

Мира для оценки качества фотокамеры

Описание и использование

Введение

Попробую на свой страх и риск описать использование предоставленной ранее Мира для оценки качества изображений. Если чего успел забыть из курса оптики – знатоки покритикуют. В любом случае, надеюсь будет полезно тем, кто хочет иметь представление об оценке качества изображений.

Как теперь принято, выражаю благодарность местному админу, который разместил у себя это «чудо» и всячески продвигает в жизнь различные поделки программистов-энтузиастов и не только, и терпеливо разжевывает всем различные «и что мне теперь делать?».

Также выражаю глубокую признательность моей супруге, которую сам же и пристрастил к нелегкому и недешевому хобби «фотолюбитель», и которая с опасениями теперь доверяет мне, сделанный мною же подарок (камеру), для проведения различных экспериментов и снимков, в том числе и для этой статьи. Это именно её трудолюбивыми руками на камере отснято за 4 месяца больше 20 тысяч снимков... ☺

Прошу сильно не пинать за наличие ошибок и опечаток. С русским языком у меня всегда было не так хорошо как с точными науками.

Печать и изготовление

Как и писал в аннотации к Мире, основные условия печати – качественный принтер и размер «чем больше, тем лучше». По собственному опыту, бытовые, офисные и прочие “супер“ железяки форматом А4 и даже А3 «просто идеального разрешения в 4800dpi» - подходят крайне плохо. Так, к примеру, реальное разрешение, которое мне удалось выжать с HP OfficeJet 7000 wide format (A3+) – не более 150-200dpi. Аналогичные результаты получились и с целым рядом струйников А3, А4 как этой, так и других марок. Хотя, конечно, может быть это я «просто не умею их готовить». Собственно, это есть основная причина такой задержки с написанием этой статьи. Хотелось сделать статью – иллюстрированной.

Правильнее всего печатать в типографии (благо их теперь полно кругом), на промышленном оборудовании, которое позволяет печатать формат А1 с разрешением не ниже 1440dpi матовой печатью. Желательно по струйной технологии. Матовость печати важнее чем способ нанесения краски.

Съемка

Для правильной оценки качества получаемых изображений, при проведении съемки должно выполняться несколько условий:

- Изображение с Мирой должно быть нанесено, закреплено или смонтировано на плоской поверхности, закреплено неподвижно и освещаться равномерно достаточным количеством света для выбранных режимов съемки.
- Камера должна быть неподвижна (съемка со штатива), плоскость приемника должна быть максимально параллельна плоскости объекта съемки и располагаться на таком расстоянии, при котором изображение до меток кадра занимает в точности весь кадр. Если у камеры есть оптическая стабилизация изображения, то её на до отключить при съемки со штатива.
- Собственно съемку производить с задержкой от нажатия кнопки спуск (режимы 2сек, 10сек и т.д.) а еще лучше снимать с дистанционного пульта, если позволяет камера.

На самом деле, не всё так «жестко»:

- Неплоскостность Мира, непараллельность камеры – приводят к дополнительным искажениям геометрии кадра. И только;
- Непопадание в формат кадра – приводит или к завышению (кадр меньше меток) или к занижению (кадр больше меток) полученных результатов;
- Съемка с рук, как и держание Мира «в руках» – приводит к «смазу», но при достаточном освещении и короткой выдержке (для меня это короче чем 1/250сек) – уже «роялей не играет». При съемке с рук, можно наоборот включать оптическая стабилизация для снижения «смаза». Так например, для меня оптическая стабилизация отыгрывает практически 2 стопа. Проверено.

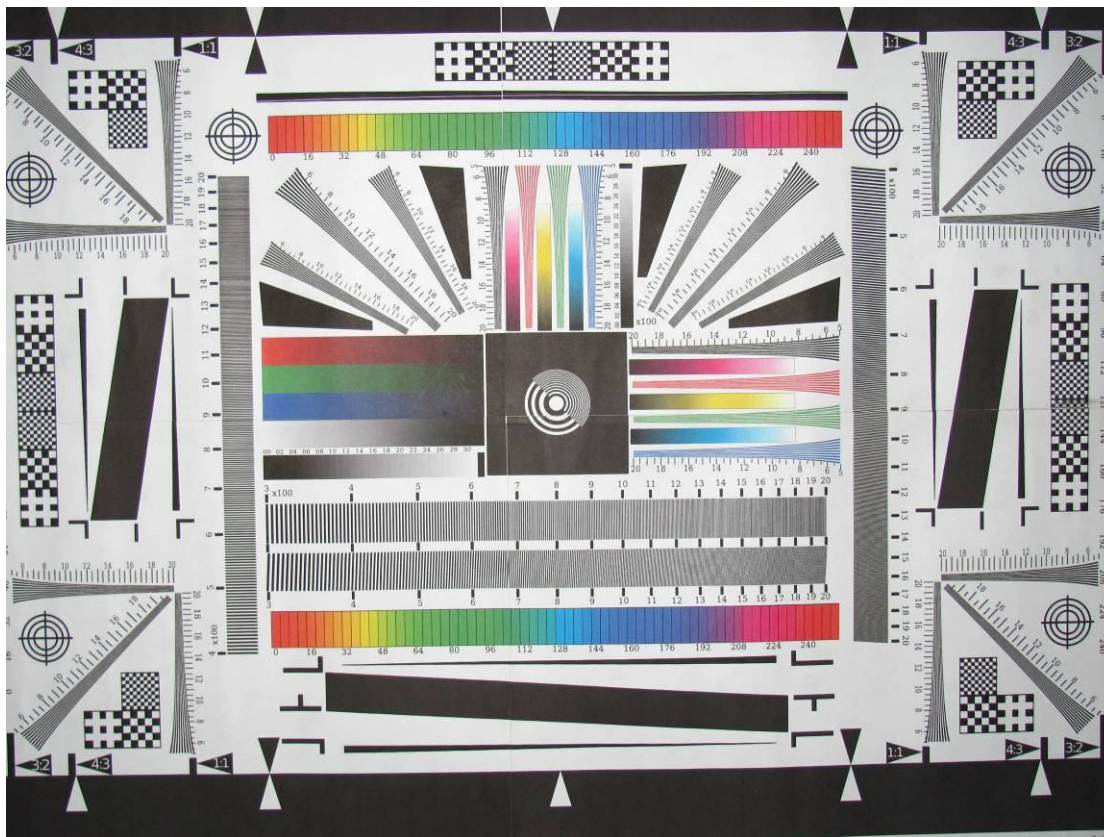
Для получения полного представления о качестве будущих изображений, съемку желательно проводить для как можно большего количества сочетаний режимов:

- При разных оптических увеличениях. А для суперзумов больших 5х – для значений зума с шагом 1х (1х, 2х, 3х, 4х, 5х...), потому что качество изображений может значительно отличаться друг от друга на разных значениях и быть относительно нормальным для крайних позиций (наиболее частые режимы съемки);
- Для разных значений диафрагмы. Для цифровых мыльниц, особенно с высоким значением «Мегапикселей» (более 8Мп) это особенно актуально, поскольку диафрагменное пятно рассеивания (Эйри) начинает играть роль значительно раньше, чем в цифровых зеркальных или пленочных камерах. Это приводит к значительному снижению реально рабочего набора диафрагм. Так у меня при диафрагме 6.3 качество снимка уже заметно ниже, чем при 2.8 при «прочих равных»... т.е. устанавливать значение 8, 11 или через CHDK большие числа – только «портить кадр»;
- При разных значениях ISO. Думаю это место комментировать – не надо. Оно и так – «оскомина» в цифровиках.

На практике, хорошо работает следующее правило «градиентного спуска»: меняем один параметр при неизменных остальных и находим значения «плохих» съемок. Это может быть как одно – среднее, так и крайние значения

параметра. Затем установив этот параметр в «плохое» значение, меняем следующий. Повторяя эту процедуру для остальных параметров режима съемки (кроме ISO!) – получаем самый «плохой» кадр. Вот если именно он Вас устраивает, значит всё «нормально». ☺ Причем, «устраивать» он должен именно в том виде (размер на экране компьютера, отпечаток на бумаге), в котором Вы предполагаете их наиболее частое использование. И помните «нет в мире совершенства».

Пример снимка Мира:

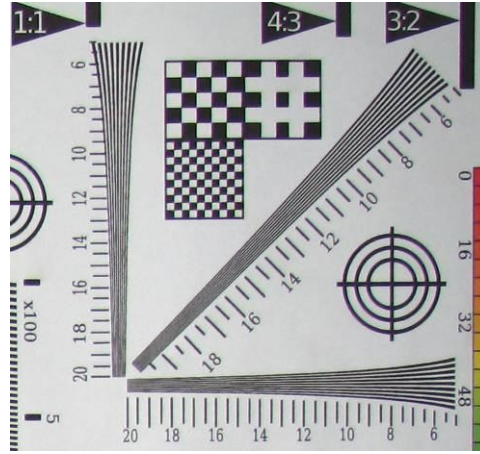


1. Общий осмотр кадра:

- Размер и положение снимка относительно краев кадра. Снимок формата 4:3, а края по размеру 3:2 – т.е. в кадр «попало больше чем надо» - соответственно элементы в кадре меньше заданных и значения, измеренные по снимку несколько хуже истинных.
- Баланс белого. Насколько реально белым получился фон снимка. Бумага, по крайней мере, была белой...
- Дисторсия снимка. Её можно измерить, поделив величину отклонения от прямой линии горизонтальной части кадра на длину горизонтальной стороны кадра. Если умножить результат на 100 – получим значение дистросии в процентах.
- Относительная яркость цветов в HSV полосках. Они должны быть достаточно равномерны, а не как здесь выделяются желтые и голубые цветовые группы. Исходная яркость на Мира – одинакова.

Детально по частям кадра:

2. Углы (смотреть худший):



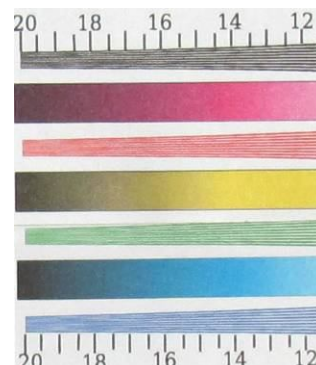
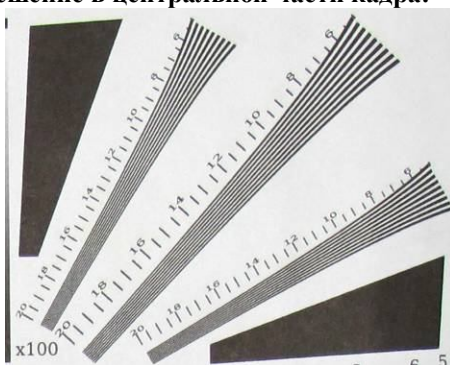
- Цветные окантовки, хорошо наблюдаемые по краю элементов, особенно на периферии снимка. Величину можно измерить и соотнести с полосками разрешения, на которых есть градуировка в «количество линий на короткую сторону кадра $\times 100$ ». Измеряем наибольшую ширину окантовки (как правило, в углу и по диагонали) и ищем похожую ширину черных полосок на полосках разрешения (это на которых линии расходятся веером из-за изменяющейся ширины). Здесь величина сферохроматической аберрации снижает разрешение на пестрых снимках до 850-900 точек на короткую сторону кадра. Особенно сильно проявляется на снимках голых деревьев на фоне зимнего неба (контраст мелких деталей практически как на Мире);
- Собственно полоски разрешения (вертикальная, горизонтальная и под 45 градусов). Там где рисунок практически перестает быть различимым - там на шкале указано сколько РЕАЛЬНЫХ пикселей приходится на короткую сторону кадра в системе «объект-объектив-матрица-фотограф». Здесь около 1600 точек. Из соотношения сторон кадра, длинная сторона – вычисляется легко: $= 1600/3 \times 4 = 2133$. Произведение дает реальный размер изображения (3.4Мп). Правда, как правило, уже не в десятках «мега» пикселей... Отсюда практические выводы:
 - при сохранении имеет смысл ставить минимальное сжатие и, как ни странно, не самое детальное сохранение! Здесь вполне достаточно режима M2 (2272 \times 1704) Если сохраняемый размер больше вычисленного, то потери качества не будет, но при этом произойдет... небольшое уменьшение шумов за счет их частичного усреднения при интерполяции,
 - или второй вывод: камера «терпит» небольшой цифровой зум (как квадратный корень из отношения размеров матрицы к вычисленному – здесь $= \sqrt{10\text{Мп}/3,4\text{Мп}} = 1,7x$) в дополнение к оптическому (10x).

Кому что больше нравится. В разумных пределах можно и сочетать, например: режим сохранения M1 (2816 \times 2112) при «недостатке света/высоких шумах» и цифровой зум 1,4x если оптического тоже не хватает для получения нужного кадра. А, если кадр «голые ветки на фоне неба», то в борьбе с шумом можно пойти еще дальше. Все равно хроматизм не позволит сохранить меньшие детали...

Замечание для тех, кто всегда сохраняет в камере фотографии с максимальным размером:

По моей практике, снимок плохого качества (с разрешением 800-900 линий по короткой стороне кадра), сохраненный в 4000 \times 3000 и потом уменьшенный на компьютере до 2400 \times 1600 (в ГИМП с интерполяцией) выглядит хуже чем снимок сразу сохраненный в камере в размере 2592 \times 1944 (например). Подозреваю, это происходит потому что комп обрабатывает уже плохие данные, в которых уже ничего нет, а камера производит обработку непосредственно с матрицы (думаю даже до RAW!) и именно благодаря "дохлости" процессора камеры, а точнее его работе "на лету" - интерполяция получается из более информативных данных и выходит "лучше".

3. Разрешение в центральной части кадра:

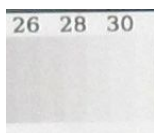


и в похожих местах кадра в центральной части. Как видим «по диагонали» разрешение значительно выше чем в горизонтальном или вертикальном направлениях... матрица похожа из разряда «суперCCD»... Особенно плохо дело с наиболее «различимыми глазом» направлениями в 30 и 60 градусов... что должно сказаться на восприятии снимков. Они будут казаться чуть хуже чем есть на самом деле.

По левому фрагменту еще внимательно разглядываем длинные края больших черных фигур. Их «ровность» говорит о применяемых алгоритмах сглаживания при формировании вывода в камере.

По правому фрагменту можно оценить разрешение «в базовых цветах» и само качество цветоделения и плавности переходов яркости. Если можете посчитать количество переходов яркости цвета – то «всё плохо». Дело в том, что при печати Миры их всего 256 или «глубина цвета» равна 8 бит (градации заданы в pdf-файле, да и их не всякий принтер «сжует»), а при съемке их не меньше 4096 (при 12-битной глубине пикселя)

Аналогично можно использовать и широкие цветовые полосы с левой стороны от центрального квадрата.



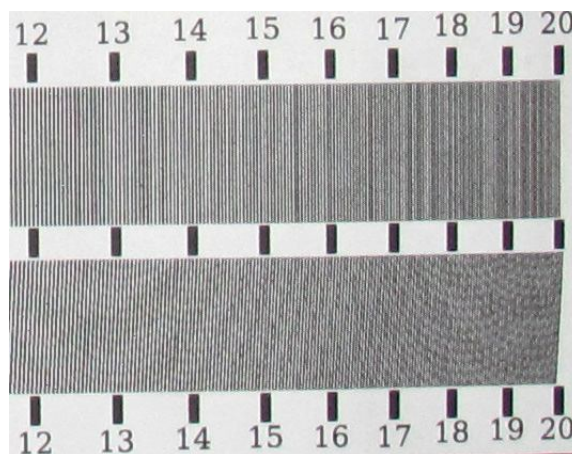
Это часть оцифрованной полосы с градациями серого,

а это другой её конец:



– обратите особое внимание на её края. Не должно наблюдаться «слипшихся» квадратиков. Если такие есть – значит или в темной части, или в светлой - итоговая кривая яркости – нелинейна. Это означает, что камера будет легко «терять детали» либо в темной, либо в светлой частях кадра, а то и одновременно. Собственно на ней 32 значения – то есть всего 5 бит на канал яркости. Если есть «слипания», то в данной зоне яркостный диапазон примерно такой ширины, а вовсе не заявленные 12 бит... ☺

4. Оценка разрешения совместно с контрастностью



Можно использовать данные зоны и для компьютерного анализа и построения кривых МТФ. Единственное, что наверное надо сказать – количество линий на шаг оцифровки везде ОДИНАКОВО и равно 20. А визуально, то есть «глазками» можно найти цифру разрешения, для которой:

- Появился цветовой муар – это размер деталей, для которых прекращается корректное восстановление исходного цвета. Чем цифра больше – тем «достовернее» снимок по цветопередаче в глазах смотрящего.
- Появилось нарушение равномерности уменьшения ширины полос. Это позволяет оценить размер деталей (как отношение длины короткой стороны кадра на количество таких деталей = цифра × 100), для которых перестает соблюдаться принцип относительного подобия. Т.е. их размер на снимке – «не гарантирован». Если их много и они находятся рядом (ветки деревьев), то на снимке они выйдут с ощущением «не совсем так, как было».
- Место начала появления муара на наклонных 3-х градусных полосках (ниже основной) – разрешение (а равно и размер деталей!) при котором неплохо воспроизводятся пейзажи «на траве». На них много малоcontrastных мелких деталей, не дающих хроматической окантовки.

Думаю, что этого вполне достаточно. Небольшая практика съемки и «разглядывания» результата в лупу, в смысле на экране с увеличением – лучше любой лекции. А сопоставление отдельных частей Миры и реальных снимков на чужой (или еще не купленной) камере, думаю, поможет сделать тот самый «правильный» выбор. Еще раз напомним: «нет в жизни совершенства», в смысле, что недостатки камер – это не только продолжение их достоинств, но еще и намек на правильное применение.

П.С. К сожалению из-за нехватки времени, мне так и не удалось заехать в типографию и отпечатать Миру «как надо». Снимок сделан с отпечатка с «бытового» струйного принтера А3 на 4-х листах и склеенных, что видно на общем снимке. Так вот, практически ВСЕ УВИДЕННЫЕ и описанные здесь «дефекты» - проблемы этого струйного принтера. Камера Canon PowerShot SX120is, которой и делался снимок – снимает значительно лучше, кроме ХА. Вот хроматизм – от неё. ☹

Надеюсь было полезно и интересно.

Arhat109-2010-07-28-02:42

для chdk.clan.su