

ГЛОССАРИЙ

Аберрация (от латинского *aberratio* — отклонение) – искажения, погрешности изображения, формируемого оптической системой. Вызваны несовершенством преломляющих и отражающих поверхностей реальных оптических систем, их неидеальностью. Проявляются в нечёткости изображения, его окрашенности, нарушении геометрического подобия между объектом и его изображением. Существует пять монохроматических аберраций низшего (третьего) порядка, исследованных в середине XIX века году немецким математиком Д. Зейдлем (D. Seidel): сферическая аберрация, кома, астигматизм, кривизна изображения и дисторсия. В реальных системах монохроматические аберрации по-отдельности практически не встречаются, обычно наблюдаются комбинации всех аберраций, кроме того, на общую картину налагаются аберрации высших порядков. При прохождении через систему белого светового пучка, состоящего из лучей различных длин волн, явление осложняется дисперсией лучей, т.е. зависимостью показателя преломления среды от длины проходящей волны. Эти явления обуславливают появление двух типов хроматических аберраций: хроматической аберрации положения и хроматической аберрации увеличения. Помимо перечисленных, выделяют термооптические, барические и другие типы аберраций.

Автоспуск (от греческого *αυτος* — сам) – устройство, обеспечивающее автоматическое срабатывание затвора фотоаппарата через несколько секунд (обычно 10–15 с) после его включения. Задержка может быть регулируемой (реже) или постоянной.

Автофокус (от греческого *αυτος* — сам и латинского: *focus* — очаг, огонь) – устройство, обеспечивающее автоматическую или полуавтоматическую фокусировку. В случае полуавтоматической фокусировки объектив наводится вручную, а следящая система сигнализирует о достижении измеряемого системой критерия положения точной фокусировки на выбранном объекте.

Адаптер (английский термин *adapter* от латинского *adapto* — приспособляю) – приспособление, позволяющее использовать что-либо, не соответствующее по характеристикам какой-либо конструкции чего-либо. Например: для использования объективов с резьбовым присоединением совместно с фотокамерой, имеющей байонетное кольцо могут применяться соответствующие адаптеры (или переходники).

Актиничный свет (от греческого *ακτινος* — свет) – свет, обладающий способностью оказывать фотографическое действие на светочувствительный материал. В результате этого взаимодействия в слое фотоматериала образуется невидимое (скрытое) или видимое глазом изображение. Степень актиничности света зависит от его спектрального состава и спектральной чувствительности фотоматериала. Свет, актиничный для одного фотоматериала, может быть неактиничным для другого.

Альbedo (от позднелатинского *albedo*, от латинского *albus* — белый) – величина, характеризующая отражательную способность поверхности каких-либо объектов. Измеряется отношением количества света, отражённого поверхностью по всем направлениям, к количеству света, падающего на неё.

Анастигмат (от греческих *αν* — без, *α* — не, и *στιγμα* — точка) – объектив, в котором специально подобранными линзами (тремя и более) исправлены практически все аберрации. Простейшим анастигматом является триплет.

Апертура (от латинского *apertus* — открытый) – действующее световое отверстие оптического прибора. Определяется размерами линз или диафрагмами.

- угловая: угол между крайними лучами светового конуса, попадающего в оптический прибор. Для волоконной оптики — максимальный угол между осью и лучом, для которого выполняются условия полного внутреннего отражения.

- числовая: произведение показателя преломления среды, отделяющей объект от первой линзы объектива, на синус половины апертурного угла. Определяет освещённость изображения и разрешающую способность оптического прибора. Чаще используется для характеристики объективов микроскопов.

Апланат (от греческих *α* — не, и *πλανε* — блуждание, отклонение, ошибка) – объектив, в котором исправлены сферические и хроматические аберрации, кома. Астигматизм значительно ослаблен; не устранена кривизна поля, что снижает качество изображения на краю кадра. В настоящее время заменён анастигматом.

Апохромат (от греческих *απο* — из, от, без, и *χρωματος* — цвет, краска) – объектив, у которого исправлены хроматическая аберрация положения для трёх и более цветов (например: для фиолетового, зелёного и красного), сферическая аберрация и уменьшен вторичный спектр. Исправление аберраций достигается использованием для положительных и отрицательных линз стёкол с одинаковыми относительными частными дисперсиями, введением зеркал в оптическую схему и усложнением (по сравнению с ахроматом) схемы и конструкции оптической системы.

Астигматизм (от греческих *α* — не, и *στιγμα* — точка) – одна из аберраций оптических систем, проявляющаяся в том, что точки, расположенные не на главной оси оптической системы, изображаются двумя взаимно перпендикулярными отрезками, расположенными на некотором расстоянии друг от друга. Вследствие астигматизма изображение получается нечётким. Устраняется специальным подбором линз разной кривизны и с разными показателями преломления, при котором астигматизм одной линзы компенсируется астигматизмом другой. Объективы, исправленные на астигматизм называют анастигматами.

Асферический (от греческих *α* — не, и *σφαιρικός* — шаровидный) – объектив, в котором имеется одна или несколько отличных от сферических поверхностей линз.

Ахромат (от греческого *αχρωματος* — бесцветный) – объектив, у которого исправлена хроматическая аберрация для двух цветов

(например: для фиолетового и жёлтого), и частично сферическая аберрация, астигматизм не устранён. Состоит из двух (положительных и отрицательных) и более склеенных линз, изготовленных из неодинаковых по дисперсии света сортов стекла. Используется как мягкорисующий объектив.

Байонет (от английского *bayonet* — штык, слово французского происхождения, от названия города) – крепёжный узел, быстровыполняемое соединение деталей посредством осевого перемещения и поворота одной из них относительно другой. Иногда называется «штыковым» по дословному переводу.

Бленда (от немецкого *Blende* — козырёк, экран, укрытие...) – принадлежность, обычно в виде полого усечённого конуса с непрозрачными, рифленными, зачернёнными для уменьшения отражений, стенками, служащее для предотвращения попадания в объектив

световых лучей, не участвующих в образовании изображения. Раскрытие бленды должно соответствовать углу поля изображения объектива.

Блуминг (от английского blooming — цветущий, пёстрый) – эффект расплывания изображения в цифровой фотографии. Связан с перетеканием накопленного при экспозиции электрического заряда светочувствительных ячеек матрицы на соседние области.

Боке (через английское bokeh, от японского ボケ — размытие) – характер рисунка, даваемого объективом, в зоне нерезкости.

Виньетирование (от французского vignette — заставка) – частичное затемнение наклонного по отношению к оптической оси пучка лучей при прохождении через оптическую систему вследствие ограничения различными диафрагмами оптической системы (оправами линз, призм и др.). Приводит к постепенному падению освещённости изображения при переходе от его центра к краям. Термин применяется и к затемнению части изображения из-за различных преград на пути света.

Виньетирования коэффициент (от французского vignette — заставка; от латинского co(n) — с, совместно и efficiens — производящий) – характеризует степень виньетирования для различных точек изображения. Представляет собой отношение площади затемнённого участка входного зрачка оптической системы к его полной площади.

Внутренняя фокусировка – объектива: устройство фокусировки объектива, которое перемещает группу линз без изменения длины объектива. Позволяет, помимо меньших потребных усилий, удобства и быстроты фокусировки, достигать снижения дистанции ближайшей фокусировки и повышение качества изображения при съёмках с конечного расстояния. Кроме того, уменьшаются диаметр и масса объектива, улучшается балансировка фотоаппарата, поскольку при перефокусировке смещение центра тяжести системы незначительно.

Вуаль (от французского voile — пелена, затемнение) – оптическая плотность фотографического изображения в тех местах, где не действовал свет.

Фотографическая вуаль присутствует на всём фотографическом слое, однако при её невысоком уровне на изображении она малозаметна. Одно из условий изображения хорошего качества состоит в том, чтобы плотность вуали была меньше, чем плотность изображения в самых светлых его деталях. Изображение с большой вуалью называется завуалированным, контраст такого изображения снижен. Повышенная вуаль может появиться при перепроявлении (увеличение времени проявления, температуры), при обработке в загрязнённых или истощённых растворах, вследствие чрезмерно долгого или неправильного хранения фотоматериала.

Выдержка – промежуток времени, в течение которого световые лучи воздействуют на какой-либо участок светочувствительного слоя фотоматериала. Обеспечивается различными по конструкции и принципам действия затворами с определённой шкалой выдержек. Выбор выдержки при фотосъёмке зависит от яркости или освещённости объекта съёмки, светочувствительности используемого фотоматериала и установленной диафрагмы. При съёмке со светофильтром выдержка должна удлиниться на величину кратности светофильтра. Численное значение выдержки рассчитывается по специальным таблицам или определяется специальными фотографическими приборами (экспонометрами).

Выдержек шкала (от латинского *scala* — лестница) – устройство, служащее для индикации установленной скорости действия фотографических затворов. На шкале нанесены буквенные и цифровые обозначения, буква «В» (Bulb) означает выдержку «от руки», все цифры до индекса «В» означают выдержки в секундах, за ним — в долях секунды.

Гиперфокальное расстояние – расстояние от плоскости фотоматериала до предмета, при фокусировке на который задняя граница резко изображаемого пространства находится в бесконечности.

Глубина резко изображаемого пространства – расстояние вдоль оптической оси объектива между двумя плоскостями в пространстве предметов, в пределах которого предметы изображаются на светочувствительном слое фотоматериала достаточно резко. При фокусировке объектива на предмет, расположенный на гиперфокальном расстоянии, задняя граница резко изображаемого пространства находится в бесконечности.

Глубина резкости – расстояние вдоль оптической оси объектива в пространстве изображений, в пределах которого оптическое изображение, образуемое объективом, обладает удовлетворительной резкостью — диаметр кружка нерезкости не превышает допустимого значения. Величина глубины резкости связана с глубиной резко изображаемого пространства, определяет требуемую точность фокусировки объектива и не превышает десятых долей миллиметра. Зависит от фокусного расстояния объектива, диаметра его светового отверстия и расстояния от точки фокусировки до объекта съёмки.

Дальномер – оптическое устройство для определения расстояния до объекта съёмки. При помощи дальномера осуществляется фокусировка объектива фотоаппарата. Термин преимущественно применяется для устройств, действующих на базе параллакса.

Диафрагма (от греческого *διαφραγμα* — перегородка) – устройство, непрозрачная преграда, изменяющая размеры действующего отверстия объектива и этим ограничивающее поперечное сечение световых пучков, проходящих через объектив. Обеспечивает дозирование количества света; улучшение качества изображения, уменьшая aberrации оптических систем; увеличивает глубину резко изображаемого пространства, но снижает за счёт дифракции света на краях диафрагмы разрешающую способность оптической системы.

- апертурная: диафрагма, которая при изменении её диаметра в одинаковой степени одновременно влияет на ход как осевого, так и наклонного пучка лучей.

- полевая: непрозрачная преграда, ограничивающее линейное поле оптической системы в пространстве предметов или пространстве изображений. В плёночных фотоаппаратах полевой диафрагмой служит кадровая рамка (кадровое окно), имеющее прямоугольную или квадратную форму и расположенное вблизи плоскости фотослоя. В цифровых фотоаппаратах, как правило, отсутствует. В проекционных системах полевая диафрагма расположена в плоскости предметов. Используется также в спектральных и фотометрических приборах (в форме узкой щели) и др.

Диафрагменное число (от греческого *διαφραγμα* — перегородка) – величина, обратная относительному отверстию (геометрическому или эффективному — физическому).

Диоптрия (от греческого *διωπτρα* — видящая насквозь) – единица оптической силы линз, сферических зеркал и сложных оптических систем. Одна диоптрия соответствует оптической силе линзы или сферического зеркала с фокусным расстоянием в 1 метр.

Оптическая сила линзы в диоптриях равна обратной величине фокусного расстояния, выраженной в метрах. В фототехнике применяется для характеристики насадочных линз. Обозначения: международное — dptr , русское — дптр.

Дисперсия света (от латинского *dispersio* — рассеяние) – в оптике: явление разложения света на составляющие разных цветов из-за неодинаковости скорости распространения в среде лучей, имеющих различные длины волн. Дисперсия, при которой показатели преломления для цветных лучей растут от красного к фиолетовому, называется нормальной в отличие от дисперсии аномальной, с обратным ходом изменения показателя преломления. Большинство прозрачных сред имеет нормальную дисперсию.

Дисторсия (от латинского *distorsio* — искривление) – погрешность изображений оптических систем, при которой нарушено геометрическое подобие между объектом и его изображением; вид аберраций оптических систем. Возникает в результате неодинаковости линейного увеличения, даваемого системой, в различных точках поля изображения. Оптическая система, свободная от дисторсии, называется ортоскопической.

Дифракция (от латинского *diffractio* — разломление) – света: отклонение распространения световой волны от законов геометрической оптики, в особенности на краю препятствий.

Дихроизм – (от греческих $\delta\iota$ — двойной и $\chi\rho\omicron\varsigma$ — цвет, вместе: двухцветный) – свойство материала, кристалла или оптической системы разделять (отражая или поглощая) свет на части в зависимости от длины волны.

Затвор – устройство, при помощи которого осуществляется экспонирование светочувствительного слоя или иного регистратора световой энергии.

Зеркальная камера (однообъективная) – фотографическая или кинематографическая камера, имеющая зеркало для отвода изображения даваемого съёмочным объективом в систему визирования и наводки.

Зернистость – неоднородность равномерно экспонированного и проявленного фотографического изображения, видимая при его большом увеличении. Обуславливается различием в размерах светочувствительных частиц, «зёрен» (обычно: кристаллов галоидного серебра) в проявленном фотографическом слое. Различают т.н. «микрзернистость» — первичную структуру почернения, наблюдаемую при большом увеличении, и собственно фотографическую зернистость — «макрзернистость», называемую также «гранулярностью», «фотографическим шумом», заметную уже при увеличениях в 5–30 раз. Макрзернистость вызывается, в том числе, наложением друг на друга проекций отдельных зёрен, расположенных на разной глубине проявленного слоя, срастанием зёрен в процессе их образования при проявлении. Зернистость ухудшает качество фотографического изображения, делает его менее чётким и различимым. Определяется размерами светочувствительных частиц, т.е. зависит от светочувствительности фотоматериала, и возрастает с ростом экспозиции и степени проявленности слоя.

Зрачок входной – изображение апертурной диафрагмы, получаемое через переднюю часть оптической системы (в обратном ходе лучей). Входной зрачок является тем световым отверстием, через которое проходят осевой и наклонные пучки лучей так, что главные лучи идут через центр зрачка. ~~ выходной: изображение апертурной

диафрагмы, получаемое через заднюю часть оптической системы в прямом ходе лучей. Входной и выходной зрачки могут быть как действительными, так и мнимыми.

Иконометр (от греческих *eikon* — изображение и *metron* — мера, *metreo* — мерю) в фототехнике: тип рамочного видоискателя фотоаппарата в виде двух соосных рамок, имеющих те же пропорции сторон, что и кадр. Меньшая из них располагается ближе к наблюдателю в плоскости фотоматериала над оптической осью объектива и иногда заменяется на непрозрачную планку со смотровым отверстием (т.н. «диоптром»). Размеры рамок и расстояние между ними рассчитываются так, что при зрительном совмещении рамок ограниченное ими поле соответствует полю зрения объектива.

Интерференция (от латинских *inter* — между и *ferens, ferentis* — несущий, переносящий) – взаимное усиление или ослабление волн при их наложении друг на друга.

Камера-обскура (от латинского *obscura* — тёмная комната, *obscurus* — тёмный, мрачный, сумеречный) – простейшее оптическое устройство, приспособление, позволяющее получать на экране изображения предметов; предшественник фотокамеры. Представляет собой тёмный ящик (первые камеры-обскуры были целыми комнатами) с небольшим отверстием в одной из стенок, перед которым помещают рассматриваемый объект. На противоположной от отверстия стороне ящика или на специальном экране возникает действительное перевёрнутое изображение объекта, оптимально резкое, когда радиус отверстия составляет 0,95 квадратного корня от произведения длины волны света на расстояние от отверстия до экрана. >> Вопросы и ответы: Классификация объективов, линза-обскура.

Кома (от греческого *κομη* — волосы, локоны) – погрешность изображений оптических систем, при которой нарушена симметричность хода наклонных лучей, проявляющаяся в изображении точки в виде запятой; вид аберраций оптических систем. Возникает в результате неодинаковости углов падения наклонных параллельных лучей на поверхности оптической системы. В плохо отцентрированной оптической системе, в которой центры кривизны не лежат на одной прямой, проявляется и для точки предмета на оптической оси.

Контраст (от французского *contraste* — противоположность < от латинского *contra* — против) – разность максимальной и минимальной оптических плотностей в фотоизображении.

Контрастность фотоматериалов: градиационная (тональная) характеристика фотоматериала, определяемая по способности его светочувствительного слоя передавать распределение яркости объекта съёмки соответствующим распределением оптической плотности поля фотографического изображения. Выражается градиентом характеристической кривой — средним либо максимальным (коэффициентом контрастности); чем круче характеристическая кривая, тем выше контрастность фотоматериалов. Определяется не только свойствами светочувствительного слоя фотоматериала, но зависит также от условий его проявления (состава проявляющего раствора, его температуры, продолжительности проявления и т.д.). Понижение контрастности по отношению к нормативной (например, вследствие недопроявления) приводит к ухудшению тоновоспроизведения, уменьшению различий по светлоте и цветности изображаемых цветов, повышение (например, вследствие перепроявления) — к

исчезновению тональных и цветовых различий в светах и тенях изображаемого объекта, преувеличению тональных и цветовых различий для участков со средней яркостью.

Кoffр (от французского *coffre* — **короб, ящик, сундук**) – специализированная жёсткая или полужёсткая сумка, обычно в виде прямоугольного ящика, для переноски ценных и хрупких предметов (например: фотокамеры вместе со сменной оптикой и принадлежностями). Имеет соответствующие отделения для укладки конкретных предметов, а также приспособления для их крепления и амортизации.

Кратность (от греческого: *κρatos* — **сила, мощь**) – в общем случае: степень увеличения; отношение величин, например — фокусных расстояний. Кратность телескопической системы равна отношению фокусного расстояния объектива к фокусному расстоянию окуляра. Кратность объектива с переменным фокусным расстоянием (вариообъектива) равна отношению максимального фокусного расстояния к минимальному. Обозначение см.: >> Вопросы и ответы: Индексы и сокращения. Кратность светофильтра число, показывающее во сколько раз необходимо увеличить выдержку при съёмке со светофильтром по сравнению с выдержкой при тех же условиях при его отсутствии. Переменная величина; зависит от характеристик самого светофильтра, спектральной светочувствительности применяемого фотоматериала и спектрального состава света, при котором производится съёмка; определяется экспериментально путём пробной съёмки. Паспортные данные о кратности светофильтра относятся к условиям, соответствующим применению светофильтра для съёмки натуральных объектов на изопанхроматический фотоматериал при так называемом «среднем дневном свете». Если светофильтр используется, например, для съёмки в помещении при свете ламп накаливания, то значение кратности красного или оранжевого светофильтра ниже, а синего или голубого выше, чем при съёмке с естественным освещением.

Кроп-фактор («кроп» — от английского глагола *crop* — **обрезать**; «фактор» — от латинского *factor* — **делающий, производящий, здесь: множитель**) – термин цифровой фототехники, показывает во сколько раз нужно умножить численное значение фокусного расстояния объектива цифрового фотоаппарата для получения соответствия по углу поля зрения с фокусным расстоянием объектива для малоформатной плёночной оптики (формат кадра 24×36 мм). Применяется для целей сравнения и ориентировки, т.к. из-за другого, обычно — меньшего, геометрического формата «цифрового кадра» привычные для фотографов, снимавших малоформатной плёночной техникой, соответствия фокусного расстояния и угла поля зрения в цифровой технике — иные и различны в зависимости от размеров матрицы той или иной цифровой фотокамеры. Численно для ортоскопических объективов равен отношению диагонали малоформатного кадра — 43,27 мм к диагонали эффективного светочувствительного поля матрицы.

Луна (от французского *loupe*) – собирающая линза или группа линз; увеличительное стекло в оправе, служащая для рассматривания мелких подробностей предметов.

Люкс (от латинского *lux* — **свет; дневной, солнечный свет**) – единица освещённости в Международной системе единиц (СИ). Сокращённое обозначение: русское — лк, международное — lx. Люкс — освещённость поверхности площадью 1 квадратный метр падающим на неё световым потоком в 1 люмен.

Люкс-секунда (от латинского *lux* — **свет; secundus** — **второй**) – единица количества освещения в Международной системе единиц (СИ). Сокращённое обозначение: русское —

лк.с., международное — lx.s. Одна люкс-секунда — количество освещения, соответствующее освещённости в 1 люкс в течение одной секунды.

Люмен (от латинского *lumen* — свет; светоч) – единица светового потока в Международной системе единиц (СИ). Сокращённое обозначение: русское — лм, международное — lm. Люмен — световой поток, испускаемый точечным изотропным источником света силой в 1 канделу в телесном угле 1 стерадиан.

Масштаб (от немецкого *Maßstab* < *Maß* — мера, степень и *Stab* — посох, палка) – изображения: отношение величины изображения к величине предмета. Для съёмочных объективов если предмет расположен на значительном расстоянии (в «бесконечности»), то масштаб изображения определяется отношением фокусного расстояния объектива к расстоянию от передней главной плоскости объектива до предмета. Обозначается отношением, например: 1:10000; 1:25000 и т.д. При проецировании, при репродуцировании изображения предметов, расположенных на близком расстоянии от объектива, например, в микроскопах, — масштаб изображения определяется линейным увеличением. Для оптических систем наблюдательных приборов, таких как система микроскопа и телескопическая система, масштаб изображения определяется видимым увеличением.

Матрица (от латинского *matrix, matricis* — матка; здесь: нечто, имеющее одно или несколько углублений) – матричное фотоприемное устройство: светочувствительное устройство, чаще — прямоугольное, состоящее из отдельных светоприемников, распределённых по площади.

Метамерия (от греческих *μετα* — между, после, через, и *μερος* — часть) – свойство зрения, при котором сложный свет различного спектрального состава может вызывать ощущение одинакового цвета. На этом свойстве базируется, например, цветная фотография. Англоязычный эквивалент: *metamerism*.

Мира (от французского *mire*, от *mīrer* — рассматривать на просвет, прицеливаться, метить) – тест-объект, предназначенный для определения характеристик качества изображения при исследовании оптических систем, в особенности объективов, и фотоматериалов. Представляет собой пластинку из прозрачного или непрозрачного материала с нанесённым на ней рисунком. Различают штриховые миры (Фуко) — чередующиеся тёмные прямоугольные штрихи на светлом фоне с закономерно изменяющейся частотой и радиальные миры, представляющие собой чередующиеся тёмные и светлые секторы. Контраст между рядом расположенными штрихами может быть как абсолютным — штрихи имеют чёткие границы (так называемая прямоугольная или П-образная штриховка) или в случае синусоидальной миры — переход между тёмными и светлыми участками изменяется по синусоидальному закону в направлении, перпендикулярном штрихам. Разрешающую способность объективов обычно оценивают по воспроизведению ими изображения мир.

Мультипросветление (от английского *multi-, multiple* — множественный; от латинского *multum* — много) – многослойное, рассчитанное на несколько длин волн, оптическое просветление. На отечественных объективах стандартно обозначалось префиксом МС перед названием.

Негатив (от латинского *negativus* — отрицательный) – фотографическое изображение, в котором потемнения обратны яркостям деталей сцены.

Объектив (от латинского *objectus* — предмет) – оптическая система, обращённая к объекту наблюдения или съёмки и образующая (формирующая) его действительное или мнимое изображение. Основные характеристики: фокусное расстояние, поле зрения, относительное отверстие, заднее вершинное фокусное расстояние, разрешающая способность, качество изображения, ортоскопичность.

Окуляр (от латинского *ocularis* — глазной) – оптическая система, обращённая к глазу наблюдателя. Служит лупой, увеличивающей изображение, даваемое объективом или комбинацией объектива с другими оптическими системами.

Ортоскопический (от греческих *ортоσ* — прямой и *σκοπέω* — смотрю) объектив: не имеющий дисторсионных искажений, удовлетворяющий условию ортоскопии, т.е. условию постоянства линейного увеличения по полю кадра. Наиболее строгие требования по ортоскопичности изображения предъявляются к аэросъёмочным объективам. Для кинематографических объективов дисторсия допускается в пределах 2–3%, для фотолюбительских — 3–4%.

Освещённость – величина светового потока, падающего на единицу поверхности. Освещённость поверхности, создаваемая точечным источником прямо пропорциональна силе света источника и косинусу угла падения лучей и обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника до поверхности. Измеряется в люксах.

Относительное отверстие – абсолютное значение отношения удвоенного расстояния от оптической оси до точки преломления или отражения меридионального луча, параллельного оптической оси в пространстве предметов и проходящего через край апертурной диафрагмы, к заднему фокусному расстоянию системы, или иначе: отношение диаметра входного зрачка к фокусному расстоянию. Различают геометрическое и эффективное (физическое) относительные отверстия. Последнее учитывает общий коэффициент светопропускания оптической системы.

Отрезок задний – задний отрезок или заднее вершинное фокусное расстояние объектива: расстояние от «вершины», т.е. точки пересечения главной оптической оси с внешней поверхностью задней линзы объектива, до заднего главного фокуса. Как правило, задний отрезок меньше главного фокусного расстояния. Объективы, у которых из-за особенностей оптической схемы задний отрезок очень мал и оптический блок значительно углублён в фотокамеру, не могут использоваться в зеркальных фотоаппаратах, так как задняя линза с оправой мешают движению зеркала.

Отрезок рабочий – расстояние от опорной плоскости торцевой части оправы объектива до главной фокальной плоскости при установке его на ∞ . Этот конструктивный параметр объектива определяет точность совмещения его главной фокальной плоскости с плоскостью плёнки или иного светоприемника. Паспортно указывается для сменных объективов.

Параллакс (от греческого *παράλληλος* — рядом идущий и латинского *axis* — ось) – смещение изображения рассматриваемого предмета, вызванное изменением точки наблюдения.

Пентапризма (от греческих *πεντε* — пять, *πρισμα* — распиленное) – отражательная призма, имеющая в сечении, перпендикулярном её рабочим граням, вид пятиугольника. Входящий в пентапризму и выходящий из неё лучи образуют угол 90° . Число отражающих граней чётное, поэтому пентапризма даёт прямое изображение. При замене

одной отражающей грани двумя (с углом между ними 90°) получается крышеобразная пентапризма, которая обеспечивает поворот изображения справа налево и обратно и используется в видоискателях зеркальных фотоаппаратов.

Пиксел (от английского сокращения **pixel: picture element** — элемент изображения) — элемент изображения, точка растра — минимальный адресуемый элемент двумерного, обычно — прямоугольного, растрового изображения, для которого задаются или определяются цвет и яркость.

Плотность — оптическая: отношение (численно — десятичный логарифм отношения) двух световых потоков — падающего и прошедшего сквозь определяемую среду.

Показатель преломления — оптического материала (стекла, кристалла), абсолютный: отношение скорости распространения электромагнитного излучения в вакууме к скорости его распространения в материале. Показатель преломления зависит от длины волны излучения — больше для коротких и меньше для длинных волн. В технике принято показатели преломления стёкол измерять в воздухе, принимая показатель преломления воздуха равным единице.

Поле зрения — часть пространства предметов, которая видна или изображается с помощью данной оптической системы. Поле зрения принято характеризовать в угловой мере, если наблюдаются или фотографируются значительно удалённые объекты, и в линейной мере, если наблюдаются близко расположенные предметы. В последнем случае иногда величина поля зрения дублируется в угловой мере. Оптическая система создаёт изображение, которое в краевой зоне ухудшено аберрациями и обычно имеет падение уровня освещённости. Для ограничения краевых зон применяют полевые диафрагмы (круглые — для наблюдательных систем или прямоугольные — для фотографических), размер которых определяется величиной поля изображения, с приемлемым уровнем аберраций, с достаточной освещённостью. Такое поле называется полезным полем изображения.

Угол поля изображения — определяется углом, образованным крайними лучами, проходящими через заднюю главную точку объектива и два противоположных угла кадровой рамки.

Призма (от греческого **πρίσμα** — распиленное) — тело из однородного материала, прозрачного для оптического излучения в определённом интервале длин волн. По назначению делятся на преломляющие (спектральные или дисперсионные), отражательные и поляризационные. В фототехнике используются главным образом отражательные призмы, характеризующиеся тем, что вошедшее в призму оптическое излучение отражается внутри неё от одной или последовательно от нескольких ограничивающих её плоских поверхностей (граней). Используют для изменения направления пучка света, уменьшения длины оптической системы и преобразования изображения — его поворота.

Просветление оптическое: уменьшение коэффициента отражения света от поверхностей преломляющих свет оптических деталей (например, линз, призм и т.д.) путём нанесения на них прозрачных плёнок толщиной, соизмеримой с длиной волны оптического излучения и меньшим, нежели у материала оптической детали, показателем преломления. Метод основывается на явлении интерференции. Для отражающих покрытий, например — зеркал, коэффициент отражения подобным образом увеличивают.

Помимо этого, нанесение указанных плёнок частично способствует повышению коэффициента пропускания света — в связи с уменьшением энергетического порога на границе сред. Англоязычный эквивалент: anti-reflection coating (противоотражающее покрытие).

Рабочее расстояние – расстояние от опорной поверхности объектива до плоскости ползков кадрового окна. Должно соответствовать рабочему отрезку объектива.

Разрешающая способность, разрешающая сила – количественная характеристика качества изображения, равная максимальному числу штрихов (линий), приходящихся на единицу длины оптического изображения специальной испытательной таблицы (миры), получающихся в этом изображении отдельно. >> Вопросы и ответы: Характеристики качества изображения

Разрешение – число отдельных элементов, из которых формируется изображение, на единицу длины или площади. Для устройств, не имеющих дискретных элементов (пикселей), например — для фотоплёнки, термин применяется как синоним понятия разрешающая способность. Иногда безграмотно (как калька с английского) используется для обозначения общего количества элементов изображения — напрямую или в виде произведения их количества по сторонам изображения. Разрешение пространственное линейный размер наименьших объектов, различимых на изображении. Значение пространственного разрешения зависит от величины угловой апертуры и дальности до объекта съёмки и ограничивается дифракцией. Англоязычный эквивалент: spatial resolution или, что более точно: ground sample distance (GSD).

Резкость изображения – степень отчётливости (ясности, различимости) точек, контуров, деталей оптического изображения. Зависит от точности фокусировки оптической системы, величины её aberrаций, диапазона длин световых волн, создающих изображение. На резкость также оказывают влияние: рассеяние света оптической системы, дифракция света на оправках линз и других деталей. В фотографии при съёмке пространственных объектов нерезкость оптического изображения связана с невозможностью воспроизведения с одинаковой отчётливостью (с одинаковым кружком нерезкости) в плоскости фотослоя разноудаленных от него точек объекта из-за конечного значения глубины резко изображаемого пространства, создаваемого объективом.

Репетир диафрагмы (от французского répéter — повторять) – самовозвратный механизм, позволяющий принудительно закрыть диафрагму объектива до предустановленного значения для оценки глубины резкости получаемого изображения. Термин часто путается с другими терминами, к фототехнике отношения не имеющими: с «репетитором» (от латинского repetitor — лицо, которое повторяет, дополнительный преподаватель, наставник, который помогает усвоить учебный материал и т.д.) и с, того же изначального происхождения, «репитером» (от англ. repeater — повторитель), которое применяется для обозначения устройств, ретранслирующих какие-либо сигналы.

Рефракция (от латинского refractio — преломление) – преломление световых лучей.

Светимость – световая величина, характеризующая распределение светового потока по поверхности протяжённого источника света. Равна отношению светового потока, испускаемого светящейся поверхностью по всем направлениям (в пределах полусферы), к площади этой поверхности. Измеряется в

Световое отверстие – наибольшее отверстие затвора, через которое свет может проходить к светочувствительному слою или иному регистратору.

Светосила – фотометрическая характеристика оптической системы, характеризующая её способность передавать световую энергию от участков объектов к соответствующим участкам их изображений.

Светофильтр (фильтр: от латинского *filtrum* — войлок, здесь: приспособление для задержки чего-либо) – оптическое приспособление для изменения спектрального состава оптического излучения главным образом с целью выделения его отдельных участков, согласования спектральных кривых излучения со спектральной чувствительностью приёмника излучения. Основная характеристика светофильтра — кривая спектрального пропускания, представляющая зависимость коэффициента пропускания (или оптической плотности) от длины световой волны. Различаются светофильтры по назначению на: съёмочные различных типов (монохроматические, зональные, поляризационные, нейтрально-серые, эффектные и другие); субтрактивные и аддитивные для цветной печати; осветительные; лабораторные для получения неактиничного освещения; теплозащитные в проекционной аппаратуре.

Сила света – величина световой энергии, переносимой полей в единицу времени через данную площадку; в энергетическом смысле — поток, иное название применительно к свету сложилось исторически. Измеряется в канделах.

Системность (система: от греческого *σύντημα* — соединение) – комплексная характеристика фотографического оборудования, фотокамеры, показывающая степень возможной адаптации аппаратуры к различным условиям съёмки и желаниям фотографа: возможность смены фокусного расстояния — применения сменной оптики, использования светофильтров, насадок, бленд; смены внутренних составляющих фотокамеры, например, фокусируемых экранов; прикрепления к камере для совместного использования дополнительных аксессуаров и приспособлений — вспышек, моторных приводов, внешнего электропитания, различных штативов, корригирующих, диоптрийных и иных насадок на видоискатель и т.д. Наибольшей потенциальной системностью обладают однообъективные зеркальные фотокамеры.

Стеноп (от французского *stenope* — камера-обскура) – фотографический аппарат без объектива, роль которого выполняет малое отверстие, или сам этот «объектив», представляющий собой отверстие очень малого диаметра в непрозрачной крышке, крепящейся вместо фотографического объектива. Англоязычный эквивалент: *pinhole camera*.

Степень – фотографическая или экспозиционная. Одна степень соответствует изменению экспозиции на одно экспозиционное число. (Понятие «степень» в общем случае не тождественно часто встречающемуся в англоязычной литературе термину «stop», под которым иногда понимается: «щелчок», «положение переключателя»).

Телеэкстендер (из греческого: *τέλε* — далеко, вдаль; и английского *extender* — расширитель < из латинского) – теленегативная приставка: блок линз, устанавливаемый за объективом (между объективом и камерой) и служащий для увеличения суммарного фокусного расстояния системы.

Трансфокатор (от латинских: *trans* — сквозь, через; и *focus* — очаг) – вид объективов с изменяемым фокусным расстоянием: представляет собой систему, состоящую из

афокальной панкратической насадки с переменным угловым увеличением и объектива с постоянным фокусным расстоянием. >> Вопросы и ответы: Объективы...

Триплет (из латинского: tripletus, дословно — тремя наполненный) – тип объектива, содержащий три группы линз.

Тубус (через немецкий Tubus от латинского: tubus — труба, пустой вытянутый цилиндр) в оптике: трубка с непрозрачными, обычно — зачернёнными для уменьшения отражений, стенками. Конструктивный элемент оптического прибора или само оптическое приспособление (удлинительный тубус для макросъёмки).

Фикс-фокус (сокращение fix от английского: fixed — неподвижный, закреплённый, от латинского fixus — привязанный; и латинского: focus — очаг, огонь) – название точки изображения на оптической оси при установке объектива на гиперфокальное расстояние.

Фокус (от латинского: focus — очаг, огонь) – точка, в которой пересекаются преломлённые или отражённые оптической системой параллельные лучи или их мысленные продолжения, если система преобразует параллельный пучок в расходящийся. Главный фокус находится на оси оптической системы если входящие лучи параллельны оси. В идеальной оптической системе все фокусы располагаются на плоскости, перпендикулярной оси системы и называемой «фокальной плоскостью». В реальной системе фокусы располагаются на некоторой поверхности, называемой «фокальной поверхностью».

Фокусировка (от латинского: focus — очаг, огонь) – процесс совмещения оптического изображения объекта съёмки с плоскостью светоприемника. Из-за неидеальности любых оптических систем, в частности — съёмочных объективов, вместо изображения идеальной точки получается пятно (кружок) рассеяния, форма и размеры которого зависят от положения плоскости, на которой получается изображение, даваемое объективом. Передвигая эту плоскость вдоль оптической оси, можно получить два её положения, соответствующие или наивысшему разрешению мелких деталей (наивысшей разрешающей способности), или наивысшей резкости контуров их изображений (пограничной нерезкости). В качестве оптимального положения плоскости изображения, даваемого конкретным объективом, принимается такое её положение, при котором получается наиболее выгодное сочетание разрешения в изображениях мелких деталей с их резкостью и отчётливостью. Такую плоскость называют «плоскостью наилучшей установки». В процессе фокусировки желательно именно эту плоскость оптического изображения совместить с плоскостью фотоприёмника.

Фокусное расстояние (от латинского: focus — очаг, огонь) – оптической системы: расстояние от главного фокуса до ближайшей к нему главной точки этой системы (главные точки — точки пересечения с оптической осью главных плоскостей, взаимное изображение которых оптическая система даёт в натуральную величину). Влияет на увеличение, светосилу оптической системы. Различают переднее фокусное расстояние, относящееся к пространству предметов и заднее фокусное расстояние, относящееся к пространству изображений. Сложные оптические системы имеют эквивалентное фокусное расстояние, зависящее от фокусных расстояний каждого элемента системы. Величины фокусных расстояний (переднего и заднего) обратно пропорциональны соответствующим показателям преломления сред пространств предметов и изображений.

Фотоаппарат (от греческого: φῶτός — свет и латинского: apparatus — приготовление, устройство) – оптическая система, предназначенная для получения статичных изображений фотографируемых объектов на светочувствительном слое фотоплёнки, фотопластинки или другого фотоматериала, а также на светочувствительных элементах различных электронных устройств (см., например: матрица). По своему назначению фотоаппараты подразделяются на общего назначения (или универсальные) и специальные. Первые часто весьма условно и нечётко делятся на «любительские» и т.н. «профессиональные» и используются для портретной, групповой, пейзажной фотосъёмки и т.п. Специальные фотоаппараты предназначены для фототехнических работ — аэрофотосъёмки, микросъёмки, фотопротоколирования т.д. и для получения особых видов фотоснимков — панорамных, стереоскопических и прочих. Либо имеющие специальные приспособления, например: приклад, позволяющий более удобно производить съёмки диких животных (фотоохота) и т.д.

Фотокамера (от греческого: φῶτός — свет и латинского: camera — комната, свод < из греческого καταγα — свод) – часть фотоаппарата без объектива и дополнительных принадлежностей.

Фотографическая широта – величина, характеризующая способность светочувствительного слоя фотоматериала воспроизводить с одинаковой степенью контрастности различия в яркостях участков оптического изображения объекта съёмки. Количественно выражается интервалом логарифмов экспозиций, в пределах которого обеспечивается пропорциональная передача яркостей объекта съёмки. Соответствует значению проекции прямолинейного участка характеристической кривой на ось абсцисс. Одна из важнейших сенситометрических характеристик фотоматериала. При известном интервале яркости объекта съёмки позволяет определить допустимый интервал выдержек или значения диафрагм при съёмке, т.е. предел допустимой погрешности при расчёте экспозиции (так называемый «запас экспозиции»). Англоязычный эквивалент: exposure latitude.

Цейтраферная съёмка (от немецких Zeit — время и raffen — собирать) – специальный вид кино- и фотосъёмки, при которой осуществляется фотографирование серии кадров одного и того же объекта с одной и той же точки съёмки через равные промежутки времени. Предназначается для фотографирования медленно протекающих процессов. Промежутки могут длиться от долей секунды (серийная съёмка) до часов и даже суток. Называется также «интервальной съёмкой». Англоязычный эквивалент: time-lapse photography.

Штатив (от немецкого Stativ < от латинского stivus — стоящий, неподвижный) – складной переносной треножник с площадкой наверху, служащий для установки и закрепления фотографического аппарата.

Штатный (штат: из немецкого staat < от латинского status — положение, состояние) – характеристика, применительно к оборудованию: положенное по штату, т.е. стандартно поставляемое при покупке.

Шторный затвор (штора: из польского stora — занавес) – затвор, состоящий из одной или нескольких шторок, движущихся прямолинейно в пределах светового отверстия.

Эквивалентное фокусное расстояние (от латинских: aequivalentis — здесь: уравнивающий значение и focus — очаг, огонь) – термин, применяемый для характеристики сложной оптической системы, состоящей из нескольких компонентов, где

под компонентом понимается как отдельная линза, так и несколько склеенных линз, или линз, поверхности которых попарно соединены оптическим контактом. ~ в цифровой фототехнике: придуманная виртуальная характеристика объектива. Иногда называется как: эффективное фокусное расстояние. Это «расстояние» численно равно фокусному расстоянию объектива, умноженному на кроп-фактор применённой матрицы (т.е. на отношение диагонали малоформатного плёночного кадра 24×36 мм (43,27 мм) к диагонали эффективного светочувствительного поля этой матрицы). Физического (геометрического) смысла не имеет.

Экспозиция (от латинского *expositio* < *expositus* — открывать, показывать, делать доступным) – количество освещения, сообщаемое светочувствительному слою и выражающееся произведением освещённости на время освещения. Часто термин применяется как синоним выдержки, т.е. времени, в продолжении которого производится засветка каждой точки кадра.

Экспонометр (экспозиция и от греческого *μέτρον* — мера) – отдельный прибор (часто называемый для отличия от встроенных систем фотоэкспонометром), узел фотоаппарата или приспособление для определения значения экспозиционных параметров при фотосъёмке, печати и при других видах фоторабот.

Юстировка (от немецкого *justieren* — выверять, регулировать < от латинского *justus* — правильный) – совокупность операций по приведению средств измерений в состояние, обеспечивающее необходимую точность функционирования. Термин применяется и в отношении оптических устройств. Для механизмов, не являющихся измерительными приборами, чаще применяют термин «регулировка». Т.е. фотообъектив — юстируется, а фотозатвор — регулируется, настраивается. Юстировка оптических систем заключается в центрировании и изменении взаимного расположения оптических деталей, в установлении их правильного взаимодействия — с целью обеспечения требуемого качества изображения. В большинстве случаев проводится в заводских условиях.

Яркость – характеристика светящихся тел. Яркость равна отношению силы света, излучаемого в заданном направлении к площади проекции светящейся поверхности, на плоскость перпендикулярную заданному направлению. За единицу яркости принята яркость такой плоской поверхности, которая в перпендикулярном направлении излучает силу света в одну канделу с одного квадратного метра — кд/кв.м.