

В. П. МИКУЛИН

25 **УРОКОВ**
ФОТОГРАФИИ

ИСКУССТВО

В. П. МИКУЛИН

25 уроков ФОТОГРАФИИ

**ПРАКТИЧЕСКОЕ
РУКОВОДСТВО**

ОДИННАДЦАТОЕ ИЗДАНИЕ

Государственное издательство
«ИСКУССТВО»

Москва 1961

ОТ АВТОРА

Фотография получила широкое распространение в науке, технике, общественной жизни, быту. Фотография — помощник советской печати; снимки, помещаемые в журналах и газетах, знакомят читателей с жизнью Родины, показывают труд, культуру, отдых нашего народа, отражают события зарубежной жизни. Количество фотолюбителей в нашей стране достигло нескольких миллионов.

Отечественная промышленность выпустила в 1959 году 1 миллион 600 тысяч фотоаппаратов. Пять тысяч аппаратов в день! Это означает, что в течение года новые сотни тысяч советских людей пополняют ряды фотолюбителей.

Немало начинающих заниматься фотографией впоследствии с пользой применяют ее в своем повседневном труде — в научной экспедиции, в лаборатории завода или института, в клубе предприятия или колхоза и т. д. Некоторые из них, быть может, сделаются квалифицированными фотографами-специалистами. Для многих фотографирование станет увлекательным видом культурного отдыха или самостоятельным искусством, приближающим к художественному творчеству.

Любители фотографии не минуя начальных ступеней овладения ее техникой. Посильно помочь им, и не только на первых порах, — задача настоящей книги.

«25 уроков фотографии» — не учебник, а практическое пособие для самостоятельных занятий черно-белой фотографией.

Первая часть книги содержит самые необходимые для первоначального освоения фотографии сведения — от момента, когда начинающий фотограф впервые берет в руки аппарат, до получения готового отпечатка.

Во второй части детализируются основные стадии фотографического процесса. Эта часть предназначена для читателей, уже знакомых с азбукой фотографии, умеющих обращаться с аппаратом на съемке, проявлять пленку, печатать снимки и желающих подробнее изучить технику фотографирования.

В третьей части рассказано, каким образом достигаются положительные результаты в различных видах фотографической съемки. Здесь изложен коллективный опыт отечественных и зарубежных фотографов. Адресована эта часть технически подготовленным фотолюбителям.

Каждый из «уроков» не обязательно проходить «в один присест»: им можно заниматься и неделю — все зависит от усвояемости материала и от внешних обстоятельств.

Разумеется, чтобы стать хорошим фотографом, недостаточно прочесть пособие. Книга может дать основные знания для самостоятельной фотоработы, научить правильным приемам, предостеречь от ошибок, пробудить интерес к совершенствованию. Остальное — дело настойчивости фотолюбителя и главным образом практики.

Замечания читателей о возможных пробелах и недостатках книги, их советы и пожелания будут учтены автором в дальнейшей работе. Отзывы о книге просьба адресовать: Москва, И-51, Цветной бульвар, 25, издательство «Искусство».

Настоящий дополнительный тираж «25 уроков фотографии» представляет собой повторение 11-го издания книги, выпущенного в 1955 году. Этим объясняется отсутствие сведений об электронных импульсных осветительных комплектах, фотоэлектрических экспонометрах и других новинках, которые в последующие годы дала фотоаппаратам отечественная промышленность. Приобретая какой-либо из таких приборов, читатели смогут детально знакомиться с его использованием по приложенной инструкции.

Обновить удалось немного. Это — описание современных типов отечественных фотоаппаратов, десяток рисунков, некоторые уточнения в тексте.

*ЧАСТЬ
ПЕРВАЯ*

ОСНОВНОЕ О ФОТОГРАФИИ



Первая часть книги имеет задачей помочь читателям, впервые приступающим к изучению фотографии, приобрести первоначальные знания и практические навыки.

Научиться фотографировать, овладеть основными приемами съемочного, негативного и позитивного процессов не трудно. Материал расположен таким образом, что уже первые семь уроков позволят начинающему фотолобителю производить несложные съемки, проявлять пленки и пластинки, печатать позитивы.

Читая о фотоаппарате, проявочном бачке, увеличителе, поставьте перед собой на стол предмет, о котором идет речь,

Урок 1

ЗНАКОМСТВО С ФОТОГРАФИЕЙ

Элементы фотографического процесса.— Устройство фотоаппарата.— Материалы для фотографии

ЭЛЕМЕНТЫ ФОТОГРАФИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Фотография получила свое название от греческих слов *фотос* (свет) и *графо* (пишу) и в переводе на русский язык означает *светопись* — получение изображений посредством света.

Световые лучи, отраженные каким-либо освещенным предметом и прошедшие через объектив, вызывают в светочувствительном слое фотопластинки или пленки невидимое, *скрытое изображение*, которое путем последующей химической обработки превращается в видимое изображение (обратное по тональности) — *негатив*; с негатива изготавливается на светочувствительной фотобумаге отпечаток — *позитив*.

Таким образом, для получения фотографического снимка необходимы три последовательных этапа:

- 1) *съёмочный процесс*, или съёмка (получение посредством фотоаппарата скрытого изображения снимаемого предмета на фотопластинке или пленке);
- 2) *негативный процесс*, или проявление (химическая обработка фотопластинки или пленки для превращения скрытого изображения в видимое — негатив);
- 3) *позитивный процесс*, или печатание (получение с негатива конечного отпечатка на фотобумаге).

Съёмка. Для фотосъёмки необходим прибор, дающий возможность получить световое изображение снимаемого предмета на светочувствительном слое и одновременно защищающий этот слой от постороннего света. Таким прибором является *фотографический аппарат*. В основном он состоит из светонепроницаемой камеры и *объектива*. В фотоаппарате, кроме того, имеется затвор, открывающий свету доступ к светочувствительному слою на необходимый проме-

жуток времени, и устройство для изменения расстояния между объективом и задней стенкой камеры. Устройство это позволяет получать резкое изображение предметов, находящихся от аппарата на том или ином расстоянии; оно имеет матовое стекло или иное приспособление для наводки на резкость.

Для наглядности мы рассмотрим сейчас весь ход фотографирования применительно к пластиночному аппарату. Фотолюбители, имеющие пленочные фотоаппараты, пусть прочтут внимательно (здесь и в дальнейшем), как работает пластиночный аппарат, как обрабатывается пластинка, — это поможет уяснению процессов, происходящих при съемке и проявлении. Особенности работы пленочными аппаратами в дальнейшем мы рассмотрим подробно.

Перед съемкой аппарат раздвигают, устанавливают на подставку — штатив (при моментальной съемке аппарат можно держать в руках) и направляют объектив на предмет, намеченный для съемки. Затем открывают объектив, который проецирует на матовое стекло уменьшенное и перевернутое световое изображение предмета съемки. Аппарат поворачивают так, чтобы изображение намеченных для съемки предметов поместилось на матовом стекле. Если они велики и целиком не умещаются, фотограф отходит с аппаратом дальше; если слишком малы и желательно получить более крупное изображение, аппарат приближают к снимаемому предмету.

Изображение на матовом стекле, вероятнее всего, получится нерезким, расплывчатым. Тогда передвигают переднюю часть аппарата вперед или назад (или вращают переднюю линзу объектива) до тех пор, пока изображение станет совершенно отчетливым. Это называется *наводкой на резкость*.

Закончив наводку, объектив закрывают, вынимают матовое стекло и на его место вставляют *кассету* — особую плоскую светонепроницаемую коробку с выдвигающейся крышкой. В заряженной кассете находится светочувствительная *пластинка*. Если теперь открыть крышку кассеты и объектив, то на пластинку будет проецироваться то же изображение, которое было видно на матовом стекле.

Для съемки выдвигают крышку кассеты, а затем приводят в действие затвор и производят *экспонирование*, то есть дают световому изображению предмета съемки в течение некоторого определенного времени действовать на пластинку, чтобы вызвать в ее светочувствительном слое изменения, которые в дальнейшем послужат основой для получения постоянного изображения. Затем вдвигают крышку кассеты и вынимают последнюю. На этом процесс съемки закончен.

Промежуток времени, в продолжение которого на пластинку проецируется изображение, называется *выдержкой*. Этот промежуток бывает весьма различным — от тысячных долей секунды до нескольких минут — и определяется сначала при помощи специальных таблиц, а затем по мере накопления фотографом опыта — на глаз.

По окончании съемки кассету вместе с пластинкой переносят в лабораторию — темную комнату, освещенную неактивным (не действующим на пластинку) светом. Если хотя бы на мгновение открыть кассету с пластинкой при обыкновенном белом свете, светочувствительный слой моментально испортится (хотя это изменение для глаза и не будет заметно). Поэтому необходимо тщательно оберегать непроявленные пластинки от действия дневного или искусственного света.

Проявление пластинки. Запомните, что при темно-красном лабораторном свете можно обрабатывать пластинки, выпускаемые под названием «Изоорто» (и пленки «Ортохром»). Обработку этих пластинок мы и будем описывать здесь и в дальнейшем.

Итак, в лаборатории при безопасном красном свете открывают кассету и вынимают пластинку. На ее поверхности не заметно никакого изображения: оно пока еще невидимо, скрыто, хотя под влиянием света во время съемки в фотослое пластинки произошли некоторые изменения.

Чтобы сделать скрытое изображение видимым, пластинку кладут в плоскую ванночку, в которую налит специальный раствор — *проявитель*. Пластинка местами постепенно темнеет, на ней появляется изображение черно-серого цвета различной плотности. Светочувствительный слой пластинки изменился в тех местах, на которые при съемке действовал свет. Чем сильнее действие света на те или иные места пластинки, тем больше они изменяются и, следовательно, тем больше темнеют в проявителе. Темные же части предмета съемки отражали на пластинку мало света, поэтому пластинка в этих местах в проявителе почти не изменится, останется молочно-желтой.

Превращение скрытого изображения в видимое называется *проявлением*. Проявление следует закончить, когда все подробности изображения хорошо проработаются (на это требуется обычно от 4 до 7 минут). Если проявление продолжать слишком долго, пластинка завуалируется — изображение покроется серым налетом, называемым *вуалью*.

Проявленная пластинка на просвет непрозрачна, имеет желтый или розовый фон и сохраняет чувствительность к свету. Чтобы сделать негатив совершенно нечувствительным и прозрачным, что позволит в дальнейшем производить с него

печатание на фотобумаге, его после ополаскивания водой погружают в другой раствор — **з а к р е п и т е л ь** (фиксаж). Из закрепителя негатив вынимают, когда он станет совершенно прозрачным в светлых местах (закрепление продолжается 10—15 минут). После этого негатив тщательно промывают в воде и ставят сушиться.

Как уже говорилось, проявлять пластинку следует при безопасном для нее красном освещении. Через несколько минут после начала закрепления в лаборатории уже можно зажечь белый свет — с этого момента он для пластинки безвреден.

Проявление и закрепление носят название **н е г а т и в н о г о** процесса. В результате его мы получаем **н е г а т и в**, на котором имеется изображение предмета съемки, но с обратным распределением светов и теней: темные места предмета съемки получаются светлыми (вплоть до прозрачных), а светлые его места выходят темными (вплоть до непрозрачных). Негативное изображение является промежуточным продуктом.

Получение отпечатка на фотобумаге. Конечная цель фотографирования состоит в получении правильного в тональном отношении изображения снятого предмета. Для этого высушенный негатив накладывают на светочувствительную фотобумагу и подвергают действию света. Свет, пройдя через негатив, действует на фотослой бумаги. Чем темнее отдельные места негатива, тем меньше они пропускают света, и поэтому под темными местами негатива он действует слабо, под светлыми — сильнее.

В фотографической практике применяются почти исключительно фотобумаги с проявлением, на которых изображение получается невидимым (скрытым), как и на пластинке во время съемки, и должно быть проявлено, чтобы стать видимым, обратным негативу по тональности и соответствующим предмету съемки. Затем отпечаток закрепляется, промывается и сушится. Обработка этих фотобумаг ведется так же, как и обработка пластинок в негативном процессе, в темной комнате, но при более светлом — оранжевом или светло-красном освещении.

Отпечаток на фотобумаге называется **п о з и т и в о м**, а операция получения его с негатива — **п о з и т и в н ы м** процессом.

Кроме описанного **к о н т а к т н о г о** способа изготовления отпечатка на фотобумаге, при котором отпечаток получается того же размера, что и негатив, может быть применен **п р о е к ц и о н н ы й** способ печатания, так называемое **ф о т о у в е л и ч е н и е**. Оно состоит в том, что увеличенное негативное изображение проецируется в темной комнате с помощью проекционного фонаря на светочувствительную бумагу (подобно тому, как проецируется фильм в кино).

Ознакомившись вкратце с тем, как протекают основные этапы фотографического процесса, перейдем к более подробному практическому изложению каждого из них в отдельности.

Эта книга посвящена процессам обычной черно-белой фотографии. Цветной фотографии она не затрагивает. Обработка многослойных цветофотографических материалов, в особенности получение цветных позитивов на бумаге, значительно сложнее соответствующих процессов черно-белой фотографии. Фотолюбитель может перейти к цветной фотографии только после того, как овладеет техникой обычного фотографирования. По принципиальной же схеме оба рода фотографии одинаковы.

УСТРОЙСТВО ФОТОАППАРАТА

Познакомимся сначала с устройством фотографического аппарата, с помощью которого образуется световое (оптическое) изображение.

ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ ФОТОГРАФИЧЕСКОГО АППАРАТА

В зависимости от назначения и конструкции фотографические аппараты имеют те или иные приспособления для упрощения, облегчения и уточнения необходимых при съемке операций, но построены все они по одному принципу. Процесс фотографирования по существу всегда остается одинаковым: объектив проецирует в камере оптическое изображение снимаемого предмета, которое запечатлевается на светочувствительной пластинке или пленке.

Современный фотографический аппарат общего назначения состоит из следующих основных частей: 1) собственно камера (светонепроницаемая коробка); 2) объектив (прибор для образования оптического изображения); 3) затвор (механизм для пропускания светового изображения на пластинку или пленку в течение необходимого промежутка времени); 4) механизм для наводки на резкость; 5) видоискатель (прибор для нацеливания фотоаппарата на объект съемки).

Необходимой принадлежностью фотоаппарата является кассета (или иное приспособление для помещения светочувствительного материала).

Камера

Камера схематически представляет собой светонепроницаемую коробку, в одной из стенок которой укреплен объектив, а в противоположной стенке помещается светочувствительный

материал (рис. 1). Камера должна полностью исключать попадание на фотопластинку или пленку постороннего света. Камеры или корпуса фотоаппаратов бывают: а) жесткие ящичного типа («Любитель»); б) жесткие компактные с выдвижным объективом («ФЭД», «Зоркий», «Киев»); в) складные с мехом

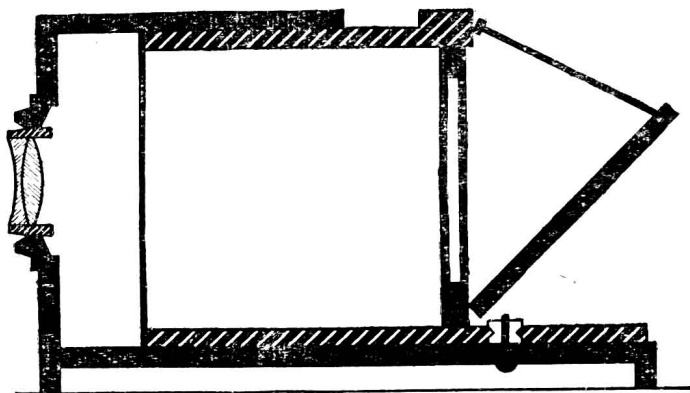


Рис. 1. Разрез первого фотоаппарата, выпущенного в продажу (Дагер, 1839 год. С тех пор схема камер не изменилась)

коническим («Фотокор», «Москва») или квадратным (штативные камеры), который раздвигается и складывается наподобие меха гармоники.

Конструкторы стремятся сделать камеру занимающей в сложенном виде как можно меньше места.

Объектив

Самая важная часть фотоаппарата — объектив. Это оптический прибор, проецирующий на пластинку или пленку световое изображение фотографируемого предмета. Простая собирающая линза (увеличительное стекло) дает расплывчатое нерезкое изображение. Поэтому объективы, которые сейчас применяются в фотографии, обычно являются сочетанием нескольких (от трех до восьми) линз, вогнутость или выпуклость (радиусы кривизны) и состав стекла которых точно вычислены и соблюдены при изготовлении. Соседние линзы разделяются воздушным промежутком или склеиваются. Такие совершенные объективы называются а н а с т и г м а т а м и, они дают ясное и отличное по резкости изображение. Все фотоаппараты отечественного производства снабжаются анастигматами (рис. 2).

Объектив монтируется в оправу, соответствующую конструкции фотокамеры, для которой он предназначен. Объективы аппаратов, снабженных центральным затвором, вмонтированы в соединенную с ним оправу; объективы малоформатных аппаратов — в двойную оправу с винтовым ходом, позволяющую объективу перемещаться вдоль оптической оси для наводки на резкость; оправы объективов штативных камер называются нормальной.

На оправе объектива выгравированы: название, присвоенное тому или иному виду объектива, его фокусное расстояние и относительное отверстие (светосила), а иногда также марка выпускающего его завода и порядковый номер. Там же или на оправе центрального затвора помещается шкала диафрагм, а у большинства современных объективов — также шкала расстояний и шкала глубины резкости.

Фокусное расстояние и относительное отверстие являются существенными данными для характеристики объектива.

Фокусное расстояние. Фокусным расстоянием (главным) называется расстояние между оптическим центром объектива и пластинкой (или пленкой) при резкой наводке на очень удаленный предмет. Если объектив установлен так, что изображение удаленных предметов (например, зданий и пр., расположенных не ближе 100 м от аппарата) получается на матовом стекле резким (это называется наводкой на бесконечность), то расстояние между плоскостью диафрагмы объектива и матовым стеклом будет равно фокусному расстоянию данного объектива *. Фокусное расстояние каждого объектива — это наименьшее расстояние от его оптического центра до пластинки, при котором вообще возможно получить резкое изображение. Если снимать ближе расположенные предметы, то расстояние между объективом и пластинкой приходится увеличивать; для того чтобы сфотографировать предмет в натуральную его величину (в пределах размера пластинки аппарата), потребуется растянуть мех на двойную величину фокусного расстояния объектива — па д в о й н о е р а с т я ж е н и е меха. Из отечественных массовых фотоаппаратов только «Фотокор» имел двойное растяже-



Рис. 2. Конструктивная схема четырехлинзового полускленного анастигмата «Индустар»

* Верно для объективов, у которых плоскость диафрагмы проходит через оптический центр. Для большинства объективов результат будет приближенным. К телеобъективам не применимо.

ние меха; поэтому другими аппаратами нельзя снимать предметы с очень близкого расстояния (ближе 1,3—1,5 м) без помощи дополнительных приспособлений.

Фокусное расстояние выражается в сантиметрах (или в миллиметрах). От его величины зависят светосила и глубина резкого изображаемого пространства, масштаб изображений предметов и, кроме того, для каждой определенной конструкции объектива — наибольший формат пластинки или пленки, на которой можно получить резкое до краев изображение.

При съемке с одной и той же точки объектив с коротким фокусным расстоянием дает изображение в мелком масштабе, объектив с длинным фокусным расстоянием — изображение в крупном масштабе. Масштабы изображений прямо пропорциональны фокусным расстояниям.

Нормальными фокусными расстояниями считаются: для формата 9×12 см — 13,5 сантиметра; для негатива 6×9 см — 11 сантиметров; для негатива 6×6 см — 7,5 сантиметра; для малоформатного негатива 24×36 мм — 5 сантиметров.

Относительное отверстие (геометрическая светосила). Светосилой объектива называется его способность давать ту или иную яркость изображения (освещенность фотослоя). Величина светосилы имеет важное значение: чем выше светосила объектива, тем меньшая выдержка (продолжительность освещения пластинки или пленки) требуется при съемке.

Естественно, что объектив с большим отверстием пропускает больше света, чем объектив с маленьким отверстием. Однако абсолютная величина диаметра объектива еще ничего не решает. В самом деле: если сравнить объектив с окном, через которое в темное помещение (камеру) проникает свет, то нетрудно убедиться, что освещенность какого-либо предмета (пластинки или пленки) будет тем сильнее, чем больше само окно и чем ближе к нему расположен предмет.

Следовательно, светосила объектива зависит от двух величин: от размера отверстия и от фокусного расстояния. Объектив тем светосильнее, чем больше его отверстие и чем короче его фокусное расстояние.

Эта взаимосвязь выражается величиной относительного отверстия, которое представляет собой отношение диаметра полного действующего отверстия * объектива к его главному фокусному расстоянию (разумеется, обе величины

* Полным действующим отверстием называется наибольшее отверстие (входной зрачок) объектива, через которое проходит пучок лучей света; оно обычно равно или несколько меньше первой линзы (исключение — широкоугольные объективы).

берутся в одинаковых линейных единицах). Например, диаметр отверстия 2 см относится к фокусному расстоянию 8 см, как 2 : 8; после сокращения на величину первого члена получаем 1 : 4 — это и есть числовое значение относительного отверстия.

Объектив фотоаппарата «ФЭД» при диаметре полного отверстия в 14,3 мм имеет фокусное расстояние в 50 мм. Произведем расчет его светосилы: 14,3 мм : 50 мм, а после деления на величину первого члена 14,3 получаем 1 : 3,5.

Относительное отверстие обозначается отношением единицы к числу, показывающему, во сколько раз диаметр полного отверстия данного объектива меньше его фокусного расстояния.

Современные фотоаппараты снабжаются объективами с относительными отверстиями 1 : 1,5; 1 : 2; 1 : 2,8; 1 : 3,5; 1 : 4; 1 : 4,5; 1 : 6,3. Чем больше второй член отношения, тем меньше само относительное отверстие. Это понятно: числовое значение относительного отверстия представляет собой дробь. А так как $\frac{1}{4}$ меньше $\frac{1}{2}$, то и относительное отверстие 1 : 4 меньше отверстия 1 : 2.

Отверстие объектива имеет форму круга; как известно из геометрии, площади кругов относятся, как квадраты их диаметров. Две светосилы относятся, как квадраты соответствующих относительных отверстий. Однако имеется упрощенный способ определения, во сколько раз один объектив светосильнее другого: больший из знаменателей относительного отверстия надо разделить на меньший знаменатель и полученное частное возвести в квадрат (помножить на самого себя). Пример: сравнивается светосила объективов, имеющих относительные отверстия 1 : 4,5 и 1 : 1,5

$$(4,5 : 1,5)^2 = 3^2 = 9.$$

Следовательно, второй объектив в 9 раз светосильнее первого и при полном отверстии в одинаковых съемочных условиях потребует выдержку в 9 раз меньшую (округленно $\frac{1}{100}$ секунды вместо $\frac{1}{10}$ секунды).

Диафрагма. На объективе (в нижней части центрального затвора или непосредственно на оправе) имеется ряд возрастающих чисел: 3,5—4—5,6—8—11—16—22—32, причем первое число всегда одинаково со знаменателем относительного отверстия данного объектива.

Открыв центральный затвор и поставив находящийся около цифр указатель-движок против наименьшего числа, мы увидим, что отверстие объектива полностью открыто. Если передвигать движок по направлению к большим числам, то отверстие объектива станет постепенно уменьшаться и к наибольшему числу достигнет наименьшей величины. Приспособление для

регулирования отверстия объектива называется **д и а ф р а г м о й**, а цифровой ряд — это ее шкала.

В современных объективах применяется так называемая **и р и с о в а я** диафрагма; она составлена из лепестков, помещенных между линзами объектива и образующих почти круглое отверстие. Сдвигаясь или раздвигаясь, они плавно изменяют величину действующего отверстия объектива (рис. 3).

Числа на шкале диафрагм являются знаменателями фактических (действующих) относительных отверстий объектива при

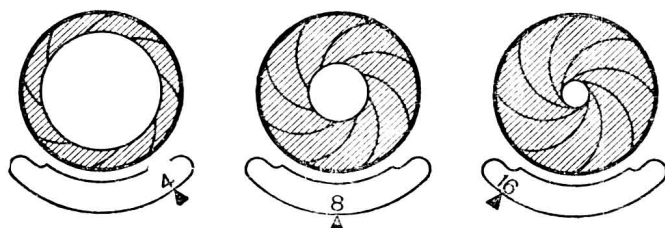


Рис. 3. Ирисовая диафрагма

разных положениях движка. Они вычисляются по тому же принципу, что и полное относительное отверстие, но числитель, всегда равный единице, для удобства опускается (рис. 4).

Диафрагмой называют также и само регулируемое отверстие, обозначая его величину соответствующим числовым показателем (диафрагма 5,6) или же словесным выражением (большая диафрагма, малая диафрагма). В последнем случае имеется в виду величина отверстия, а не число, которым оно обозначено на шкале. Большая диафрагма — это большое отверстие, но малые числа (1,5—4). Малая диафрагма — это малое отверстие, но большие числа (11—32). Средняя диафрагма — это 5,6—8*.

Для краткости условимся в дальнейшем, в пределах этой книги, величину светосилы объектива обозначать знаменателем его полного относительного отверстия, подобно тому как это принято для шкалы диафрагм.

Уменьшая пучок лучей света, пропускаемый объективом, диафрагмирование понижает освещенность фотослой и потому влечет за собой необходимость удлинения выдержки при съемке. Чем меньше используемое отверстие диафрагмы, тем больше должна быть выдержка.

* Под отверстием диафрагмы во всех случаях подразумевается действующее отверстие объектива. Оно равно слегка увеличенному изображению отверстия диафрагмы, видимому через переднюю линзу.