

Экспозиция. Вопрос, родившийся полтора века назад.

Андрей Шеклеин

Часть 1. Введение

Если пленку осветить слишком сильно, после проявления она вся почернеет. Если слишком слабо - на ней ничего не получится. Значит существует какое-то определенное количество света, необходимое для того, чтобы изображение получилось нормальным. Отвлекаясь от всех теоретических тонкостей, это и называется правильной экспозицией.

Вопрос: "с какой выдержкой нужно снять этот сюжет?" наверняка был первым вопросом у изобретателя фотографии Нисефора Ньепса 160 лет назад и остался таким для нас. Ньепс отвечал на него пробами - чувствительность материала была неизвестной, а времени было достаточно: выдержка составляла полсутки и более. За нас его решает электронная автоматика, свободно ориентирующаяся в потребных ныне сотых и тысячных долях секунды. И решает настолько успешно, что большинство современных любителей просто не задумываются над этим вопросом, полностью полагаясь на правоту бездушных механизмов. "Направь камеру на сюжет и нажми спусковую кнопку" - девиз нынешней любительской фотографии, избавляющей "нажимальщика" от необходимости знакомства даже с такими базовыми понятиями как выдержка и диафрагма. Теряют бдительность и профессионалы: всё более безудержно рекламируемые и все более сложные методы экспозамера в камерах профессионального уровня создают иллюзию абсолютной непогрешимости автоматических режимов для любых сюжетов. Увы, это только иллюзия. Никакая автоматика не способна справиться с выходящими за пределы ее разумения случаями, и никакая автоматика не заменит сознательной оценки ситуации самим фотографом. Вспомним, что создателем снимка является все-таки фотограф, а не фотоаппарат, и роль последнего не выходит из границ помощника. способного подсказать правильное (или кажущееся правильным решение), но обязанного выполнять все коррективы, которые диктует творческий подход создателя снимка. Вывод из этих рассуждений достаточно прост. Если фотограф хочет быть хозяином положения, настоящим мастером в реализации своего замысла, он должен:

во-первых, понимать ограниченность возможностей любой автоматике;

во-вторых, понимать принципиальную суть тех ограничений, которые делают автоматику бесполезной.

И то и другое несложно, обойдемся без трудно усваиваемых математических формул, что попытаемся сделать далее. Однако любая популяризация неизбежно связана с упрощениями, даже вульгаризацией, за что и приносим извинения читателям подкованным. Для еще большего упрощения ограничимся черно-белой фотографией, так как для цветной суть дела не меняется и лишь усложняется в частности.

Часть 2. Что такое экспозиция?

Фотопленка имеет светочувствительный слой. При освещении за счет энергии световых лучей в этом слое происходят химические изменения. Чтобы сделать эти изменения видимыми, их нужно усилить в миллиарды раз. Для этого светочувствительный материал проявляют. В проявителе те участки пленки, которые подвергались действию света, начинают темнеть. Если свет попал на всю поверхность пленки, она вся почернеет. Если же свет подействовал только на отдельные участки - что и происходит, когда объектив проецирует изображение на светочувствительный слой, -то чернеют только эти участки. Светочувствительный слой, нанесенный на прозрачную полимерную или непрозрачную бумажную подложку, имеет некоторую толщину. В нём равномерно распределено множество мельчайших частиц (микрочастиц) галогенидов серебра - соединений его с галогенами (бромом, хлором, иодом). Именно эти частицы, подвергшиеся действию света, чернеют при проявлении, превращаясь в металлическое серебро. Степень почернения фотопленки зависит оттого, сколько света попало на данный участок. Если свет очень яркий, то он воздействует на все частицы, и при проявлении этот участок станет практически непрозрачным. Но если освещённость сюжета находится в некоторых оптимальных пределах, то почернение фотослоя в этих местах будет в определенной степени пропорционально яркости фотографируемого сюжета. Чем яркость больше, тем больше частиц проявилось и тем плотнее, то есть темнее, изображение. Иными словами, самым светлым деталям объекта соответствуют самые темные места изображения, поэтому такое изображение называют негативным ("обратным"). Полученное после проявления на фотопленке негативное изображение (обычно говорят просто - негатив) состоит из участков с различной плотностью почернения, или участков различной тональности. Для получения позитивного изображения этот процесс съемки повторяют ещё раз. Для этого негатив вставляют в между проекционной лампой и объективом, так что негативное изображение проецируется на фотобумагу, которая также покрыта светочувствительным слоем. Спроецированное на фотобумагу изображение негативное, но темные участки негатива пропускают на бумагу меньше света лампы увеличителя и при проявлении эти участки будут более светлыми. Наоборот, там, где негатив прозрачнее, на бумагу попадет больше света, и эти участки станут более темными. Так мы получаем негативное изображение негатива, то есть позитив - изображение с правильным относительно объекта распределением тонов.

Экспонирование - это процесс воздействия света на светочувствительный материал. Свет обладает кумулятивным (накапливающимся) действием на светочувствительный слой: чем дольше действие света, тем больше частиц реагирует на него, тем чернее станет пленка после проявления. Если действие света слишком продолжительно, то каким бы слабым он ни был, вся пленка почернеет и никакого изображения не получится. Задача в момент съемки состоит в том, чтобы пропустить к пленке как раз такое количество света, которое дает реальное изображение объекта. Действие света необходимо прервать прежде, чем менее яркие участки вызовут, подобно самым ярким, полное почернение, но не раньше, чем темные участки получат достаточно света, чтобы прореагировать на его действие. Есть два способа регулировать такое действие, или, как обычно говорят, экспозицию: изменяя время экспозиции (выдержку) или изменяя относительное отверстие объектива (диафрагму). Первый способ достаточно ясен: шторки, или ламели, затвора аппарата в нерабочем состоянии надежно закрывают пленку. Нажав спусковую кнопку, фотограф открывает затвор. Затем через строго определенное время (составляющее обычно доли секунды) затвор закрывается. Время, в течение которого затвор открыт и свет падает на пленку, и называется выдержкой. Ее необходимое значение устанавливается на аппарате в ручную специальной головкой почти во всех современных аппаратах - автоматически.

Второй способ - изменение диаметра отверстия, пропускающего световые лучи через объектив. Он основан, грубо говоря, на том, что большое окошко пропускает больше света, чем маленькое. Диаметр ирисовой диафрагмы, установленной между линзами объектива, изменяется при вращении кольца диафрагмы. Число, определяющее площадь отверстия, называется диафрагменным числом, или просто диафрагмой (более точно - это знаменатель относительного отверстия). Площадь отверстия, а следовательно, и числа на шкале диафрагм характеризуют количество света, пропускаемого объективом.

При одном и том же диафрагменном числе любой объектив пропускает одно и то же количество света - конечно, в пределах некоторых допусков. Действительный размер отверстия при данном значении диафрагмы прямо связан с фокусным расстоянием объектива, которое определяет формат получаемого на пленке изображения. Чем больше фокусное расстояние объектива, тем больше действительный диаметр отверстия при одном и том же диафрагменном числе. Но в конечном счете интенсивность света, падающего на пленку при одинаковых диафрагмах, будет одна и та же независимо от фокусного расстояния объектива. Шкала выдержек и шкала диафрагм построены по принципу удвоения, то есть переход к каждому соседнему значению вдвое уменьшает общее количество света, падающего на пленку. Такое изменение обычно называют изменением экспозиции на одну ступень. Иначе говоря, увеличить экспозицию на одну ступень - это значит либо открыть диафрагму объектива на одно деление (например, от 8 до 5,6), либо увеличить выдержку на одно деление (скажем, с 1/250 сек до 1/125 сек); если нужно уменьшить экспозицию, следует поступить наоборот. Итак, в руках фотографа две возможности регулировать экспозицию. Хороший 3 фотоаппарат позволяет изменять экспозицию от 1/8000 секунды при диафрагме 22 до 50 сек при диафрагме 1,4. Хотите верить, хотите проверьте, но это составляет отношение почти 1:100.000.000! Конечно, редко приходится прибегать к таким крайностям. Яркости обычных сюжетов почти никогда не бывают до такой степени различными. Но в зависимости от сюжета фотографу может понадобиться большое относительное отверстие при короткой выдержке или, наоборот, маленькая диафрагма при довольно длительной выдержке. Короткая выдержка нужна в том случае, когда объект движется. Чем быстрее движение, тем короче должна быть выдержка, иначе картина получается смазанной. Но чем короче выдержка, тем меньше света успевает попасть на пленку, и это нужно компенсировать увеличением диафрагмы. Вместе с тем маленькая диафрагма может потребоваться для увеличения глубины резко изображаемого пространства. Поясним, что имеется здесь в виду. Фокусируя объектив на предмете, находящемся, скажем, в трех метрах от аппарата, мы, конечно, получим резкое изображение этого предмета. Однако и объекты, находящиеся несколько ближе и несколько дальше, тоже оказываются в фокусе. Глубиной резко изображаемого пространства называется расстояние между плоскостями, в которых расположены самые близкие и самые далекие объекты, изображаемые на пленке с удовлетворительной резкостью. Эта глубина зависит от диафрагмы: она тем больше, чем меньше отверстие (то есть чем больше значение диафрагменного числа).

Фотографу может понадобиться большая диафрагма, чтобы иметь возможность выбрать выдержку покороче. Или он захочет ограничить глубину резко изображаемого пространства (иногда для краткости говорят просто - глубину резкости), чтобы ненужные детали на заднем плане кадра были не в фокусе и не отвлекали внимание. Однако ему может потребоваться и маленькая диафрагма, если задний план составляет важную часть сюжета и должен быть резким, тогда выдержку придется увеличить. Конечно, может случиться и так, что будет нужна большая диафрагма и большая выдержка, чтобы на пленку попало как можно больше света от плохо освещенного объекта. Иногда при этом требования фотолюбителя могут оказаться даже противоречивыми: например, нужна и маленькая диафрагма, чтобы увеличить глубину резкости, и короткая выдержка, чтобы не смазало движение объекта. Если при этом объект плохо освещен, то придется искать какой-то компромисс или же зарядить в аппарат другую, более светочувствительную фотопленку.

Поскольку и шкала выдержек, и шкала диафрагм построены по принципу удвоения, экспозиция при выдержке 1/125 с и диафрагме 11 равна экспозиции в 1/60 с при диафрагме 16 или же 1/250 с при диафрагме 8 и т.д. Этот принцип носит название закона взаимозаменяемости, он заложен в построение шкал всех

экспонетров. Но этот закон не универсален, и при некоторых условиях, например, при слишком коротких или длительных выдержках, он нарушается: для получения нормальных плотностей снимка потребуются выдержки, отличающиеся от тех, которые даст экспонометр.

В каких пределах отклонения от закона взаимозаменяемости можно не учитывать? Для практики это немаловажный вопрос, особенно если вы фотографируете на цветную пленку, когда кроме общей плотности изображения очень важна и правильная цветопередача. Для цветных пленок общего назначения заметные нарушения начинаются уже при выдержках длиннее 1 с и короче 1/1000 с. Оптимальный диапазон выдержек, особенно для обрабатываемых плёнок, весьма узок - от 1/60 до 1/250 с. Поэтому, если вы стремитесь получить самое высокое качество цветопередачи, старайтесь работать именно в этом интервале. В тех же случаях, когда нужны большие выдержки (в несколько секунд), или при съёмках с автоматическими электронными вспышками, длительность которых может быть чрезвычайно мала (до 1/50000 с), приходится пользоваться либо специальными фотоматериалами, либо столь же специальными "компенсационными" светофильтрами. При фотографировании на черно-белые фотоматериалы допуски, конечно, много больше, и почти для всех встречающихся на практике условий они особой роли не играют, становясь существенными лишь в некоторых областях научной фотографии, например, при съёмке звёздного неба или регистрации очень кратковременных событий.

Часть 3. Что такое правильная экспозиция?

Для более строгого знакомства с правильной экспозицией посмотрим на график, который называется характеристической кривой фотографического материала. По горизонтальной оси откладывается величина экспозиции, по вертикальной - оптическая плотность почернения проявленной фотоэмульсии. Математически экспозиция представляет собой произведение освещенности на поверхности фотоэмульсии (в люксах) на время действия света (в секундах): $H = Et$, а оптическая плотность почернения - это логарифм отношения количества прошедшего через какое-то место эмульсии света к количеству падающего света. Из формы характеристической кривой вытекают важные для получения хорошего снимка следствия. Во-первых, правильное соотношение яркостей сюжета и почернений на негативе возможно лишь в прямолинейной части кривой - области пропорциональной передачи (правильная экспозиция). Это "правильное" (пропорциональное) соотношение исказится, если экспозиция попадет в область недодержек (из-за вуали многие детали просто пропадут) или в область передержек (все детали станут слишком темными и будут трудно отличимы друг от друга). Во-вторых, сюжет вообще нельзя сфотографировать с правильной передачей тонов, если он слишком контрастен, то есть имеет слишком большую разницу яркостей между самыми светлыми и самыми темными местами. Даже при правильной для средних яркостей экспозиции, самые яркие детали ("света") окажутся в зоне передержек, а самые темные ("тени") - в зоне недодержек и на изображении могут исчезнуть. Такие сюжеты встречаются нередко. Например, съёмка в тёмной арке с освещённым солнцем задним планом, сумрачный хвойный лес с открытой поляной или просто зажжённые фонари на ночной улице. Слишком высокий контраст часто встречается внутри помещений, при спортивной съёмке на стадионах или фотографировании цирковой арены или театральной сцены. В-третьих, так как конкретный вид характеристической кривой зависит от условий и рецептуры обработки плёнки, изменением того и другого можно в некоторых пределах изменить результаты, то есть вид изображения. Например, так называемым "выравнивающим" проявлением расширяют область правильных экспозиций и за счет этого улучшают передачу контрастных сюжетов. А при затягивании времени проявления или слишком высокой температуре проявителя (перепроявлении) все почернения сдвинуты вправо - к передержкам и изображение будет загублено.

А теперь - самая суть дела. Что же нужно, чтобы изображение получилось хорошим? Иными словами, что же нужно, чтобы обеспечить "правильную экспозицию" для данной плёнки при определенном ("стандартном") проявлении? Нужно только одно: чтобы средние яркости сюжета оказались где-то в середине области пропорциональной передачи (прямолинейной части кривой). Тогда для крайних яркостей ("светов" и "теней") окажется достаточно места по обе стороны от этой средней точки и сюжет будет воспроизведён максимально правильно. В этом казалось бы очень логичном требовании сразу заложены два "подводных камня", которые и могут обмануть самую умную автоматику. Первый камень - яркость самых важных деталей сюжета, на которых затем и сосредоточится внимание зрителя на снимке, совсем не обязательно будет средней. Невеста в белом платье явно светлее ее более серого окружения, а черный кот определенно тяготеет в зону темных тонов. Второй вопрос по важности даже "первее первого": а что считать "средними яркостями" сюжета? Если это понятие не конкретизировать, никакой однозначной экспонометрии (определения правильной экспозиции) не получится - не будет, так сказать, "начала координат", единой точки отсчета. И точку эту выбрали и международно стандартизировали волевым порядком, исходя из оценки реальных характеристик множества реальных сюжетов. Статистика показала, что в среднем подавляющее большинство обычных сюжетов отражает около 20% падающего на них света. Конечно, на сюжете есть и ярко блестящие места, и темные провалы, но если все это усреднить, то обычно получаются эти самые 20%. Отсюда и смысл "договоренности" - объект, имеющий коэффициент отражения в 20%, должен лечь на середину характеристической кривой, а все, что ярче или темнее, расположится по обе стороны этой точки. Смысл этих 20% настолько основополагающ, что для проверки любых

экспонометрических условий, в том числе и в профессиональной съемке, используется стандартная "серая карта" именно с таким коэффициентом отражения. Если карты под рукой нет, а это бывает почти всегда, заменить ее с достаточной точностью может ладонь или внешняя сторона кисти руки. Замерьте показания экспонометра от этих предметов, и вы должны получить точное значение экспозиции для ваших условий освещения.

Часть 4. Как определяется экспозиция?

Еще в начале века определение экспозиции было почти гаданием на кофейной гуще. Не было единой системы выражения светочувствительности фотопластинок и пленок - градация чувствительности вроде нормальной или особовысокой, согласитесь, весьма неопределенна. Не было простых объективных приборов определения освещенности каждого сюжета. Приходилось полагаться либо на коллективный опыт, либо на собственную интуицию (для активно снимающего фотографа это и сейчас весьма точный критерий истины), либо на совсем неудобные и неточные "химические" экспомеры. Главным "инструментом" были всякие таблицы и дисковые калькуляторы, они, кстати, дожили почти до наших дней. Ведь даже краткие указания на внутренней стороне коробочек нынешних пленок - не что иное как усредненные по многим показателям характеристики освещенности в зависимости от широты местности, погоды, времени года. Таблицы именно так и "расписывались", включая еще время суток и характер сюжета. Несмотря на такую неконкретность (попробуйте не ошибиться в оценке умеренной или средней облачности!), они предотвращали слишком крупные ошибки, что было не очень трудно для черно-белых, мало капризных фотоматериалов. Более объективными были (или по крайней мере казались) "химические" экспонометры: в них в небольшом приборчике-актинометре выставленная на свет светочувствительная бумага темнела за определенное время до какого-то оттенка, сравниваемого с "эталонным". По степени этого потемнения и определяли выдержку.

Переворот в экспонометрии вызвали появившиеся в 30-х годах (вначале для кинематографических целей) фотоэлектрические экспонометры. Сразу была решена задача удобного, быстрого, многократного и точного измерения реальной освещенности сюжета съемки. Вначале экспонометры делались в виде отдельных приборов, они сохранились и теперь, но уже в основном на новом профессиональном уровне. Первый отечественный экспонометр ФЭД также появился еще в предвоенные годы. Затем экспонометры в виде отдельной не связанной с другими механизмами аппарата "детали" стали встраивать прямо в камеру. Киев III - точная копия немецкого Контактса - был нашим первым аппаратом, обещавшим в начале 50-х годов невероятную комфортность съемок. А далее началось все более тесное слияние встроенного замера экспозиции с ее обработкой. В полуавтоматических камерах стало достаточно, меняя установку выдержки или диафрагмы, совместить выведенную в видоискатель стрелку с определенным индексом, а в автоматических даже эту несложную процедуру взяла на себя электроника. Она сама замеряет свет и сама же устанавливает нужную (по ее разумению, конечно) экспозицию. Другая половина этой автоматики установленную экспозицию обрабатывает, иногда показывая фотографу эти величины, а иногда даже не унижаясь до такого панибратства. Чем более любительский класс имеет камера, тем меньше у фотографа возможностей узнать (и тем более вмешаться) в работу этой автоматики. А это плохо, иногда даже очень. Полные, причём самые слепые для фотографа автоматы - а это большинство компактных камер, работающих по лозунгу "Наведи и снимай", предназначены начинающему любителю, и последний, не зная, что и как делает камера, никогда не научится фотографировать сознательно. Человеческий мозг - лучший и быстро самообучающийся компьютер. И когда впервые взявшему в руки аппарат новичку приходится перед каждым снимком ставить вручную замеренные отдельным экспонометром выдержку и диафрагму, через пару месяцев он уже умел это делать достаточно правильно "на глазок", без всякого экспонометра. Нажав же нынешнюю кнопку и даже не представляя - 1/2 или 1/500 секунды обрабатывает в этот момент затвор, - новичок так и останется фотографическим "чайником" до конца своих дней. А если вспомнить (о чем мы уже говорили выше), что автоматика отнюдь не всемогуща, такой фотограф сводит свою роль к придатку камеры, а не наоборот. Быть рабом, а не повелителем техники - какую более жалкую участь можно отвести для Homo Sapiens -Человека Разумного!

Но хватит лирического нытья. Вспомним лучше, какую автоматическую обработку экспозиции вы найдёте в современной камере, чтобы потом вернуться к более существенному вопросу - какие же методы замера экспозиции предлагаются фотографу, в чем их преимущества и ограничения. Самая "тухая" из экспозиционных автоматик - это "P" - программный режим. Определив яркость сюжета, камера сама, по введенной в нее программе устанавливает выдержку и диафрагму. В простых случаях программа однозначна: для каждого условия освещения она выбирает лишь одну пару этих параметров. В более сложных случаях программа допускает "сдвиг" или в сторону более коротких выдержек (что важно при съёмке движущихся объектов) или в сторону меньших диафрагм (что важно при желательности большой глубины резко изображаемого пространства, например, при съёмке пейзажа). Другой автоматический режим обработки экспозиции - автоматика с приоритетом диафрагмы Av. Фотограф выбирает и устанавливает нужное ему значение диафрагмы, а камера сама обрабатывает выдержку, необходимую с этой диафрагмой при данном освещении. Наконец, автоматика с приоритетом выдержки Tv как бы противоположна по смыслу: фотограф устанавливает выдержку, а автоматика обрабатывает экспозицию с необходимым для

этой выдержки значением диафрагмы. Добавим, что во всех серьезных камерах есть еще ручной режим М, который полностью раскрепощает фотографа, давая ему возможность самостоятельно установить и то, и другое в соответствии с собственным замыслом. При этом автоматический замер, как правило, подсказывает, насколько в своих исканиях фотограф отклонился от того оптимума, который в этих условиях рекомендует объективный замер.

Часть 5. Современный экспомер.

Отработать экспозицию, так сказать, вторая половина дела. Прежде ее нужно измерить. Как это делается сейчас? Исключим пока из рассмотрения отдельные экспонометры - ныне в каждой камере есть свой. В зеркалках он работает через объектив (система TTL), этим в максимальной степени учитывается реальное количество света, попадающего на пленку. Оно зависит и от "угла зрения" объектива, и от фильтров, на нем установленных, и от удлинительных колец или меха, необходимых при съемке в крупном масштабе. Идея TTL-замера проста: светоприемник экспонометра оценивает либо весь свет, образующий изображение, то есть усредненный по всей поверхности кадра, или же только его части. Какой вариант осуществляется, зависит от оптической схемы отбора этого света, то есть от расположения светоприемника (или светоприемников).

Вариант полнокадрового замера называется средневзвешенным. Он обычно не просто равномерно усредняет яркость по всей поверхности кадра, а отдает некоторое предпочтение его центральной зоне, где как правило располагается наиболее важный сюжетный элемент. Это вполне оправдано, снижается, например, влияние на экспозицию слишком яркого неба, которое при обычных композициях располагается в верхней части снимка. Часто, особенно для контрастных сюжетов, эти боковые зоны изображения вообще полезнее из измерения исключить.

Такой замер по центральной зоне снимка называется оценочным, его границы обычно обрисовываются в видоискателе более или менее широким кругом на фокусировочном экране. Естественно, что и этот замер будет тем более "правильным", чем ближе коэффициент отражения попавших в зону замера деталей к уже упомянутым 20%.

Наконец, могут быть и очень сложные сюжеты. Представьте себе театральную съемку: яркие световые пятна прожекторов, фигура артиста освещена ими, а все остальное - в почти полном мраке. Интегральный средневзвешенный замер ошибется сильно - ведь яркие пятна занимают ничтожную долю всего кадра. Но фотограф заинтересован в том, чтобы именно актер был проработан правильно, фон может быть и сильно недоделан. Поэтому для удачного снимка приходится определять экспозицию по фигуре актера, пренебрегая всем остальным. А фигура эта на кадре мала, и, чтобы "ухватить" только ее, нужно сильно уменьшить угол чувствительности приемника - от всего кадра до каких-нибудь 3-5.. Для того существует так называемый точечный замер. в профессиональных камерах он стал почти обязательным. Только он позволяет определять экспозицию по главной детали сюжета, но... и здесь обязательно, чтобы эта главная деталь имела пресловутые 20% отражения.

Цветные пленки значительно более требовательны к точности экспозиции, чем черно-белые. То, что раньше, как говорится, сходило с рук, способно испортить цветной слайд бесповоротно. Отсюда стремление конструкторов за счет все большего усложнения измерительных схем максимально обезопасить кадр от влияния всяких "неправильностей", которые могут возникнуть за счет слишком большой доли неба, ярких источников, светящих прямо в объектив, или чрезмерно темного переднего плана. Один из таких путей - многоточечный или матричный замер, иногда он называется сотовым по форме отдельных чувствительных полей в некоторых моделях камер. Смысл его прост, а эффективность как и других видов автоматики все-таки не абсолютна.

В матричном режиме экспомер определяет одновременно несколько (иногда более) точечных замеров в разных частях кадра. Значения эти передаются в "мозг" камеры, ее микрокомпьютер, который сравнивает их (вернее, их соотношение, характеризующее контраст сюжета) с несколькими тысячами (а иногда и десятками тысяч) стандартных сюжетов, занесенных в его память на заводе. На основании такого сравнения он как бы делает вывод о том, что в сюжете главное, по крайней мере, по какой его части следует определять экспозицию, а какими частями можно пренебречь вообще или учесть их, так сказать, в ослабленной пропорции. Для наглядности - пример. Снимается портрет в контровом освещении, фигура достаточно темная, а сбоку прямо в объектив бьет сильный луч прожектора. Одна из матриц реагирует на этот луч, другая (или другие) - на саму фигуру. "Память" камеры говорит экспомеру, что такой яркий источник не может быть главным элементом замера и реагировать нужно на более темные, расположенные в центре детали. Экспозиция будет отработана по фигуре человека, а не по прожектору. Матричный замер приобрел особый смысл (и особое удобство) в автофокусных камерах с несколькими зонами автофокусировки. В этом случае (если фотограф не пожелает иначе и не перейдет на принудительное управление) автоматика камеры выберет зону экспомера, совпадающую с зоной автофокусировки, то есть экспозиция будет определяться по тем деталям сюжета, по которым производится наводка на резкость.

Как ошибается экспомер, и когда нужна экспокоррекция? Уже говорилось, что главная причина ошибок экспонометра - нестандартность сюжета, то есть неусредняемость его отражательной способности к тем

самым 20%. Для экспонометра, так сказать, принципиально "все кошки серы", а если они таковыми не оказываются, его компьютерные мозги становятся бессильными. Если читатель поймет эту основную истину, проблем с экспонометрией он сумеет избежать в любых ситуациях.

Заострим эту мысль на двух крайних, преувеличенных примерах. Допустим, вы фотографируете лист белой бумаги. ("Почему бы и нет?" - сказал один известный фотограф. - "Во имя искусства делались и более странные вещи...") Экспонометр "уверен", что все сюжеты усредняются к серому тону! Соответственно, он рекомендует такое значение экспозиции, при котором лист белой бумаги будет выглядеть серым. Что получится, если вы будете снимать кусок черного бархата? Экспонометр и в этом случае покажет такую экспозицию (конечно, не совпадающую с предыдущей!!!), при которой этот бархат опять-таки будет передан как серый. После проявления оба негатива будут иметь одинаковую плотность! В обоих случаях нужна ручная поправка к показаниям экспонометра. В случае белого листа (или любого слишком светлого сюжета) экспозиция должна быть увеличена, чтобы белое казалось белым, а не серым. Это называется ещё экспозицией по светам. А в случае черного бархата (или любого слишком тёмного сюжета) экспозиция должна быть уменьшена, чтобы черное казалось чёрным, а не серым. Это называется ещё экспозицией по теням. Осуществляется коррекция любым из способов, которые есть в вашем аппарате.

специальный диск экспокоррекции, где ее величина указывается прямо в ступенях экспозиции, обычно с шагом в полступени или в 1/3 ступени. Очень удобен, так как применим во всех автоматических режимах камеры.

ручное изменение установок выдержки или диафрагмы в нужную сторону.

Удобно, когда отдельной регулировки нет, а ручной режим установки выдержки и диафрагмы имеется - изменение установленного значения чувствительности плёнки в ту или другую сторону. Удобно на простых автоматических аппаратах, где ручного режима для изменения выдержки и диафрагмы нет. Одну из таких возможностей на своей камере вы, как правило, найдете. За исключением наиболее массовых ныне мыльниц, у которых ничего, кроме спусковой кнопки, нет и где даже чувствительность вводится автоматически по DX-коду на кассете. Ещё один довод против той степени автоматизации, когда от "снимальщика" (назвать его фотолюбителем не поворачивается язык) не зависит ничего, а сама автоматика упирается в свою внутреннюю ограниченность. Хороший снимок, даже просто технически хороший, становится нереализуемым и именно тогда, когда "снимальщику-нажимальщику", может быть, впервые в жизни захочется сделать хоть чуть-чуть интересный, нешаблонный кадр. А так как мы отметили, что отклонение от стандартных сюжетов совсем не редкость (зимние пейзажи, съемки в лесу или интерьере и многое другое), владеть возможностью коррекции экспозиции становится для фотографа делом очень насущным.

"САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ" ЭКСПОНОМЕТРЫ

И всё-таки, несмотря на совершенство встроенных в камеры экспонометрических устройств и разнообразие режимов обработки экспозиции, отдельные экспонометры не только не умерли, но и продолжают развиваться и совершенствоваться. Более того, цена лучших моделей нередко сравнима со стоимостью хорошей фотокамеры! Почему так происходит, и в чём их полезность? Ответ на этот вопрос лучше всего предварить описанием основных принципов определения экспозиции.

Измерение яркости (отражённого от объекта света)

Именно к этому методу измерения экспозиции относится большая часть вышесказанного. По этому принципу работают все встроенные экспонометрические устройства, такое измерение возможно и с помощью всех "самостоятельных" экспонометров.

Фотоэлемент прибора "видит" отражённый от объекта съёмки свет и рассчитывает по нему экспозицию. В простейших случаях (стрелочные экспонометры) отклоняется стрелка, и по величине её отклонения фотограф определяет экспозицию, вращая диск калькулятора экспозиции. На более совершенных электронных приборах экспозиция наглядно указывается на жидкокристаллическом дисплее, причём нередко как в цифровой, так и в аналоговой форме (то есть, грубо говоря, на шкале).

Этот принцип измерения экспозиции не лишён недостатков, главный из которых (о котором уже упоминалось) - зависимость от коэффициента отражения, которым обладает поверхность объекта съёмки, поскольку все приборы калибруются таким образом, что во всяком сюжете видят "среднесерое" отражение. Из чего следует необходимость либо измерять экспозицию по действительно среднесерому объекту (лучше всего - по стандартной серой карте с отражением 18%), либо вводить экспозиционную поправку в соответствии с характеристиками объекта и/или задачами съёмки.

Кроме этого, точность полученного результата зависит от широты угла "поля зрения" данного экспонометра: чем этот угол шире, тем больше посторонних деталей может попасть в это поле, внося нежелательные коррективы в измерение. Наиболее наглядно этот недостаток проявляется на приборах с достаточно большим окном фотоэлемента - популярном в прошлом Ленинграде-7 (и его предшественниках), современном приборе Sekonic Auto-Lumi L-158. Для перестраховки с таким прибором нужно подойти к объекту поближе, а это не всегда возможно. (Кстати, та же неприятность снижала эффективность замера

экспозиции в камерах со встроенным не-TTL-экспонетром -Зенит Е и его последующие модификации.)

У приборов с небольшим круглым отверстием вместо широкого окна (Soligor UF II, Sekonic Auto-Leader L-188) поле зрения уже.

За счёт этого они несколько точнее, но всё равно для того, чтобы быть уверенным в том, что измерение производится по нужному участку, к объекту съёмки нужно подойти поближе.

Максимально точно производить измерение по определённому участку объекта или сюжета позволяют экспонометрические приборы, получившие название спотметров. Их достоинство -минимальный угол поля зрения. Это нужно как при съёмке телеобъективами, так и, например, при применении зонной системы Ансела Адамса (см. статью И. Ильинского "Зонная система экспонирования" в рубрике "Урок профи" этого номера ФМ).

Измерение освещённости (падающего света)

Этот метод измерения даёт наиболее точные результаты, поскольку никоим образом не зависит от характеристик объекта съёмки. К сожалению, он не всегда реализуем. При измерении освещённости задача фотографа -по количеству света, которое попадает на объект (сюжет), определить соответствующую экспозицию. Для этого экспонометрическое устройство, как правило, оборудуется молочно-белой насадкой (чаще -в форме полусферы), позволяющей фотоэлементу зарегистрировать свет, падающий на прибор практически со всех сторон (угол поля зрения в таком случае достигает 180°).

Сложность этого метода в том, что измерение должно проводиться от объекта: молочная полусфера экспонометра наводится на камеру, выполняется измерение, определяется экспозиция... Затем фотограф идёт к камере и устанавливает на ней полученную экспозицию. Увы, фотограф не всегда может подойти к объекту: то, что легко сделать, например, в студии, не всегда достижимо на улице (а в условиях дикой природы может быть и небезопасно).

На этот случай существует ряд уловок, например -при съёмке удалённого объекта предположить, что вы и объект находитесь в равных условиях освещённости, или измерить яркость источника света (неба), но всё это снижает точность измерения и влечёт необходимость делать при съёмке вилку (от чего, предполагается, и должен спасать экспонометр).

Измерение постоянного и импульсного света

С измерением постоянного света всё более-менее понятно: вы нажимаете на кнопку измерения, а прибор доступным ему способом показывает вам результат (отклонением стрелки или искомой величиной на дисплее). Условия освещённости можно считать неизменными (по крайней мере, в течение достаточно длительного времени): солнце, разного рода лампы (накаливания, фотолампы, галогенные и т.п. осветители) светят ровно и не мигая.

Однако не менее (если не более) важно определять точную экспозицию при съёмке с импульсными источниками света, как со сравнительно маломощными компактными вспышками, так и с тысячеваттными студийными осветителями. Проблема здесь в том, что световой импульс нарастает лавинообразно и, пройдя пик, чуть медленнее затухает, но весь этот цикл занимает доли секунды (тысячные и даже десятитысячные - у компактных вспышек, сотые -у мощных осветителей).

Первым решением стала кабельная синхронизация. Вспышка и экспонометр (получивший наименование флэшметра) соединяются синхронизирующим кабелем. При нажатии на кнопку измерения включается прибор и срабатывает вспышка. Электронная схема флэшметра рассчитывает экспозицию по сумме кратковременного импульса и постоянного света (если таковой имеется) при заданной выдержке.

Следующим шагом стало включение в схему флэшметра устройства, работающего по принципу светосинхронизатора, благодаря чему на современных флэшметрах возможен режим работы без кабельного соединения со вспышкой. При нажатии на кнопку измерения в этом режиме флэшметр переходит в режим ожидания, и измерение начинается, когда фотоэлемент регистрирует вспышку (правда, для этого вспышка должна быть достаточно мощной, чтобы заметно отличаться от яркости постоянного света).

Как правило, все современные флэшметры являются комбинированными приборами, с помощью которых можно измерять экспозицию по импульсному, постоянному и смешанному свету, как по яркости, так и по освещённости. Конечно, такой многорежимный прибор уже не является флэшметром в чистом виде: более правильным можно считать бытующее в обиходе название "мультиметр".

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКСПОНОМЕТРОВ

Аналоговые экспонометры с кремниевым фотоэлементом. Это простейшие фотоэлектрические экспонометры, не требующие источника питания, но с ограниченным сроком службы: со временем чувствительность фотоэлемента заметно падает, из-за чего, скажем, уже нет оснований доверять старым экспонометрам типа Ленинград-4 (или экспонометрическим устройствам, встроенным, например, в камеры Зенит Е, использующим такой же фотоэлемент). Такие приборы, как правило, рассчитаны на измерение яркости и иногда освещённости (с молочно-белой насадкой).

Примером простейшего экспонометра этого класса может служить Sekonic Auto-Lumi L158. Он не предусматривает возможности измерения освещённости. Электричество, вырабатываемое фотоэлементом в зависимости от яркости объекта, отклоняет стрелку. Со стрелкой нужно совместить связанный с дисковым калькулятором прицел, после чего шкалы калькулятора покажут возможные при заданной светочувствительности плёнки экспозиционные пары и экспозиционное число, соответствующее данной экспозиции. Предусмотрено определение частоты кадров для киносъёмки.

Самым совершенным прибором этого типа, пожалуй, можно считать экспонометр той же фирмы Sekonic Studio Deluxe II (модель L-398M). Фотоэлемент расположен во вращающейся головке, что повышает комфортность работы с прибором. Стрелка указывает освещённость в фут/канделлах (это, конечно, минус, но нестрашный: всё равно полученное значение используется лишь для работы с дисковым калькулятором).

Оправдывая своё название, этот прибор больше подходит для измерения освещённости через молочную полусферу. Хотя, конечно, можно измерять и яркость, для чего полусфера заменяется на специальную насадку.

Сложнее устроены аналоговые экспонометры с кадмий-кремниевым фотоэлементом. Внешне они похожи на приборы предыдущего класса, но электронная схема требует источник питания (обычно - батарейку-"таблетку" 1,5 В). Такие экспонометры считаются более точными, чем вышеописанные. Из отечественных приборов к этому классу относились экспонометры Свердловск. За рубежом продолжают выпускаться достаточно простые и надёжные экспонометры, например, Soligor UF II или Sekonic Auto-Leader L-188, работающие по такому принципу. Принцип работы с ними такой же: в соответствии с отклонением стрелки выбирается положение дискового калькулятора экспозиции.

Более высокую ступень в экспонометрической иерархии занимают цифровые приборы, которые, в свою очередь, делятся на несколько подвидов.

К простейшему можно отнести флэшметр (мультиметр) FL5S, ныне выпускаемый московским предприятием "Экс-Поиск 90". Это так называемый прибор с позиционной индикацией, предельно упрощённый: при нажатии на кнопку нужной выдержки загорается один или два светодиодных индикатора, расположенных вдоль табличного калькулятора диафрагм. По пересечению строки, у которой горит индикатор, и столбца, над которым указана чувствительность используемой плёнки, определяется нужная диафрагма. Если горят два индикатора сразу, это указывает строго промежуточную экспозицию, если один из двух индикаторов мигает - экспозицию надо скорректировать на 1/3 ступени в сторону мигающего индикатора.

С прибором столь же просто, сколь и неудобно работать: если отпустить кнопку выдержки, индикатор погаснет; молочная полусфера замера освещённости очень маленькая, и если её снять для замера яркости, её ещё нужно не потерять. И, конечно, расчёт экспозиции по таблице достаточно неудобен (даже по сравнению с дисковым калькулятором). Узкий диапазон выдержек - ещё один недостаток этого прибора.

При всём вышесказанном FL5S не лишён достоинств: он достаточно точен (хотя сначала его лучше проверить по заведомо точному экспонометру), может измерять как постоянный, так и импульсный свет с кабелем или без такового (причём последний - кумулятивно, то есть суммируя экспозицию при многократном срабатывании вспышки). Наконец, он может служить светосинхронизатором.

Следующая ступень развития экспонометров - приборы с цифровой индикацией экспозиционного или условного числа, по которому правильная экспозиция рассчитывается опять-таки посредством дискового калькулятора. К этому типу относятся приборы Soligor Digital Photo Sensor (измеряет яркость и освещённость постоянным светом) и Soligor Digital Flash Sensor (измеряет яркость и освещённость при постоянном, импульсном или смешанном освещении).

Элитой экспонометров являются электронные приборы с микропроцессором и жидкокристаллическим дисплеем. Их основное достоинство - наглядность отображаемой информации. Как правило, результат измерения при данной светочувствительности плёнки указывается в виде численной индикации выдержки (если задана диафрагма), диафрагмы (если задана выдержка) или экспозиционного числа. Кроме того, обычно имеется аналоговая шкала диафрагм, на которой результат замера более нагляден и которая обычно используется и для запоминания результатов нескольких измерений.

Среди приборов с микропроцессором есть небольшая группа "чистых" экспонометров и достаточно много мультиметров. (В целом их можно поделить на две группы и по такому признаку: одни из них - дорогие, другие - очень дорогие.)

К "чистым" экспонометрам относятся такие приборы, как Sekonic Digilite L-318B. Они могут измерять яркость объекта и его освещённость в широком диапазоне условий, имеют вращающиеся головки с фотоэлементом, аналоговые шкалы и цифровую индикацию. У упомянутого Sekonic'a стандартная молочная полусфера может заменяться на насадку для измерения яркости. Для Sekonic'a выпускается насадка для точечного замера экспозиции (5°). Прибор комплектуется молочной полусферой, плоским стеклом для определения контраста, фильтром для замера по яркости.

И, наконец, мультиметры - самые совершенные на сегодня приборы, с помощью которых можно измерять яркость и освещённость при постоянном, импульсном или смешанном освещении.

О семействе мультиметров Minolta в лице приборов Auto Meter IVF и Flash Meter V, считающегося сегодня самым "навороченным" (и являющегося самым дорогим - даже синхроконтракт позолоченный!) было подробно рассказано в ФМ № 3' 97, поэтому мы не останавливаемся на них детально, однако для сравнения

возможностей включили их в сводную таблицу.

А вот о приборах Sekonic информация в России ещё не публиковалась, и это упущение мы сейчас и восполним. Пожалуй, самым компактным прибором данного класса является Flashmate L-308B II. Он лишён такого количества дополнительных аксессуаров, которые выпускаются к более мощным собратьям, фотоэлемент не вращается, однако возможностей прибора, весом всего 80 г, вполне достаточно для измерения экспозиции с точностью до 0,1 ступени при постоянном свете и со вспышкой. Для измерения яркости молочную полусферу нужно просто сдвинуть в сторону, открыв окно фотоэлемента.

Прибор Digilite L-328 является усовершенствованным экспонометром L-318B: к уже описанным возможностям добавилась развитая флэшметрия с синхрокабелем и без такового. Комплектация такая же, как у L-318B.

Самым мощным мультиметром в линейке приборов Sekonic является Digi Master L-718. Прочный корпус рассчитан на эксплуатацию в жёстких условиях. Фотоэлемент может вращаться во всех плоскостях. Экспозиция может определяться по яркости и по освещённости при постоянном, импульсном или смешанном свете. Для точечного замера выпускается насадка, ограничивающая поле зрения пятью градусами. На аналоговой шкале диафрагм могут высвечиваться два предшествующих результата и текущее измерение. Точность работы - 0,1 ступени экспозиции - является стандартной для современных экспонометров. В комплект продажи входят молочная полусфера для замера по освещённости, плоское стекло для определения контраста, фильтр для замера по яркости. Дополнительно можно приобрести насадку для точечного замера по матовому стеклу (фокусирующему экрану) средне-и крупноформатных камер, насадку для точечного замера 5°. Для всех мультиметров выпускается T-образный синхрокабель, позволяющий соединить камеру, вспышку и экспонометр.

Несколько особняком стоит мультиметр Multimaster L-408. В этом приборе разработчики постарались объединить все существующие типы экспонометров: современный многорежимный экспонометр-мультиметр и спотметр (подробнее об этих приборах рассказывается ниже). Плюс к этому прибор сделан во влагозащищённом исполнении. Однако универсальность достигается только ценой компромисса: нет дополнительных насадок, расширяющих специальные возможности типа замера по матовому стеклу форматных камер, угол поля зрения при точечном замере составляет пять градусов.

Отдельную группу составляют спотметры -экспонометры, предназначенные исключительно для точечного измерения экспозиции по яркости. Все они имеют сходный дизайн, напоминающий 8 мм кинокамеру: пистолетную рукоятку и корпус с объективом. У всех выпускающихся приборов угол поля зрения составляет 1 или 3 градуса (иногда может переключаться). Такой малый угол позволяет измерять экспозицию по отдельным участкам весьма далёких объектов, когда определить экспозицию по освещённости не представляется возможным (или не требуется). Прежде всего спотметры используются при съёмке длиннофокусными объективами, но могут применяться и как просто точные экспонометры для замера по яркости.

Две модели спотметров выпускаются под маркой Soligor. Spot Sensor II -это прибор с аналоговой шкалой и стрелочной индикацией в видоискателе, а Digital Spot Sensor-с цифровой светодиодной индикацией. Угол измерения у обоих приборов составляет 1°. Результатом измерения является экспозиционное число, калькулятором экспозиции служат кольца на оправе объектива.

Продаётся в России и Digital Spotmeter фирмы Pentax. Это прибор со светодиодным индикатором экспозиционных чисел в видоискателе. Калькулятором экспозиции у него служат кольца объектива. Угол измерения составляет 1°.

О многорежимном электронном спотметре Minolta Spotmeter F мы достаточно подробно рассказывали в ФМ № 3'97, поэтому останавливаться на его возможностях сейчас не будем.

Ну а наиболее совершенным электронным спотметром, продающимся сегодня в России, можно считать Dual Spot F L-778 фирмы Sekonic, предназначенный для измерения яркости как при постоянном, так и при импульсном освещении (в последнем случае возможна работа с синхрокабелем и без него). Он имеет большой жидкокристаллический дисплей с аналоговой шкалой диафрагм. Угол поля зрения -один или три градуса. При съёмке со вспышкой возможна бескабельная синхронизация. Для дистанционного управления светосинхронизированными вспышками предусмотрен "горячий" башмак, куда можно вставить слабую вспышку, которая "подожжёт" расставленные осветители, не исказив общей картины. В памяти прибора может храниться до пяти измерений.

РЕЗЮМЕ

Для обычной любительской съёмки ("нажимательной") в подавляющем большинстве ситуаций всё-таки вполне достаточно встроенного в камеру экспонометра. На современных камерах встроенные экспонометры имеют два-три режима замера, но не забывайте, что не так давно распространён был единственный интегральный средневзвешенный (а ещё раньше экспонометров не было, и ничего, снимали). Для творческого подхода к определению экспозиции необходима, как минимум, возможность в нужный момент ввести экспокоррекцию хотя бы на две ступени.

Если у вас камера без экспонометра, а фотография не является профессией, вполне достаточно будет недорогого аналогового прибора (со стрелочкой). Для серьёзной фотографии, особенно средне-и

крупноформатными камерами, когда не только "моральный ущерб" от неудачи, но и цена ошибки в буквальном смысле становится слишком велика, отдельный "умный" экспонометр-мультиметр уже необходим. К тому же ни одна из существующих камер не может измерить экспозицию по освещённости или произвести действительно точечный замер. Нужен ли вам "накрученный" мультиметр Minolta Flash Meter V или достаточно простого Soligor'a, который дешевле в пять (!) раз, дополнить ли комплект аппаратуры спотметром -зависит от задач съёмки и растущих вместе с опытом запросов. А среди всего многообразия экспонометрических приборов (конечно, мы описали не все -есть ещё марки Gossen, Vivitar и др.) наверняка найдётся такой, который при удовлетворяющих вас характеристиках будет доступен по цене.