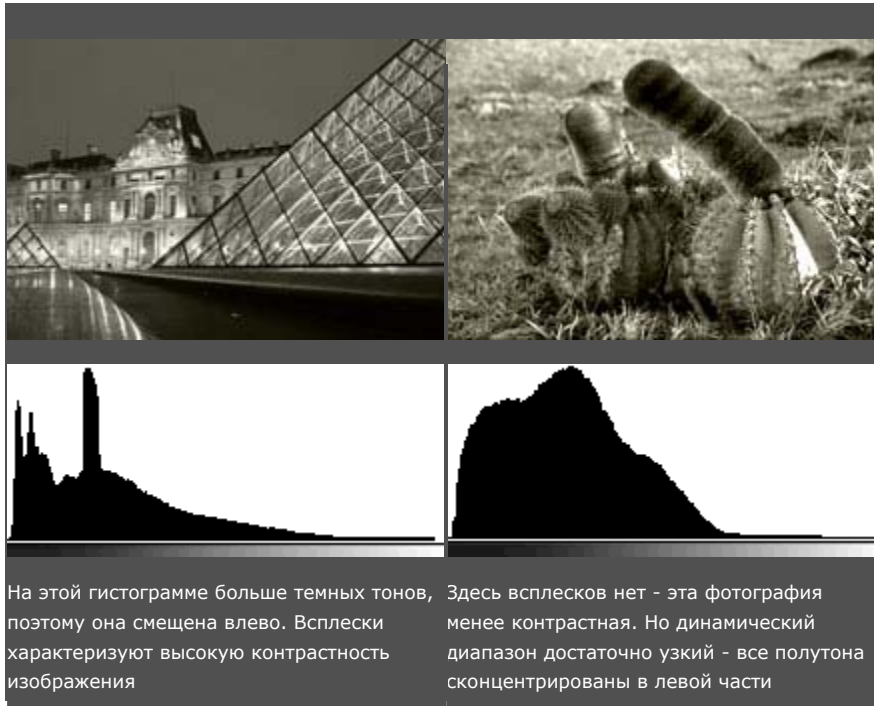
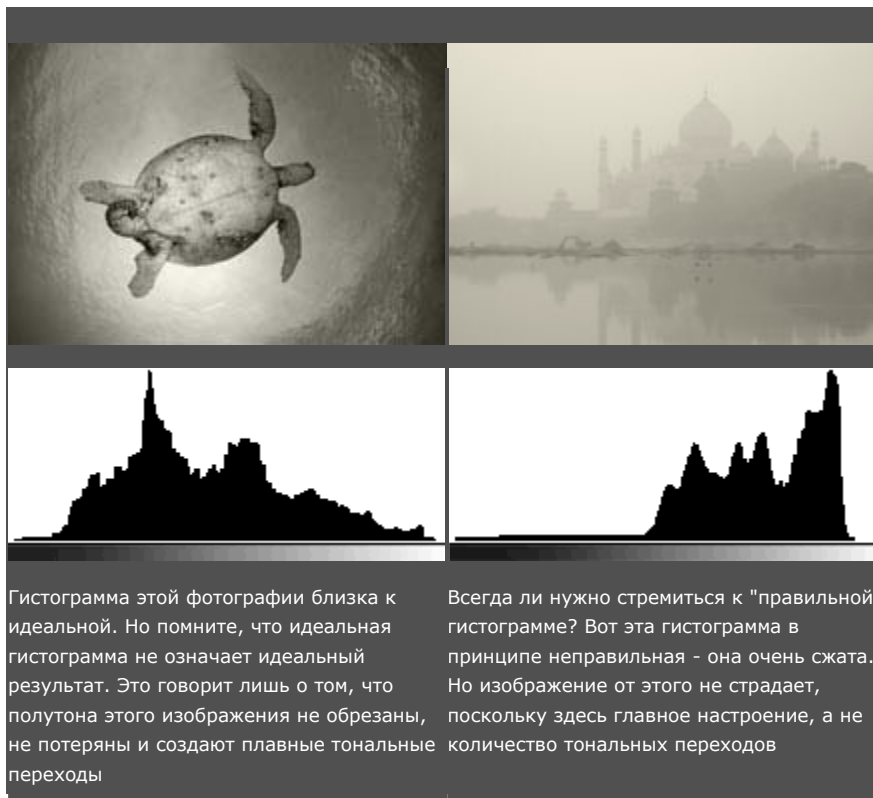


Гистограмма

Цифровые камеры предоставляют владельцу эффективные инструменты для контроля сделанного снимка. Помимо возможности увидеть отснятый кадр на дисплее и визуально оценить его качество, многие камеры дают возможность вывести на дисплей **гистограмму** снятого изображения. Гистограмма представляет собой диаграмму, где по горизонтальной шкале откладываются градации серого от 0 (черный) до 255 (белый), а по вертикальной - количество точек соответствующей градации в этом изображении. Чем выше столбец, тем больше точек соответствующего оттенка серого содержится в фотографии.

Для того, чтобы вы лучше представляли себе, как выглядят гистограммы различных изображений, мы приводим несколько фотографий и относящуюся к каждой из них гистограмму.





Конечно, контроль по гистограмме полезен только в том случае, если кадр можно повторить - скажем, если вы снимаете модель, пейзаж или натюрморт. Сложнее, если объект съемки - гепард, опаздывающий на свидание с антилопой...

И все-таки в большинстве случаев гистограмма пригодится. Даже в современных камерах замер экспозиции не всегда точен (особенно в сложных условиях съемки), а изображение на дисплее слишком мало, чтобы по нему можно было уверенно оценить снятый кадр - и, тем более, обнаружить ошибку в экспозиции. Тут-то и приходит на помощь гистограмма, на которой легко увидеть передержку или недодержку снимка и ввести необходимую коррекцию в следующий кадр.

Форум пользователей Olympus >Техника фотографирования >А что такое гистограмма и как ей пользоваться?

Автор: Соруч 13.05.2004 - 12:50

Гистограмма - распределение кол-ва пикселей в зависимости от яркости. Позволяет грубо оценить правильность экспозиции. Слева направо откладывается яркость (от черного до белого), а график показывает сколько пикселей какой яркости содержит изображение. Грубо, на гистограмме светлого снимка имеем горб справа, а на темном - горб слева.

Автор: Black Dragon 13.05.2004 - 12:53

<http://olympus.partak.ru/modules.php?name=Pages&pa=showpage&pid=2>

Объясняю по пальцам:

есть матрица, которая может передать ЦПУ фотика только определенный интервал яркостей. И значения яркостей больше мах и меньше мин будут преобразованы в мах и мин соответственно.

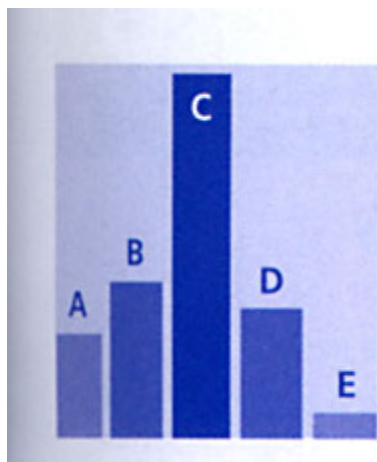
Теперь на других пальцах:

Вот ты например настроил фотик снимать в помещении, т.е. пропускать по больше света. Потом выходишь на улицу и ходишь что-нибудь снять, а так как у тебя настроено больше пропускать света, то все что очень светлое будет больше мах, и все яркие объекты уравниются в своем значении яркости, например, небо будет ровным белым пятном и т.п. А глядя на гистограмму ты увидишь что пик высоких значений яркости находится на границе возможностей матрицы, и сразу сообразишь что к чему и уменьшишь (диафрагмой и/или выдержкой) световой поток, и этот пик сдвинется от границе возможностей матрицы, и на кадре получится вместо белого небо облачка с прорисовкой их структуры. так что, но на оборот при темных фотках, когда в место плавных темных переходов (например, в тенях) у тебя будет одно темное пятно. Так что это для наглядной настройки камеры.

Есть еще один вариант. Ты фоткаешь, например, пейзаж. Яркая небо и темный лес, например. Тут в любом случае у тебя или потеря в деталях или в небе будет или в лесу (из-за особенности матрицы, тут ничего не поделаешь). Но глядя на кадр, ты определишь что тебе важнее передать, небо или лес. Например, лес. Тогда смотришь на гистограмму и настраиваешь камеру чтоб темные яркости не выходили (чтоб не были левее) за мин возможности матрицы, тогда у тебя хорошо будет прорисован лес, или на оборот с небом.

Что такое гистограмма ?

Гистограмма - "один из видов графического изображения статистических распределений какой-либо величины по количественному признаку", говорится в словарном определении. Одно из тех определений, смысл которого понимаешь после того, как увидишь примеры. В статистике диаграммы применяются для того, чтобы числа стали более наглядными. Простую диаграмму обычно значительно проще понять, чем тучу цифр. Кроме того, диаграмма способна показать взаимосвязь различных цифр, которая скрыта в цифровых данных.



Представьте себе, что вы - учитель, и в классе у вас 30 учеников. На последней контрольной вы поставили им оценки - от 1 до 5. Оценки распределились так: 5 - 4 ученика (A), 4 - 6 учеников (B), 3 - 14 учеников (C), 2 - 5 учеников (D), и 1 - 1 ученик (E). Эти данные можно отобразить так, как показано на иллюстрации - высота каждой колонки отражает количество учеников, получивших соответствующую оценку. Теперь всё становится ясно. Это - простейшая гистограмма. В частности, гистограммы очень полезны для наглядного сравнения данных. Возвращаясь к примеру, учитель может строить эту гистограмму каждый год, после чего можно будет наглядно увидеть изменения в оценках.

Чёрно-белая картина

В цифровой фотографии гистограмма отражает распределение тонов в изображении. Каждый пиксель попадает в одну из 256 групп, где 0 - чёрный, 255 - белый, а все другие числа обозначают различные тона серого. На гистограмме горизонтальная ось обозначает группы пикселей каждой тональности - от 0 (чёрный) до 255 (белый). Вертикальная ось обозначает количество пикселей в каждой группе. На гистограмме вы видите плавный график - хотя на самом деле вы видите 256 вертикальных линий, но они стоят так близко друг к другу, что создаётся впечатление плавного графика.

Но в чём же смысл всей этой информации ? О чём говорит гистограмма ? Как минимум, она может показать вам недо- или пере-экспозицию. Если с левого края гистограммы вы видите много линий - скорее всего, изображение недоэкспонировано. А если справа - то налицо пересвет. Типичное хорошо экспонированное изображение будет иметь гистограмму с основным распределением тонов по центру с уменьшением по краям, слева и справа - хотя и к этому правилу бывают исключения.

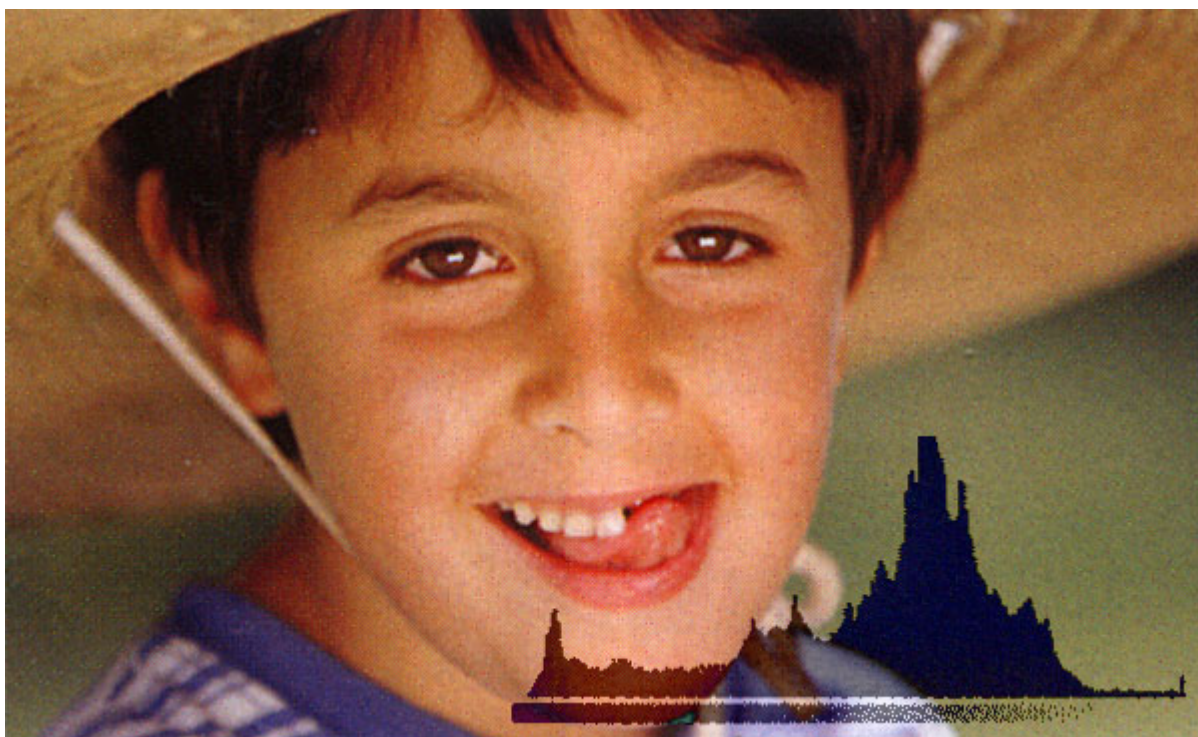
Цифровые камеры EOS (кроме серии DCS) показывают гистограмму каждого снимаемого вами изображения. Когда на экран выводится изображение снятого кадра, нажмите кнопку Info, расположенную слева от экрана. Изображение на дисплее изменится, картинка уменьшится, и камера покажет гистограмму, а также некоторые базовые параметры съёмки.

Функция, которую одни обожают, а другие терпеть не могут - предупреждение о пересвете. Если камера определяет, что часть изображения пересвечена, эта область начнёт мигать на дисплее. Эта функция очень полезна при съёмке статичных сюжетов - например, пейзажей. Если часть изображения мигает, вы можете применить компенсацию экспозиции и снять кадр повторно, чтобы привести тона изображения в допустимые рамки. Пользуйтесь этой функцией, и вы навсегда избавитесь от проблемы пересвеченных кадров.

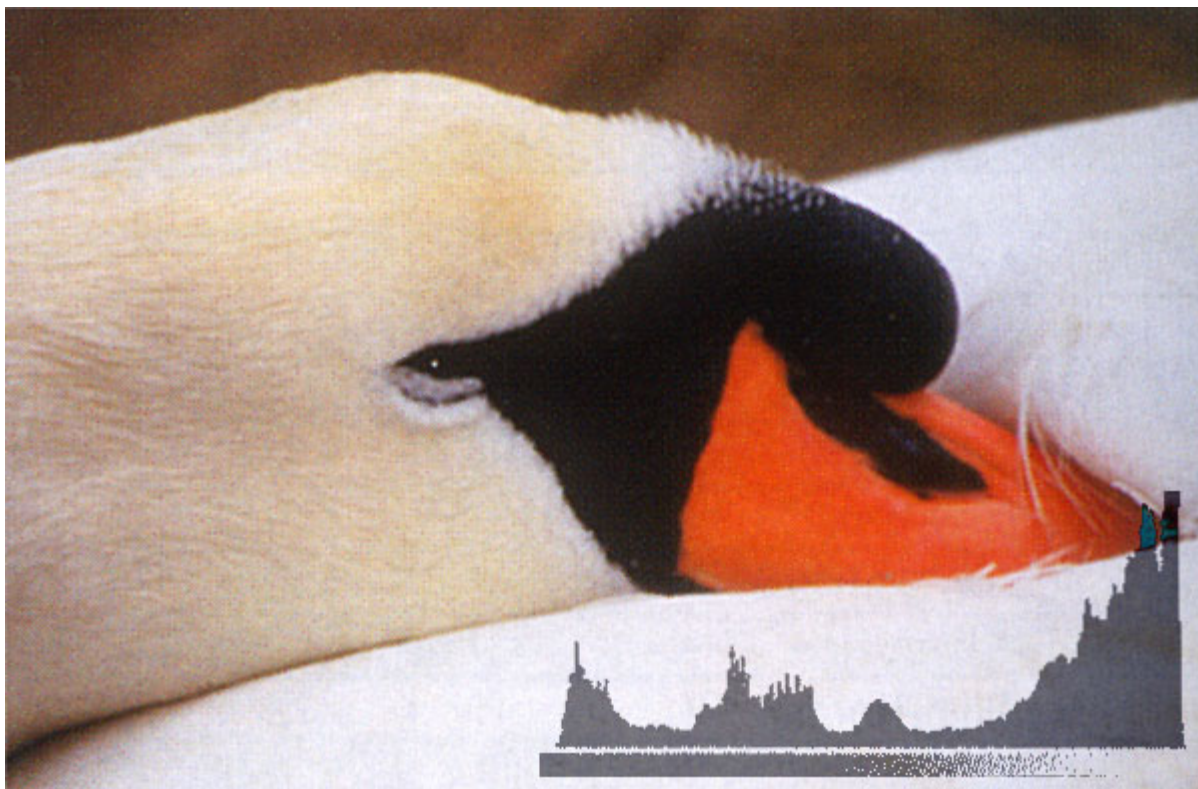
Типичные гистограммы



На гистограммах сюжетов, содержащих множество тёмных тонов, линии сгруппированы слева. Тем не менее, всегда должно быть немного линий в правой части - хотя и небольших - в каждом изображении обычно присутствуют светлые области. Собственно, правильно экспонированное изображение по определению содержит полный диапазон тонов - от чистого чёрного до чистого белого. С помощью гистограммы вы можете это проверить.



На большинстве фотографий есть и тёмные, и светлые тона, но большинство тонов сгруппировано в центре. На гистограмме это выглядит как пик в центре, а слева и справа - значения поменьше. Если вы снимаете на плёночную камеру, вы можете посмотреть гистограмму, сосканировав слайд или негатив в компьютер и открыв изображение в PhotoShop (Image, Histogram).



На фотографиях, где преобладают светлые тона, линии гистограммы будут сгруппированы справа. Однако, по аналогии с тёмными изображениями, у вас должно быть немного линий слева, так как практически в каждом изображении есть тёмные тона. Как видно из примеров, "стандартной гистограммы" не существует. Вы должны сами сопоставить гистограмму со снимаемым сюжетом.

Программное обеспечение

Гистограммы показываются не только на задних дисплеях цифровых камер. Их можно встретить во многих графических программах. К примеру, их показывает программа Canon File Viewer Utility. Но в основном фотографы работают с гистограммами в программе Adobe Photoshop (меню Image, затем Histogram). Вы можете не только просматривать гистограмму по всему изображению, но и отдельно по каждому из слоёв - по красному, зелёному и синему. Гистограмму также можно посмотреть и в меню Image-Adjust-Levels, где вы можете подстроить параметры изображения. Посмотрите, какие бывают гистограммы у разных изображений.

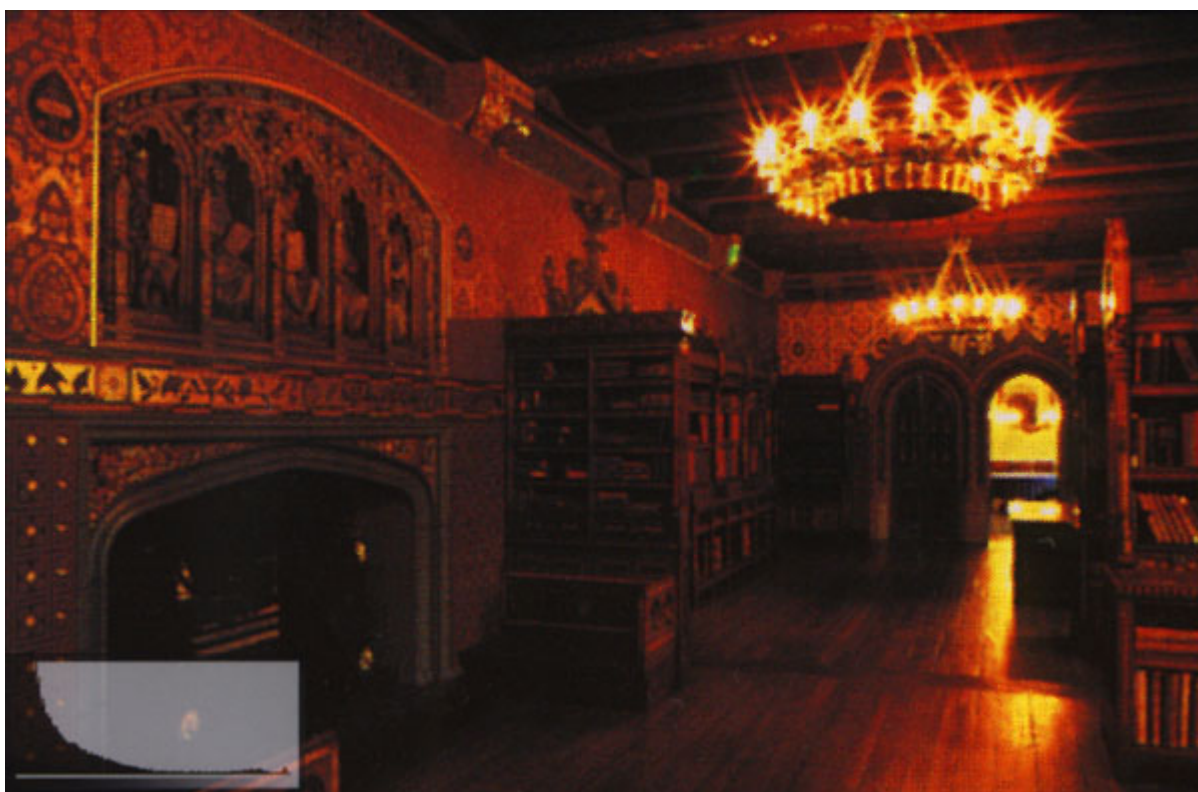
Как же было до этого ?

Если от гистограмм такая польза и жить без них нельзя, то как же без них обходились всё это время ? Единственным помощником был опыт. Нужно было знать плёнку и её динамический диапазон. И было множество ошибок. Цифровые камеры с их способностью показывать изображение сразу после съёмки позволяют нам практически избежать недо- или пересвеченных кадров.

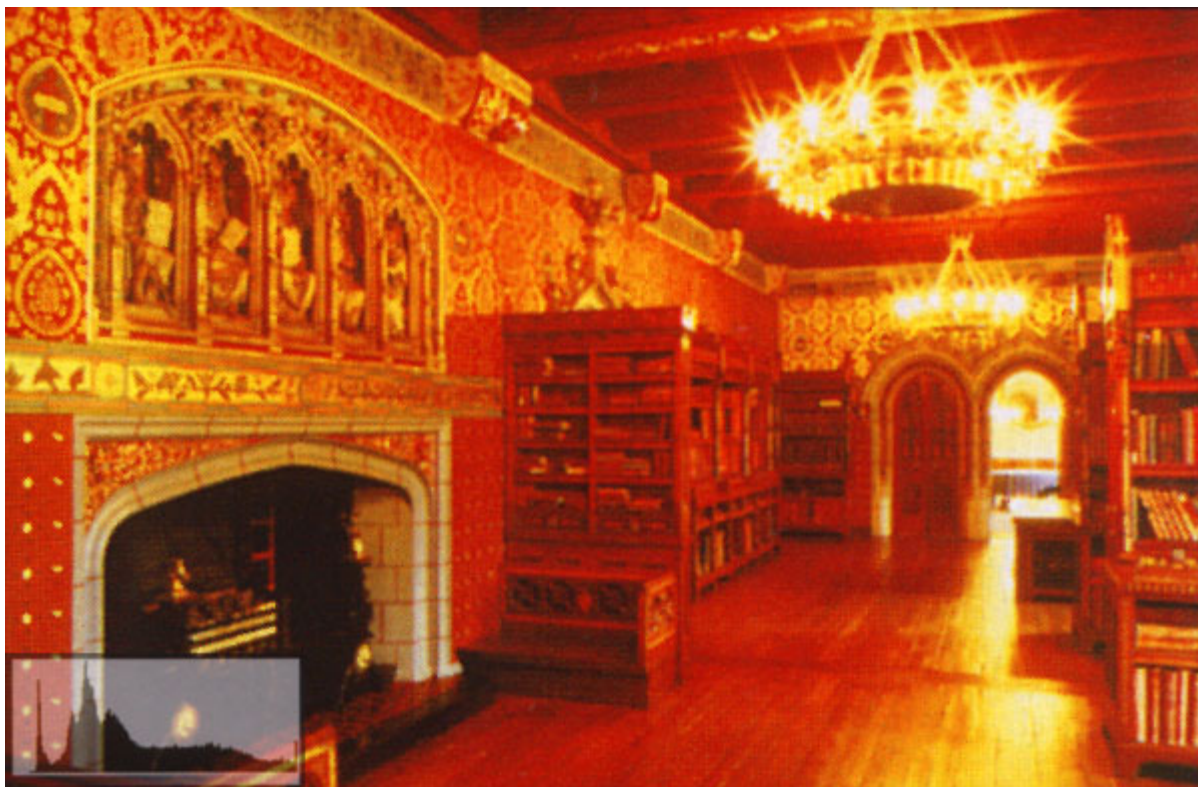
Смотрим на гистограмму



Вот гистограмма изначального изображения - тона в основном тёмные, но есть и светлые области.



Мы сделали изображение более тёмным - линии сгруппировались в левой части гистограммы.



Осветлив изображение, мы потеряли тёмные тона - в левой части гистограммы практически нет линий.

На этих фотографиях показано, что нужно анализировать. Внимательно посмотрите на изначальное изображение с его гистограммой. Вы увидите, что на самом деле в нём есть полный диапазон тонов, хотя изображение выглядит тёмным. На втором изображении показан эффект недостаточной экспозиции. Видно, что гистограмма изменилась и линии сгруппировались к левому краю. Это означает, что детали в теневых областях изображения потеряны. Похожий эффект в правой части означает потерю светлых тонов - это можно наблюдать на третьем изображении с его гистограммой - она сдвинулась вправо. Уже нет глубоких чёрных тонов, так что, хотя осталось множество средних тонов, изображение потеряло контрастность. Как уже замечалось ранее, гистограмма правильно экспонированного изображения состоит в основном из линий по центру, с уменьшением в сторону краёв.

Анализ гистограмм

Основным способом анализа изображений традиционно являются гистограммы. Они активно применяются для определения параметров экспозиции и проведения тоновой коррекции полученных фотографий.

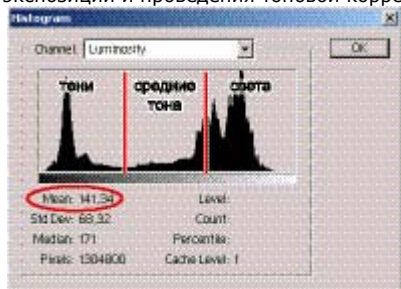


Рис. 2. Общий вид гистограммы

Гистограмма — столбчатая диаграмма, отображающая количество пикселей изображения (по вертикали), имеющих заданный уровень яркости (по горизонтали). Поскольку пикселей может быть очень много, гистограмма при отображении обычно нормируется (рис. 2). Для тонкой настройки общей гистограммы яркости чаще всего недостаточно, поэтому строят гистограммы для каждого канала: красного (be0a2f), зеленого (Green) и синего (Blue). Каналы, полутоновые изображения в градациях серого, хранят информацию о распределении одного компонента цветовой модели RGB. Максимуму интенсивности в канале отвечают области высокого содержания соответствующей составляющей.

Гистограмма служит источником как количественной, так и качественной информации. Общий ее вид о многом поведаст профессионалу. Она может использоваться для анализа тонового характера изображения, определения тоновых дефектов и даже условий съемки.

Для удобства описания областей гистограммы диапазон тонов делят на три части (рис. 2): тени (области низкой яркости, shadows), света (области высокой яркости, highlights) и средние тона (области средней яркости, midtones).

Многие производители осознают важность адекватного использования тонового диапазона и потому внедряют функцию отображения гистограммы будущего снимка в электронный видоискатель. Конечно, при съемке информация о распределении уровней яркости намного важнее, но, как будет показано ниже, и при дальнейшей обработке на компьютере она может быть достаточно эффективна.

Определение тонового характера изображения

Одна из целей работы с гистограммой — определение тоновых особенностей кадра: общей его тональности, усредненного уровня его светлоты (темной, светлой и средней).

Для объективного определения тонового характера изображения необходимо мысленно найти центр равновесия его гистограммы. Если положение точки равновесия смещено в сторону теней, то мы имеем дело с темным изображением, если в сторону светов — со светлым, если ярко выраженного смещения нет — со средним по тону. Положение точки равновесия можно искать как на глаз, так и по вычисленному параметру гистограммы Mean — среднему значению яркости (рис. 2). Если оно менее 100, то изображение темное, если более 150 — светлое. Конечно, нельзя слепо полагаться на указанные рекомендации, но в 95% случаев этого достаточно, чтобы точно определить тоновый характер и сделать соответствующие выводы, например, о необходимой коррекции.

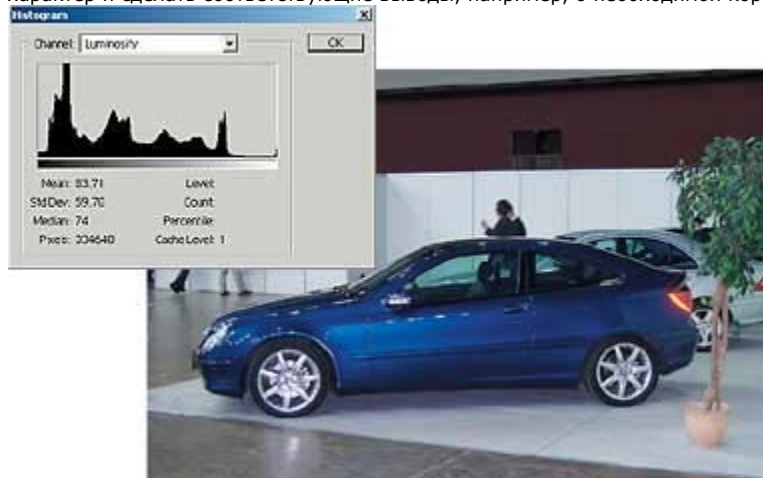


Рис. 3. Определение тонового характера изображения по гистограмме

На рис. 3 приведен пример определения фактического тонового характера по его гистограмме. Судя по положению центра равновесия, обозначенного красным цветом, мы имеем дело со средним по тону изображением со смещением в область теней. Исходя из гистограммы, можно сделать вывод о неэффективном использовании тонового диапазона вследствие недостаточной экспозиции. Но левая часть графика указывает на наличие деталей в теневых участках изображения, а значит, непроработка теней и недостаточный контраст при печати могут быть исправлены средствами тоновой коррекции.

Трудно поверить, но все эти выводы были сделаны исключительно по гистограмме. Нужно только знать, как ее интерпретировать. Рассмотрим типичные виды гистограмм.

1. Гистограмма темного изображения. Имеет ярко выраженное смещение тонов в сторону теней (рис. 4). Ей характерен широкий и высокий пик в левой части графика. То есть изображение считается темным, если основная масса пикселей имеет низкие уровни яркости. Но это не означает, что в нем не должно быть пикселей высокой яркости, наоборот, качественный снимок темной тональности чаще всего будет иметь на диаграмме «экспоненциальный» хвост в области ярких значений, медленно сходящийся на нет к концу тонового диапазона. Из того, что тоновый характер изображения по гистограмме темный, не следует, что изображение обязательно нужно осветлять: возможно, это его истинная тональность — все зависит от сюжета.

2. Гистограмма светлого изображения. В некотором смысле светлая картинка (рис. 5) — прямая противоположность темной. В ее гистограмме будет широкий и высокий «холм» в области светов, определяющий основную массу пикселей изображения, и экспоненциальный спад в тенях. Вот только этот темный хвост может не достигать минимального уровня яркости — фотографии светлой тональности совершенно необязательно иметь глубокие тени.

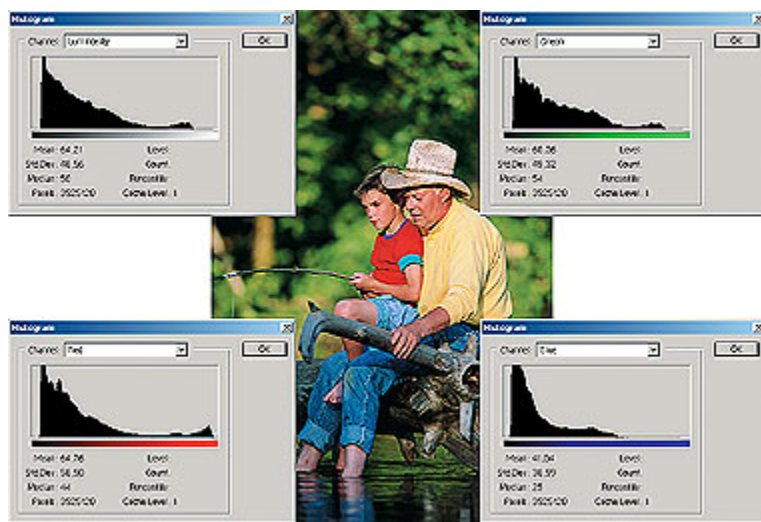


Рис. 4. Классическая гистограмма темного изображения. Красной стрелкой показан экспоненциальный спад в светах.

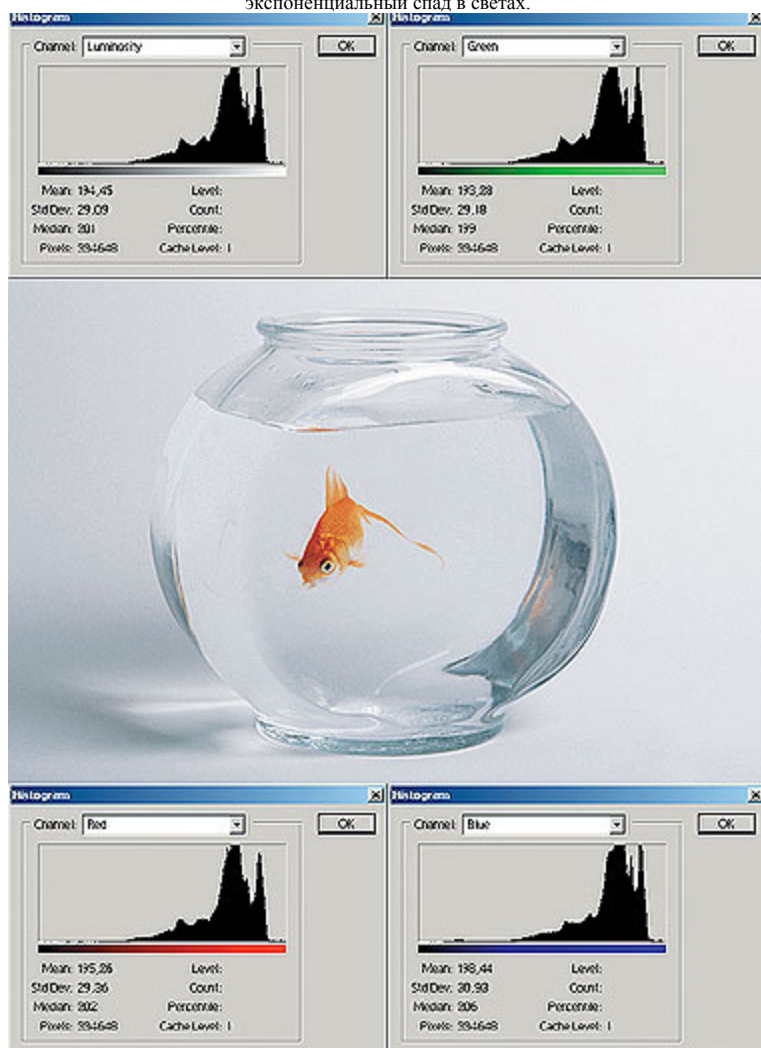


Рис. 5. Гистограмма светлого изображения

3. Гистограмма среднего по тону изображения. Изображение может быть средним по тону либо вследствие того, что большинство пикселей имеют среднюю яркость, либо из-за равного соотношения светлых и темных пикселей в целом. На рис. 6 мы явно имеем дело с первым вариантом. Большинство обычных изображений средние по тону.

4. Гистограмма с «проваленными» тенями. Характерная особенность — срез края диаграммы слева в области теней (рис. 7). Такое впечатление, будто часть графика в тенях оторвана. Чувства нас не обманывают: такая гистограмма — свидетельство неверно выбранной экспозиции или неправильно выполненного сканирования.

Современные цифровые камеры хорошо отрабатывают проблему недостаточной экспозиции, так что, возможно, вы не так часто будете сталкиваться с такими дефектами.

Значительно чаще такую гистограмму можно получить при сканировании. Если после оцифровки вы видите характерный срез в тенях, то, вероятнее всего, была допущена ошибка при определении точки черного (самого темного тона в изображении), в результате чего были утрачены детали в тенях. Естественно, цифровыми методами детали уже не вернуть, так что лучшим выходом было бы выполнить сканирование заново. Есть только одно оправдание для такой гистограммы — в оригинале изначально могло не быть деталей в этом тоновом диапазоне. Обычно тогда в изображении явно проскакивает шум, и оператор может принять решение попросту «провалить» тени, тем самым спрятав дефект.

На рис. 7 справа (тени «провалены») явно виден срез. Если посмотреть на область, выделенную белым пунктиром, то вместо складок на одежде в правом изображении мы увидим плоские черные пятна, тени же левого не такие глухие и содержат тоновые переходы.

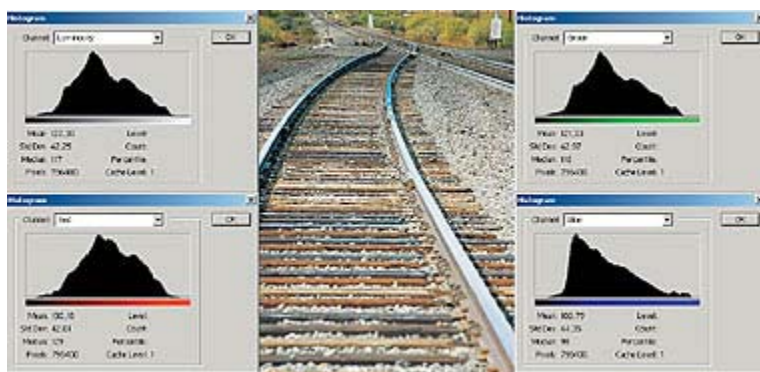


Рис. 6. Классическая гистограмма среднего по тону изображения



Рис. 7. Гистограмма с «проваленными» тенями (справа). Нормальное изображение (слева).

5. Гистограмма «вылета» в светах. При избыточной экспозиции может возникать гистограмма, показанная на рис. 8. Срез справа в области высоких яркостей свидетельствует об утраченных деталях в светах. Яркая засветка привела к тому, что белые ткани одежды превратились в плоское пятно на изображении. Утрата деталей — худшее, что может случиться с цифровым снимком.



Рис. 8. Гистограмма с «вылетом» в светах

6. Гистограмма изображения с зеркальными бликами. Не удивляйтесь, что во многих ваших снимках есть легкий всплеск в области максимальных яркостей, повторяющий в миниатюре гистограмму со срезом в светах (рис. 9). Это не что иное, как следствие зеркальных бликов на поверхности запечатленных объектов. Зеркальный блик — область очень высокой яркости, возникающая в результате отражения света источника на блестящей поверхности. Зеркальные блики есть практически в любой сцене на стеклянных, металлических, гладких пластиковых объектах. Яркость их настолько велика, что никакие ухищрения не позволяют уместить их в доступный тоновый диапазон, и они естественным образом срезаются в области светов — возникает особый пик, который не следует учитывать при качественном анализе гистограмм.

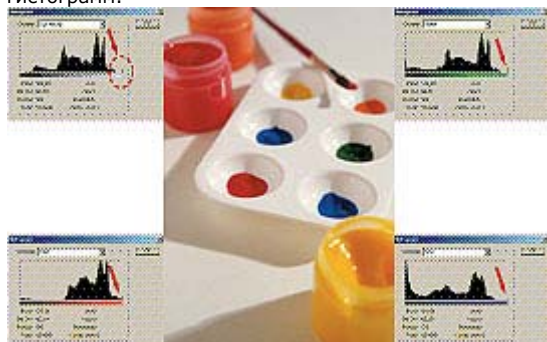


Рис. 9. Гистограмма с зеркальными бликами

7. Гистограмма изображения с источниками света в кадре. Этот вид во многом похож на гистограмму с зеркальными бликами, с той лишь разницей, что вместо бликов фигурируют сами источники (рис. 10). Как и в предыдущем случае, в области светов есть всплеск, только его размер больше, а сам он несколько шире.



Рис. 10. Гистограмма с источниками света в кадре

В большинстве случаев автоматика скверно обрабатывает съемку с источниками в кадре, поэтому здесь следует очень внимательно исследовать результат, особенно в области теней и светов, где возможна непроработка деталей.

8. Гистограмма изображения с узким тоновым диапазоном. При недостаточной экспозиции часто возникают изображения, подобные рис. 11, где доступный тоновый диапазон не используется полностью (остаются значительные области в районе высоких яркостей). Из-за этого снимок выглядит темным, хотя следовало бы ожидать средней тональности.



Рис. 11. Гистограмма изображения с узким тоновым диапазоном

Такая гистограмма свидетельствует о возможном недостаточном контрасте, но главное, что происходит чаще всего, такое изображение содержит всю необходимую информацию о деталях (в области теней наблюдается схождение к левому краю). Последующая тоновая коррекция значительно улучшает его вид (рис. 12).



Рис. 12. «Просевшая» гистограмма изображения, обработанного цифровыми методами.

Если вы столкнулись с такой гистограммой, то лучше выполнить повторную съемку или сканирование, а если это невозможно, цифровая коррекция — единственный и не худший выход.

9. Гистограмма изображения, обработанного цифровыми методами. Гистограмма на рис. 12 свидетельствует о проведенной коррекции фотографии цифровыми методами. При перераспределении уровней яркости некоторые значения оказываются практически неиспользуемыми, в результате получается «просевшая» (рис. 12) либо «линейчатая» (рис. 13) диаграмма. Всякий раз, сталкиваясь с таким графиком, можете быть уверены — что-то или кто-то изменил исходные данные. Ищите причину. В любом случае такая гистограмма исходного изображения свидетельствует о невысоком качестве оборудования или его драйверов.

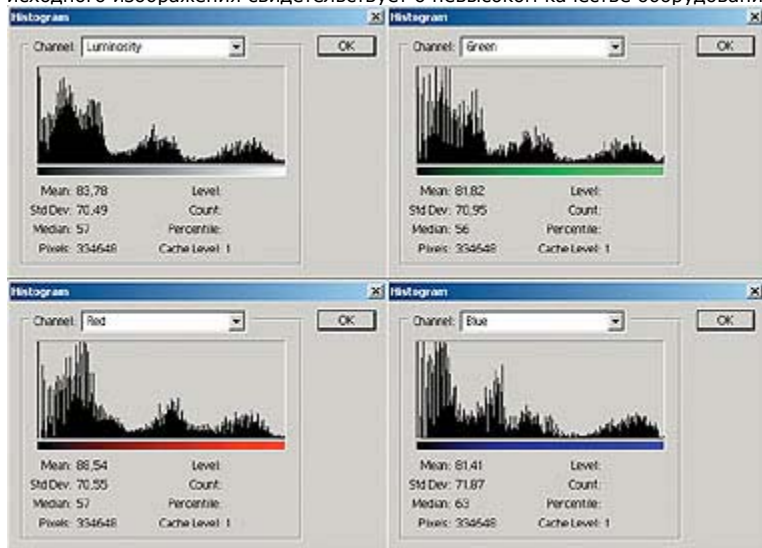


Рис. 13 «Линейчатая» гистограмма изображения, обработанного цифровыми методами.

10. Оптимальная гистограмма. Как же все-таки должна выглядеть оптимальная гистограмма фотоизображения?

Она должна максимально эффективно использовать тоновый диапазон, плавно спадать до нуля к краям тонового диапазона (срезам ни в светах, ни в тенях быть не должно), быть относительно плавной, без разрывов. И главное, чтобы тоновый характер, определенный по гистограмме, отвечал ожидаемой тональности изображения. На рис. 14 представлена фотография, отвечающая всем этим критериям. Кроме того, она имеет два массивных пика: один в тенях (ему отвечает объект), а другой в светах (фон). Изображения, у которых различными частям сцены можно сопоставить определенные пики на гистограмме, как правило, обладают более сильным контрастом, что в определенном смысле — полезное свойство.



Рис. 14. Изображение с оптимальной гистограммой

Еще раз напомним, что главное в оптимальном снимке — эффективное использование всеми каналами доступного тонового диапазона и отсутствие срезов и вылетов на краях, что гарантирует сохранение всех деталей сцены.

Мы рассмотрели основные виды гистограмм цифровых фотоизображений. Надеюсь, что эти сведения помогут вам разобраться хотя бы с частью проблем современной цифровой фотографии. Проанализируйте свои старые снимки, и вы сможете сделать еще один, а то и два шага вперед. Профессионализм — это стабильность достижения результата. Для начала научитесь оценивать свою работу. Ну а что делать, если тоновый характер изображения не соответствует ожиданиям, как убрать цветовой сдвиг, какие инструменты тоновой коррекции и когда необходимо использовать, что делать с шумами в каналах, как удалить эффект красных глаз, как бороться с дисторсией — все это мы обсудим в следующий раз. Удачных вам снимков!