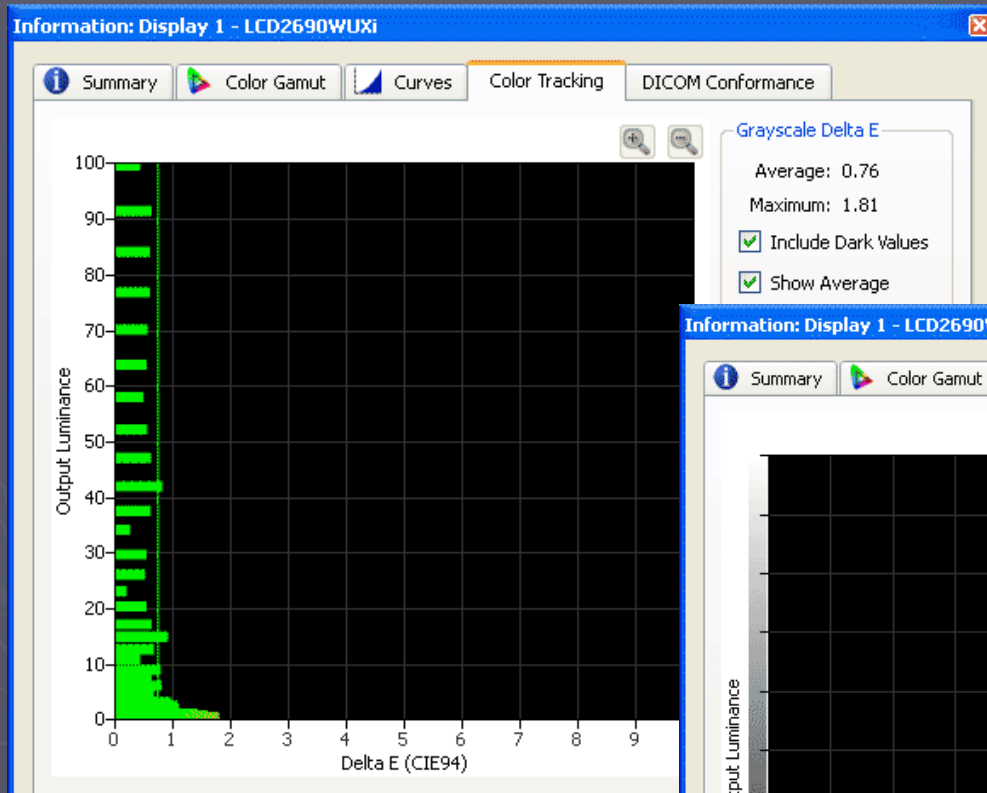
Calibration Date: 21.03.2010 15:51:34

Calibration Sensor

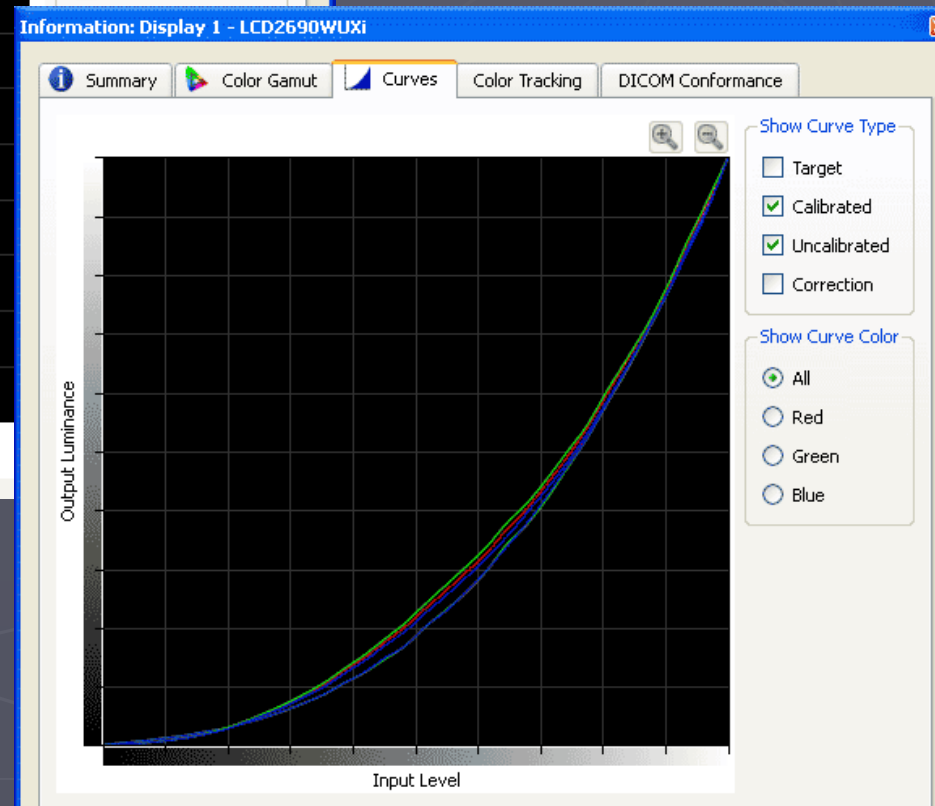
Model: X-Rite EyeOne

Serial #: 309881

Калибровка мониторов для графики

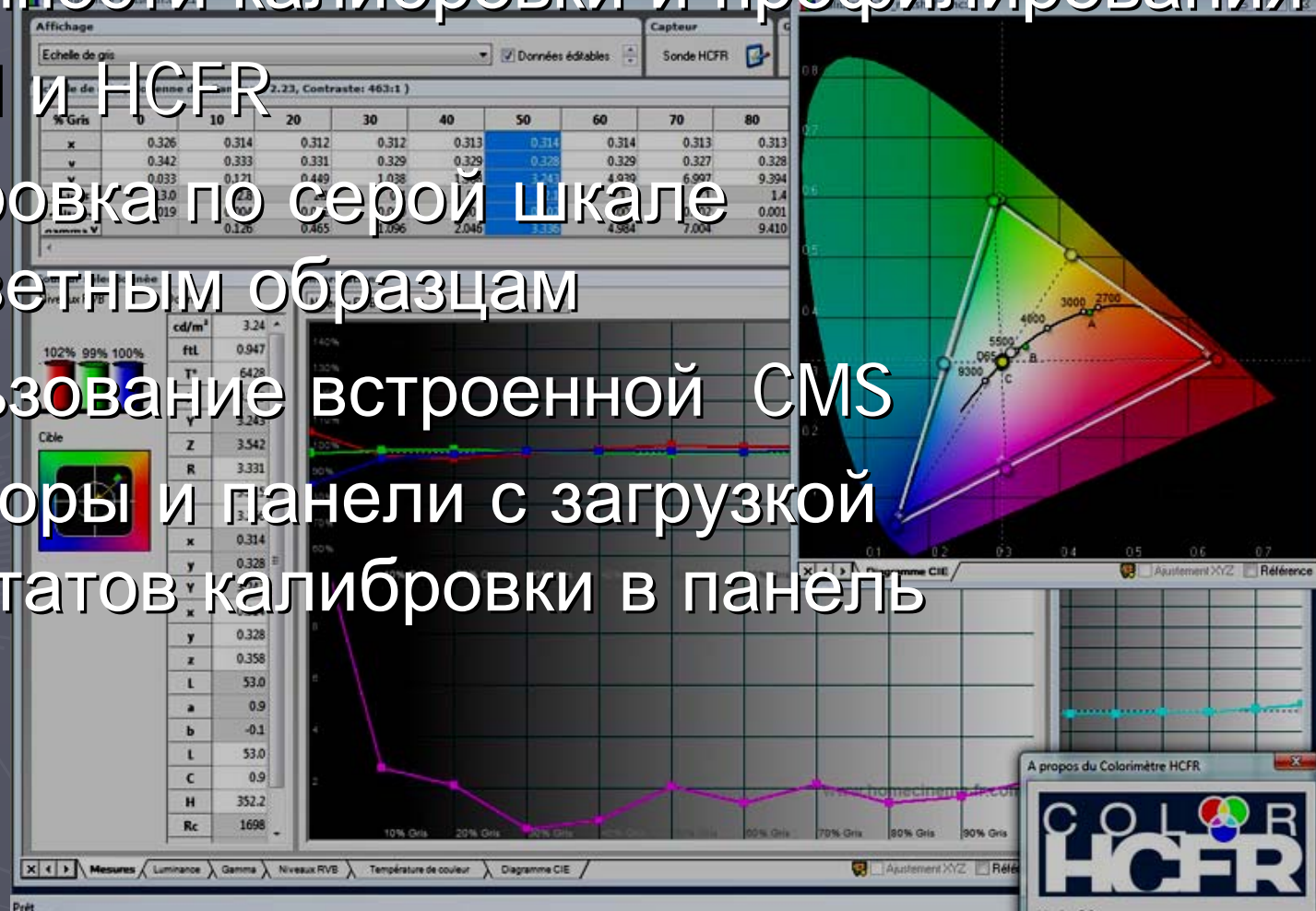


- ▶ Результаты проверки отклонений параметров монитора от заданного стандарта



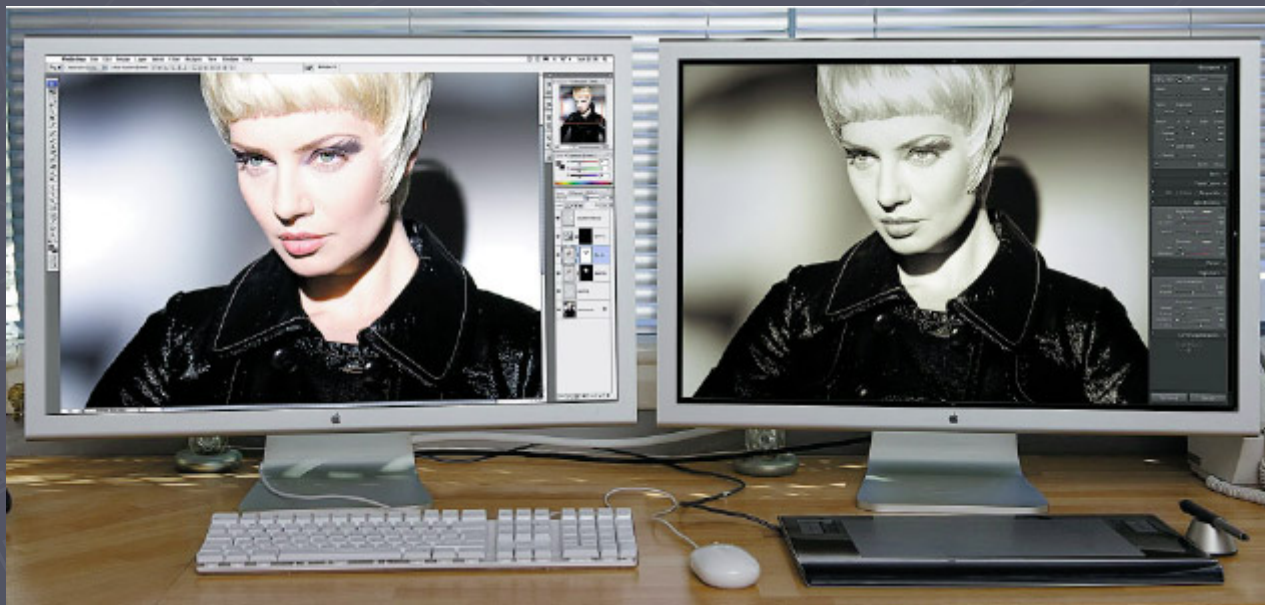
Калибровка проекторов и панелей

- ▶ Особенности калибровки и профилирования
- ▶ CalMAN и HCFR
- ▶ Калибровка по серой шкале и по цветным образцам
- ▶ Использование встроенной CMS
- ▶ Проекторы и панели с загрузкой результатов калибровки в панель



Двухмониторные системы

- ▶ Смысл использования двухмониторных схем
- ▶ Особенности калибровки
- ▶ Ограничения двухмониторной схемы



(c) Martin Evening

Литература

- ▶ Bruce Fraser «Real World Color Management»
- ▶ Andrew Rodney «Color Management for Photographers»
- ▶ Р.Хант «Цветовоспроизведение»
- ▶ Стандарт ISO 3664:2000 «Условия просмотра – полиграфия и фотография»
- ▶ Спецификация ICC.1:2004-10 v.4.2

Спасибо за внимание

Сахаров Александр
sakharov@netcons.ru



- ▶ Компьютерные системы для фотографов и не только
- ▶ Системы фотореалистичной печати и их настройка
- ▶ Системы хранения и каталогизации информации