



Урок № 3

Курс: «Создание и обработка фотографий»

Тема: Экспозиция, экспомер

План

1. Экспозиция
2. Диафрагма
3. Выдержка
4. Чувствительность ISO
5. Режимы измерения экспозиции. Экспомер

Экспозиция

Экспози́ция (в фотографии, кинематографе и телевидении) — количество актиничного излучения (Актиничный свет — электромагнитное излучение, обладающее способностью оказывать воздействие на конкретный светочувствительный материал предусмотренным способом), получаемого светочувствительным элементом. Для видимого излучения может быть рассчитана как произведение освещённости на выдержку, в течение которой свет воздействует на светочувствительный элемент - матрицу или фотоземлю.

В фотоаппарате есть три возможности дозировать световой поток: диафрагма, выдержка и чувствительность. Чувствительность используется лишь в тех случаях, когда ситуация не позволяет изменять выдержку и диафрагму. Кроме контроля поступления света на матрицу, выдержка и диафрагма – это эффективные художественные инструменты. Сперва их надо понять, а со временем и опытом придёт лёгкость применения. Опытный фотограф использует эти инструменты на уровне подсознания.

Диафрагма

(diaphragma – перегородка, греч.), в английском «апертура» (aperture, англ.)



Диафрагма – элемент конструкции объектива, отвечающий за диаметр отверстия пропускающего свет на светочувствительную поверхность (плёнку, либо матрицу).

Для простого понимания диафрагмы — приведу аналогию с окном. Чем шире открыты ставни окна, тем больше света проходит через окно. Второй пример. Банка с широким горлышком, и бутылка с узким горлышком.

Диафрагма обозначается так $f/2.8$ или $f:2.8$, определяется как отношение фокусного расстояния к диаметру входного отверстия объектива. Очень часто путаются понятия открытой, большой диафрагмы ($f/2.8$) и большого диафрагменного числа $f/16$. Чем меньше число в обозначении диафрагмы, тем больше она открыта.



Меняя F на одно значение, количество света попадающего в камеру меняется в 2 раза. Это называется ступенью экспозиции. Любые изменения (по шкалам фотоаппарата) экспозиции происходят с шагом в 1 ступень. Для точности ступень делят на трети, если это необходимо.

Диафрагма – очень мощный визуальный инструмент. Максимально открытая диафрагма даёт очень маленькую ГРИП (глубина резкости изображаемого пространства). Малый ГРИП визуально выделяет объект на размытом фоне. Для получения большой ГРИП используется максимально закрытая диафрагма. Чтобы получить большую глубину резкости в кадре, используйте диафрагменное число 8 и больше. Однако, играя величиной диафрагмы, помните, что приближаясь к крайним значениям диафрагмы есть следующие опасности. При открытой – наихудшие показания резкости, а при закрытой вся пыль на матрице будет видна на кадре (для цифровых фотоаппаратов).

Большая глубина резкости подходит больше для пейзажной фотографии, когда зрителю будет интересно рассмотреть все детали фотографии.



большая глубина резкости, фон чёткий



малая глубина резкости, фон размыт

Выдержка

Выдержка – интервал времени на который открывается затвор для пропускания света на светочувствительный элемент.

Снова поможет аналогия с открытым окном. Чем дольше открыты створки, тем больше света пройдёт. Второй пример. Банка с водой. Чем дольше выливаем воду, тем ее больше выльется.

Выдержка всегда измеряется в секундах и миллисекундах. *Обозначается как:*

1/200, в камере отображается только знаменатель: 200. Если выдержка секунда или длиннее, обозначается так 2" т.е. 2 секунды.

Минимальная выдержка при съёмке с рук (для получения резкого кадра) не постоянна и зависит от фокусного расстояния. Зависимость обратная, т.е. для 300 мм лучше использовать выдержки короче 1/300 (одна трехсотая секунды).

Длинная выдержка подчёркивает движение объектов. Например, проводка – при длинной выдержке, 1/60 и длиннее, камера следует за объектом, таким образом фон размывается, а объект остаётся резким. Текущая вода на длинной выдержке превращается в замороженные фигуры.

Очень короткие выдержки, используются для остановки мгновения, такого как брызги упавшей капли или полёт пули.



короткая выдержка, движение лопастей почти заморожено



длинная выдержка, движение машин размыто

Чувствительность ISO

Чувствительность – это чисто техническое понятие, обозначающее чувствительность матрицы (или плёнки) к свету. Светочувствительность цифровых фотоаппаратов принято выражать в единицах, эквивалентных единицам измерения светочувствительности ISO (International Standards Organization - Международная организация стандартов) галогеносеребряных фотоэмульсий. Это позволяет пользоваться методами измерения экспозиции, свойственными классической плёночной фотографии.



Представьте загорающих людей на пляже. Тот у кого кожа более чувствительная загорит быстрее, т.е. ему надо меньше света для этого. Другому же наоборот, надо больше света, чтобы загореть, потому, что у него низкая чувствительность.

Чувствительность напрямую связана с

количеством шумов. Чем больше ISO тем больше шумов, а у плёнки размер зерна.

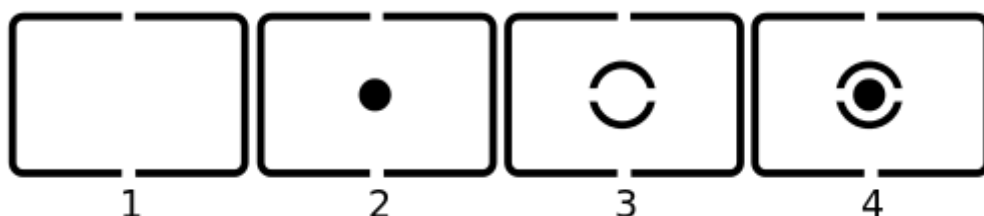
При ISO 100 сигнал снимается с матрицы без усиления, при 200 – усиливается в 2 раза и так далее. При любом усилении появляются помехи и искажения и чем больше усиление, тем больше побочных эффектов. Они и называются шумами.


Интенсивность шумов разная на разных камерах. При минимальном ISO шумы не видны и так же менее проявляются при обработке фотографии. Начиная с ISO 600 почти все камеры достаточно сильно шумят и для получения качественного кадра надо использовать программы для шумоподавления.

Режимы измерения экспозиции. Экспозамер

Режим измерения экспозиции - определяет способ оценки яркости разных частей изображения при инструментальном измерении экспозиции, главным образом, при помощи встроенного в камеру экспонометра.

Измерение отдельных частей кадра позволяет свести к минимуму ошибки, связанные с нестандартной отражательной способностью объектов съёмки и корректно определять экспозицию для сцен с любым контрастом. Различные режимы экспозамера появились с развитием TTL-экспонометров. Современные фотоаппараты обладают возможностью измерения в различных режимах как постоянного света, так и света фотовспышек.



 Пиктограммы режимов измерения экспозиции фотоаппаратов **Canon**. 1 — центровзвешенный замер; 2 — точечный замер; 3 — частичный замер; 4 — оценочный замер. В других фотосистемах пиктограммы могут отличаться или обозначать другие режимы. Например, в камерах **Nikon** значок номер 4 соответствует центровзвешенному замеру, а для оценочного режима используется другой.

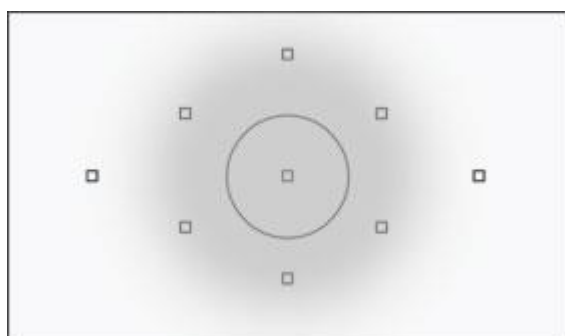
Усреднённый замер

При усреднённом измерении яркость всех частей кадра учитывается в равной степени. Таким способом измерения, иногда называемым «интегральным», обладают как внешние экспонометры, так и большая часть

встроенных. Первые TTL-экспонометры обладали только таким режимом измерения, который пригоден для малоконтрастных сюжетов, но выдаёт ошибки в случае большой разницы в яркостях объекта съёмки и фона. В современных фотоаппаратах такой режим не используется, уступив место более совершенным.

Центровзвешенный замер экспозиции

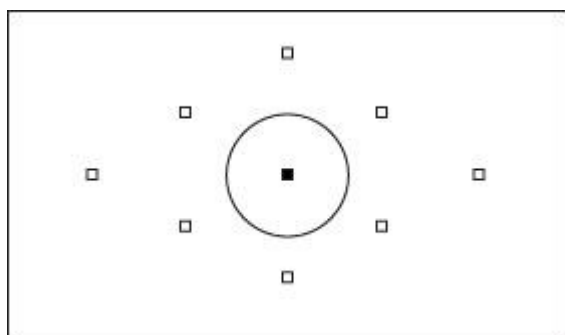
В аппаратуре различных производителей названия этого режима могут незначительно отличаться: например, «центровзвешенный» у **Nikon** и «центровзвешенный усреднённый» у **Canon**.



Независимо от торгового названия, принцип такого измерения всегда одинаков: чувствительность сенсора распределена по всему полю кадра неравномерно, плавно спадая от центральной зоны к краям. Область максимальной чувствительности расположена в пределах центрального круга или овала, где обычно находится основной объект съёмки или производится

предварительный замер. Впервые такой способ измерения реализован в TTL-экспонометре съёмной пентапризмы *Photomic Tn* фотоаппарата **Nikon F**. Центральная часть малоформатного кадра, ограниченная окружностью диаметром 12 миллиметров, занимала 60% общей чувствительности экспонометра. Доля остальных частей кадра составляла 40%, позволяя более точно измерять большинство сцен. Например, при съёмке портрета на ярком фоне размер круга достаточен для измерения локальной яркости лица. До появления матричного измерения центровзвешенный был повсеместным стандартом для TTL-экспонометров зеркальных фотоаппаратов, варьируясь лишь в соотношении чувствительности по центру и по полю, а также по диаметру центральной части.

Точечный замер экспозиции

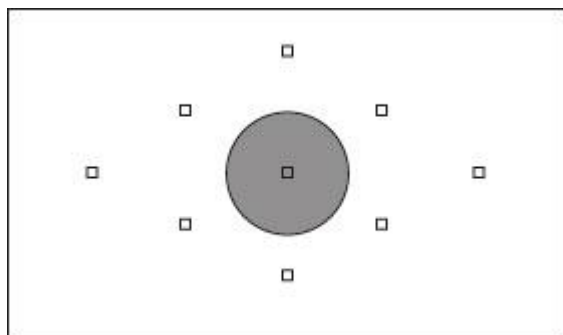


При точечном замере экспозиции измеряется яркость небольшого участка кадра, размером от 1 до 5 % его общей площади. При этом перепад чувствительности выражен более явно, чем при центровзвешенном замере: остальная часть кадра не участвует в измерении. Обычно «точка» в виде круга или прямоугольника расположена в центре

кадра, хотя многие камеры позволяют задать её в других местах. Первым фотоаппаратом с точечным измерением TTL-экспонометра стал **Pentax Spotmatic**. Точечное измерение является самым точным из всех режимов, поскольку позволяет корректно определить яркость любых участков контрастных сцен, не подходя вплотную к объекту съёмки.

Например, при съёмке ярко освещённого объекта на очень тёмном фоне (например, актёр на тёмной сцене), использование точечного замера по сюжетно важной части позволяет проэкспонировать объект съёмки корректно, проигнорировав общую тёмную тональность. И хотя при этом фон будет снят с недодержкой, нужный объект получит правильную экспозицию. Режим используется аналогично при измерении тёмных объектов на ярком фоне (например, лыжники на снегу), при контровом освещении и в других подобных ситуациях. При точечном измерении требуется повышенное внимание к расположению точки замера, поэтому для репортажной съёмки центровзвешенный режим считается более предпочтительным.

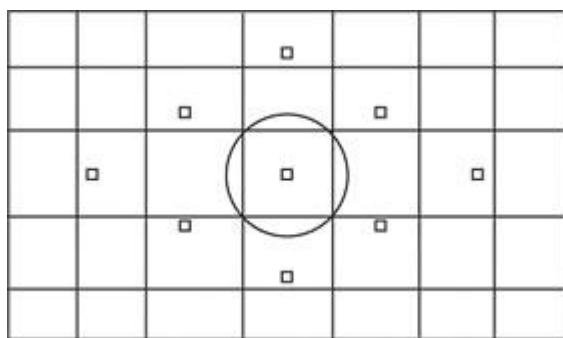
Режим частичного измерения



Частичный замер является разновидностью точечного, охватывая более широкую «точку» размером 10—15% общей площади кадра. В отличие от центровзвешенного, учитывающего яркость всего кадра в разных пропорциях, частичный измеряет только ограниченную зону, как и точечный. Как отдельный режим наиболее распространён в фотоаппаратах

Canon, впервые реализованный в модели **Canon F-1**, где измерялся центральный прямоугольник, занимающий 12% площади кадра. В камерах большинства других производителей достигается регулировкой ширины зоны измерения точечного режима.

Матричный (оценочный, многозонный) замер экспозиции



Оценочный или матричный замер основан на разделении кадра на несколько сегментов, яркость которых измеряется одновременно, а полученные результаты обрабатываются микропроцессором камеры, определяя оптимальную экспозицию на основе статистических данных. Как правило, такие данные получены производителем оборудования на основе

сопоставления результатов измерения и конечного изображения многочисленных тестовых съёмок часто встречающихся сюжетов. Впервые такой режим реализован в фотоаппарате **Nikon FA**. Площадь кадра была поделена на 5 сегментов: центральный круг и 4 угловых зоны. Полученные результаты замера по 5 зонам обрабатывались микрокомпьютером для получения корректной экспозиции. В дальнейшем режим стал стандартным для всех зеркальных фотоаппаратов, значительно усовершенствовавшись, и в настоящее время используется во всех типах цифровых камер. Участков измерения стало значительно больше, а с появлением автофокуса с несколькими точками фокусировки, алгоритмы дополнены приоритетом сегментов, совпадающих с выбранной точкой наводки.

Матричный режим измерения экспозиции является наиболее совершенным при автоматических режимах управления экспозицией, однако мало пригоден в полуавтоматическом режиме, поскольку приносит непредсказуемые поправки в результаты замера.

***Итог.** Вместе значения выдержки и диафрагмы – образуют экспозиционную пару (оптимальное, правильное для данных условий освещения сочетание выдержки и диафрагмы). Экспонара определяет экспозицию кадра. Раньше для определения использовали экспонометры, которые определяли выдержку исходя из количества света и диафрагмы. Использовался экспонометр как отдельное устройство, сегодня он встроен в каждую камеру.*

В каждом зеркальном фотоаппарате присутствуют режимы приоритета выдержки и диафрагмы. В режиме приоритета диафрагмы, выбирается диафрагма, а камера анализируя уровень света, подбирает выдержку. Все наоборот в режиме приоритета выдержки. Часто используется приоритет диафрагмы, он даёт возможность работы с глубиной резкости. Если же есть необходимость снимать движение, используется режим приоритета выдержки.