

Зонная система экспонометрии

Данная публикация не является описанием уже известной зонной системы, разработанной достаточно давно американским фотохудожником Анзелом Адамсом. Также она не посвящается вопросам правильного использования экспонометров, чему уделялось внимание практически во всех фотографических учебниках и даже специально посвященных изданиях. Здесь обобщен собственный опыт автора с учетом реально проверенных возможностей различных фотоматериалов, с рассмотрения которых и целесообразно начать.

Возможности фотографического воспроизведения

При рассматривании деталей реальной картины глаз способен быстро приспособливаться к различным яркостям. Поэтому для нас не представляет сложности сразу видеть во всех подробностях обстановку в комнате и вид за окном. Механизм образования фотоизображения несколько иной и диапазон одновременно воспринимаемых яркостей как правило не превышает всего 1:16 (что соответствует фотографической широте $L=1,2$). Это означает, что реальная картина может быть изображена правильно только при том условии, что самая яркая ее деталь светлее самой темной всего лишь в 16 раз. Если же что-либо окажется светлее или темнее в большей степени, то на снимке оно изобразится как и предельно возможное светлое или темное. В зависимости от условий экспонирования сюжет с комнатой и окном, имеющий гораздо больший диапазон яркостей, может быть изображен только либо как нормальный вид комнаты при совершенно белом прямоугольнике окна, либо приемлемый вид за окном на совершенно черном фоне- все что останется от комнаты.

Следует сразу отметить, что негативные пленки могут воспринимать больший диапазон яркостей, но тогда при печати различные фрагменты негатива потребуют разной выдержки. Если же печать всей площади кадра делается в одну экспозицию, например в принтерах для экспресс- печати, то воспроизводимый диапазон также не превышает 1:16.

Калибровка экспонометра

Все экспонометры, как ручные с различным углом восприятия, так и встроенные в фотоаппаратуру рассчитываются из соображений, что рекомендуемые ими параметры съемки будут правильны если измерялся некоторый средне-серый объект или же картина, которая содержит более светлых деталей приблизительно столько же сколько и более темных. Средне-серым объектом при этом считают такой, который отражает 18% падающего света, что согласно всем публикациям соответствует отражательной способности лица, тыльной стороне кисти руки и т.п.

Однако простое измерение уже демонстрирует, что отражательная способность незагорелой кожи как минимум вдвое больше. Кроме того, измерительные устройства, особенно отечественного производства часто при изготовлении настроены неточно. Любой фотограф, имеющий в своем распоряжении несколько экспонометров или полу- и автоматических фотокамер может в этом легко убедиться, определив экспозицию для некоторого одного и того же объекта, например пасмурного неба.

Поэтому каждый экспонометр прежде всего требует правильной калибровки по эталону, который всегда с собой - ладони. Для этого при некотором равномерном освещении производится измерение яркости ладони (т.е. в зону восприятия прибора ничего больше не должно попадать) и определяется экспозиция. Затем потребуется сфотографировать кисть руки ладонью к объективу с различными экспозициями с шагом полделения диафрагмы в пределах двух ступеней от рекомендованной прибором в сторону недодержек и передержек. Для такого тестирования желательно воспользоваться обрабатываемой пленкой (для слайдов), как наиболее критичной к точности экспонирования при условии, что процесс обработки будет строго стандартным.

Возможная ошибка экспонирования, которая определится после проявки, может компенсироваться введением в экспонометр значений светочувствительности, больших или меньших от указанных изготовителем материала в известное число раз. Некоторые экспонометрические устройства имеют возможность внесения коррекции, которую и удобно задействовать по результатам такой проверки. И, наконец, практически все устройства содержат внутри подстроечный потенциометр, регулировкой положения которого можно привести результаты измерения к требуемым. Но это требует разборки аппаратуры, что не всегда можно рекомендовать.

Имеется возможность проверить правильность калибровки. При интегральном измерении светлого пейзажа в летний полдень по ходу солнечных лучей рекомендуемая выдержка при диафрагме 16 должна составить $1/\text{величина чувствительности пленки}$.

Простейшее использование экспонометра

Как новичкам, так и профессионалам можно рекомендовать несложный прием экспонометрии, который удобен и обеспечивает требуемую точность во многих случаях съемки, особенно с изображением человека. Для этого собственная ладонь помещается в те же условия освещения, что и снимаемый сюжет и для нее определяется экспозиция. Принципиально этот метод идентичен измерению падающего света ручным

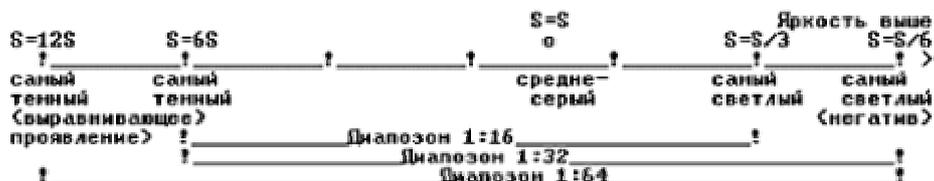
экспонетром с молочным светофильтром на фотоприемнике. Ошибок при таком подходе будет гораздо меньше, чем при непосредственном интегральном измерении самого сюжета, когда требуется решать, что включать в зону восприятия или какую коррекцию внести в результат измерения если фон оказывается светлее или темнее главного объекта и занимает значительную часть кадра. Съемка дублей с разной экспозицией потребует разве что в случаях когда вы не уверены в величине чувствительности материала. Но совершенно бесполезен предложенный метод когда фотографируются объекты, которые не переотражают свет, а сами являются источником света.

Зонная система при съемке

Необходимость в зонной системе экспонетрии возникает при повышении требовательности к результатам съемки, когда беспокоит не только правильное воспроизведение средне-серых тонов, но и самых светлых и темных сюжетно важных деталей, их "укладывание" в диапазон фотографической широты.

Сущность зонной системы заключается в том, что экспозиция определяется не только для средне-серого (в некоторых случаях она может и вовсе не определяться), но и для сюжетно важных светлых и темных элементов изображения. Получив параметры съемки (выдержки или отверстия диафрагмы для некоторой выдержки) необходимые для правильного экспонирования темных, средних и светлых элементов принимается решение о требуемой для съемки выдержке или диафрагме. При этом часто приходится жертвовать правильным изображением некоторых деталей либо принимать меры для их приведения в допустимый диапазон, например за счет дополнительной подсветки. Разумеется, все это возможно, когда съемка не требует быстроты принятия решения что, например, для фотожурналистов совершенно неприемлемо.

Экспозиция, требующаяся для некоторого элемента изображения может быть определена на основе локального или точечного замера яркостей. При локальном замере экспонетр подносится достаточно близко к измеряемой поверхности, с таким расчетом, чтобы в его зону восприятия не попадало ничего лишнего. Важно, чтобы при этом в эту зону не попала тень руки или возможные блики, которые не видны с точки съемки. Для точечного измерения служат специальные приборы, у которых зона восприятия составляет всего 1-3 град. Приборы с точечным измерением позволяют выполнить все процедуры не уходя с выбранной для съемки точки. Точечные, а также другие экспонетры, у которых глазок фотодатчика невелик могут быть использованы для точечных измерений по матовому стеклу средне- и крупноформатной камеры. Выдержки при этом считываются против индекса 1,7 (между 1,4 и 2) на шкале диафрагм экспонетра при полном или даже рабочем отверстии диафрагмы. Если чувствительность прибора позволяет это сделать, то удастся избежать пересчетов при переходе к рабочему отверстию. Номинальное значение чувствительности пленки справедливо только в случае определения экспозиции для средне-серого элемента (ладонь, незагорелое лицо и т.п.). Для других элементов экспозиция определяется при скорректированном значении светочувствительности. Могут быть использованы данные следующей



диаграммы:

Таким образом, для определения экспозиции в тенях в общем случае берется величина чувствительности шестеро больше номинальной, светов - втрое ниже. Как уже отмечалось, диапазон яркостей негативной пленки может быть шире- 1:32 и даже 1:64 в случае выравнивающего проявления. Однако печать с таких негативов будет невозможна в одну экспозицию и потребует корректировки для разных фрагментов кадра.

Что выбрать в качестве самых светлых и самых темных элементов? На этот вопрос невозможно дать справедливые во всех случаях советы. Разумеется, поверхность снега, белая бумага или одежда должны изображаться на снимке как предельно светлые. Но бессмысленно пытаться вписать в допустимый диапазон яркости источников света (солнца, ламп, фонарей) и их зеркальные блики на гладких поверхностях. Также снимок будет некачественным, если на нем не будет присутствовать проработка темных деталей. Поэтому для малоконтрастных сюжетов ("в тумане") важнее всего воспроизведение самых темных элементов на границе диапазона. Но ненужно стремиться привести к этой границе темные детали освещенной ночной улицы: снимок станет напоминать снятый днем. Визуально будет совершенно нормальным если самые темные места такого снимка "утонут в черноте" и лучше сосредоточить внимание на правильном воспроизведении светов.

Итак, возможны три случая по результатам определения экспозиции в области черного, светлого, и серого. Все три экспозиции практически (с точностью до полступени) совпали. Это идеальный случай. Можно приступать к съемке если есть уверенность, что сюжетно важные светлые и темные элементы выбраны правильно.

Диапазон яркостей уже, чем 1:16 ("сюжет в тумане"), т.е. выдержка для светлого получилась более чем вдвое дольше чем для темного. Приоритет здесь за экспозицией по темным деталям, иначе получится разбеленный слайд или "забитый" негатив.

Диапазон яркостей больше шириты материала, выдержка для темного более чем вдвое длиннее выдержки для светлого. Решение в данной ситуации требует определенного опыта. Исходя из замысла следует определить что важнее для данного снимка. Если важна проработка белой одежды или красивых облаков-выбирают экспозицию "по светлому". Если обстановка в комнате важнее вида за окном - то "по темному". Можно также пойти по пути сужения имеющегося диапазона яркостей, например за счет локальной подсветки темных деталей будущего снимка. Для снижения яркости неба служат оттененные светофильтры. Можно просто дождаться, когда за окном станет темнее.

При работе в области низких яркостей, когда выдержка может составить секунду и более потребуется также учет действия закона невязимозаменяемости экспозиций, что потребует дополнительного увеличения выдержки. Степень такого увеличения зависит от типа материала. В среднем выдержку следует увеличивать вдвое, если определенная экспонометром величина составляет несколько секунд и в 3-4 раза, когда счет идет на десятки секунд и минуты.

Зонная система при печати

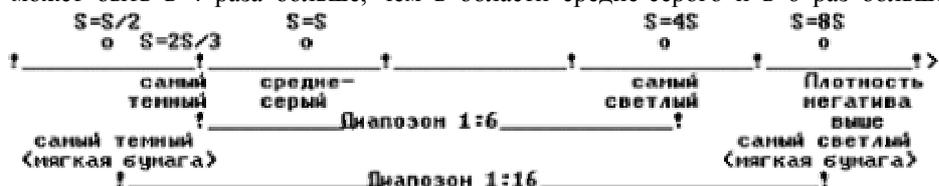
Отсутствие примеров применения зонной системы в практике определения экспозиции при печати является совершенно нелогичным. Во многих случаях печать не требует такой спешки как съемка в неожиданных ситуациях. Проведение тщательных измерений позволяет экономить дорогостоящую фотобумагу, во многих случаях затраты времени на измерения и расчеты меньше, чем на пробную печать с данного негатива. Проблемы узкого и широкого диапазона плотностей негатива здесь часто успешно решаются за счет сокращения экспозиций при печати одних фрагментов снимка и/или удлинения в других. Кроме того, ранее выпускалось промышленное устройство для фотопечати "Оптимак-ЦФ", где применимость принципа зонной экспонометрии заложена на аппаратном уровне, но, к сожалению отсутствует программная возможность расчета выдержек по результатам измерений в нескольких зонах.

Особенностью фотопечати является то, что светочувствительность бумаг строго не нормируется и сильно зависит от позитивного процесса. Поэтому пробная печать и калибровка экспонометра требуются всякий раз перед началом работы.

Негатив для пробной печати должен иметь диапазон плотностей заведомо больший, чем ширина бумаги нормальной контрастности (она в данном случае всего 1:6, $L=0,8$). Это может быть изображение нейтрально-серой ступенчатой шкалы или некий пестрый сюжет, в котором присутствует изображение человека (достаточно незагорелого лица, руки и т.п.). На ступенчатой шкале плотности лица соответствует поле 0,40.

Пробной печатью такого негатива подбирается выдержка, когда лист после нормальной обработки дает приемлемый отпечаток. Затем проводится измерение в области плотности лица на экране увеличителя и калибруется экспонометр. Специальные экспонометры для фотопечати калибруются за счет подбора положения регулятора чувствительности, пока прибор не укажет выдержку, с которой делалась печать. Можно использовать обычные экспонометры, которые калибруются после замера путем совмещения некоторого деления шкалы диафрагм с установленной пробным путем выдержкой. В дальнейшем выдержку считывают против этого индекса. Если используются люксметры или "Оптимак-ЦФ", которые индицируют освещенность в плоскости экрана, то вычисляется архивное число, как произведение освещенности на выдержку. Новые выдержки получаются путем деления архивного числа на результат измерений.

Исходя из узкого диапазона фотографической шириты бумаги 1:6, экспозиция в области самого светлого (на негативе!) может быть в 4 раза больше, чем в области средне-серого и в 6 раз больше, чем в области



темного: Экспозиция в области темного всего в 1,5 раза больше, чем для средне-серого. Такое же соотношение между соответствующими архивными числами. При использовании ручных экспонометров можно соответствующим образом варьировать величину чувствительности (по данным на диаграмме) или просто помнить, что после измерений в темных областях негатива выдержку увеличить в 1,5 раза от указанной экспонометром, а после измерений в светлых областях- уменьшить в 4 раза. На диаграмме также указаны пределы при работе с мягкой бумагой (1:16). В случае же сверхконтрастных бумаг, ширина которых всего 1:2, лучше отказаться от экспонометрии, поскольку нет приборов, работающих с достаточной для этого точностью. Печатать придется традиционным методом проб. Главное удобство зонной экспонометрии при печати состоит в том, что после определения выдержек для печати светлых, темных и средне-серых областей негатива не требуется решать чему отдать предпочтение как в некоторых случаях съемки. По разнице выдержек легко определить какое время прикрывания или пропечатывания потребуют те или иные области снимка. Автор имел опыт использования программируемого калькулятора для расчета выдержек и их разностей после измерений освещенности в различных точках экрана при работе с комплектом

"Оптимак-ЦФ". Измерение и расчеты занимают около одной минуты, что заведомо меньше требуемого времени на получение пробы.

При переходе к значительно большим выдержкам может сказаться действие закона несовместимости экспозиций, что потребует дополнительной коррекции всех выдержек в большую сторону. Степень такой коррекции сложно учесть заранее, поскольку она находится в сильной зависимости от типа бумаги. Проблемы несложно избежать если печать (в том числе и первого пробного снимка) вести при приблизительно одинаковой освещенности на экране. В случаях небольших увеличений, при печати первой пробы и контролек освещенность может быть снижена за счет размещения в лотке увеличителя матового стекла, листов бумаги или просто дополнительным диафрагмированием объектива. При работе с "точечным" источником света в увеличителе имеется единственный способ управлять освещенностью путем регулирования напряжения на лампе. Последний путь также ведет к изменению спектрального состава излучения лампы учет которого потребует при измерениях размещения синего светофильтра перед светочувствительным элементом экспонометра.

Михаил Гарус

1992 г.