Рижская вечерняя

гимназия

ученица 12 s класса

Снежана Бехена

**ФОТОАППАРАТ**

(реферат по физике)

2002 годСоержание

1 Фотоаппарат. 2

1.1 Фотокамера 2

1.2 Объектив 2

1.2.1 Фокусное расстояние. 3

1.2.2 Относительное отверстие объектива. 4

1.2.3 Разрешающая сила. 4

1.2.4 Диафрагма. 4

1.2.5 Фокусировка объектива. 5

1.2.6 Видоискатель. 9

1.3 Затвор 10

1.4 Экспонометры и экспонометрические устронства 11

1.5 Механизм протяжки фотопленки 12

1.6 Синхроконтакт 12

1.6.1 Автоспуск. 12

1.7 Фотоматериалы. 13

2 Используемая литература 14

# Фотоаппарат.

Важнейшими частями всех аппаратов являются фотокамера, объектив, устройство для фокуси­ровки объектива, видоискатель, затвор в ленто­протяжный механизм. Полее совершенные фотоап­параты оснащаются дополнительно экспонометрическим устройством или встроенным экспоно­метром, синхроконтактом, автоспуском и други­ми приспособлениями.

В зависимости от типа используемого фотома­териала все фотоаппараты подразделяют на плё­ночные и пластиночные.

В зависимости от системы видоискателя и спо­соба фокусировки фотоаппараты бывают дальномерные, зеркальные (одно и двухобъективные) и с простейшей фокусировкой по шкале расстоя­ний.

## Фотокамера

Светонепроницаемая камера, ко­торая одновременно является корпусом фотоап­парата. Внутри фотокамеры монтируются основ­ные узлы и механизмы фотоаппарата, а снаружи расположены их органы управления. Фотокамера имеет гнездо для присоединения объектива. У со­временных малоформатных фотоаппаратов фото­камера имеет заднюю откидную крышку. В ниж­ней части фотокамеры сделано резьбовое гнездо для установки фотоаппарата на штатив.

## Объектив

Является важнейшей частью фотоаппа­рата и служит для создания на светочувствитель­ном слое фотоплёнки (фотопластинки) оптического изображения фотографируемого предмета. Объек­тив состоит из трёх или более линз, закреплён­ных в одной металлической оправе. Для умень­шения световых потерь вследствие отражения лу­чен от поверхностей линз последние покрывают тонкими слоями различных веществ, уменьшаю­щих коэффициент отражения света, т. е. увели­чивающих прозрачность объектива (бывают однослойные покрытия, но чаще многослойна). Такие объективы называются просветлёнными.

Основными параметрами (характеристиками) объектива являются: фокусное расстояние, угловое поле изображения, относительное отверстие и раз­решающая сила.

### Фокусное расстояние.

Фокусное расстояние (*f*') определяет размер даваемого объективом изображения, т. е. его масштаб или линейное увеличение. Чем больше фокусное расстояние, тем больше масштаб полу­ чаемого изображения при одном и том же расстоя­нии до фотографируемого предмета. Большинствo фотообъективов имеет постоянное фокусное рас­стояние, величина которого указывается па их оправе. Некоторые фотоаппараты имеют объективы с переменным фокусным расстоянием, которое можно плавно изменять в определённых пределах*.* Фотообъективы, у которых фокусное расстояние примерно равно диагонали кадровой рамки фото­аппарата (*1k*), принято называть нормальными. Если *f* превышает *1k,* то такие объективы назы­ваются длиннофокусными; некоторые длиннофо­кусные объективы называют телеобъективами. Объективы, фокусное расстояние которых меньше l*k*, называются короткофокусными.

Угловое поле объектива в прост­ранстве изображений. Любой объек­тив образует оптическое изображение в пределах некоторого круглого по форме участка, называе­мого полем изображения. Качество изображения ухудшается по мере удаления от центра поля, т.е. от точки пересечения оптической оси объек­тива с плоскостью изображения. Поэтому при фото­графировании используется не всё поле изображе­ния, а только его центральная зона, в пределах которой качество изображения является удовле­творительным. Угол, образованный лучами, иду­щими из центра выходного зрачка объектива к крайним точкам полезного поля изображения, называется угловым полем объектива. Кадровая рамка фотоаппарата должна располагаться внутри полезного поля изображения. Объективы, угло­вое поле которых находится в пределах от 45° до 60°, называются нормальными, с углом, превы­шающим 60°,— широкоугольными.

### Относительное отверстие объек­тива.

Относительное отверстие объек­тива — отношение диаметра его входного зрач­ка к фокусному расстоянию, записывается в виде 1:К, где К — диафрагменное число, показываю­щее, во сколько раз фокусное расстояние объекти­ва больше диаметра его входного зрачка. Это чис­ло, называемое диафрагменным числом, наносится на шкалу диафрагм объектива. Чем больше вели­чина относительного отверстия, тем выше освещён­ность оптического изображения, даваемого объек­тивом, т. е. тем больше светосила объектива.

### Разрешающая сила.

Разрешающая сила (способность) Л' выражается максимальным числом ли­ний (штрихов), приходящихся на 1 мм в оптическом изображении специальной испытательной таб­лицы (миры). Чем выше разрешающая способность объектива, тем большее число мелких деталей изоб­ражается объективом раздельно.

### Диафраг­ма.

Все съёмочные объективы имеют диафраг­му — механическое устройство, служащее для изменения их относительного отверстия. Диафраг­ма помещается обычно между линзами объектива и содержит несколько серповидных лепестков, ко­торые образуют, перекрывая друг друга, примерно круглое отверстие. Диаметр отверстия изменяется в соответствии с установленным по шкале значе­нием диафрагмы К. Лепестки соединены с поворот­ным кольцом, смонтированным на оправе объек­тива. На кольце имеется индекс, смещающийся при повороте кольца относительно шкалы, деле­ния которой рассчитаны так, что при повороте кольца на одно деление освещённость оптического изображения, образуемого объективом, изменяет­ся в два раза. Процесс изменения относительного отверстия объектива называется диафрагмиро­ванном. При уменьшении относительного отверс­тия (увеличении К) наряду с понижением освещён­ности оптического изображения увеличивается глубина резко изображаемого пространства.

Объективы, предназначенные для зеркальных фотоаппаратов, стали делать с так называемой «прыгающей» диафрагмой. У таких объективов значение диафрагмы устанавливается заранее, но световое отверстие объектива остаётся при этом полностью открытым. Это позволяет фо­кусировать объектив и устанавливать границы изображения снимаемых предметов при полностью открытой диафрагме, т. е. при наибольшей его освещённости. При нажатии на спусковую кнопку затвора фотоаппарата непосредственно перед его срабатыванием механизм прыгающей диафрагмы изменяет световое отверстие (обычно скачкообраз­но под действием ранее взведённой пружины), после чего срабатывает фотозатвор и затем диаф­рагма снова полностью открывается (немедленно или в процессе перемотки фотоплёнки и взвода затвора).

### Фокусировка объектива.

Фокусировка объектива — переме­щение оптического блока (или его части) объекти­ва вдоль оптической оси с целью совмещения опти­ческого изображения снимаемого предмета с плос­костью светочувствительного слоя фотоматериа­ла — может выполняться несколькими способа­ми. Наиболее проста фокусировка по шкале рас­стояний, наносимой на фокусировочное кольцо объектива. При повороте кольца обеспечивается нужное перемещение оптического блока объекти­ва. Недостаток такой фокусировки заключается в том, что предварительно нужно определять рас­стояние до снимаемого предмета. Для упрощения и фокусировки шкала расстояний часто разбивается на несколько зон в зависимости от характера съём­ки: одна из зон соответствует портретной фото­съёмке, вторая — фотосъёмке групп людей, тре­тья — пейзажа (рис. 1). Каждая зона обознача­ется условным знаком (символом), отсюда назва­ние — фокусировка по символам. Фокусировка объектива сводится к установке нужного символа, нанесённого на кольцо фокусировки, против ин­декса шкалы расстояний.

В современных фотоаппаратах наиболее широко распространены два способа фокусировки: по ма­товому стеклу (обычно в сочетании с двумя опти­ческими клиньями или системой микропирамид) и с помощью монокулярного дальномера.

В зеркальных фотоаппаратах типа «Зенит» между съёмочным объективом *1* (рис. 1) и фото­плёнкой располагается подвижное зеркало *2*, которое направляет световые лучи в видоискатель, а оптическое изображение снимаемого предмета получается на плоской матированной поверхности липзы 5. За этой линзой расположены пента призма *6* и окуляр 7, при помощи которого фо­тограф наблюдает изображение, образуемое съё­мочным объективом на плоской поверхности лин­зы. Перед срабатыванием фотозатвора зеркало поднимается в положение, показанное пунктиром, и оптическое изображение предмета съёмки по­лучается на светочувствительном слое фотоплёнки *4,* перед которой расположена кадровая рамка *3.* Для повышения точности фокусировки исполь­зуют два оптических клина полукруглой формы, которые вставляются в цилиндрическое углуб­ление, сделанное в центре матированной поверх­ности. Если оптическое изображение объекта съём­ки не совпадает с матированной поверхностью, то при наблюдении сквозь клиновое устройство оно видно раздвоенным, причём оба изображения смещаются клиньями в разные стороны.При фокусировке фотограф перемещает объектив до того положения, при котором оба изображения сливаются в одно.

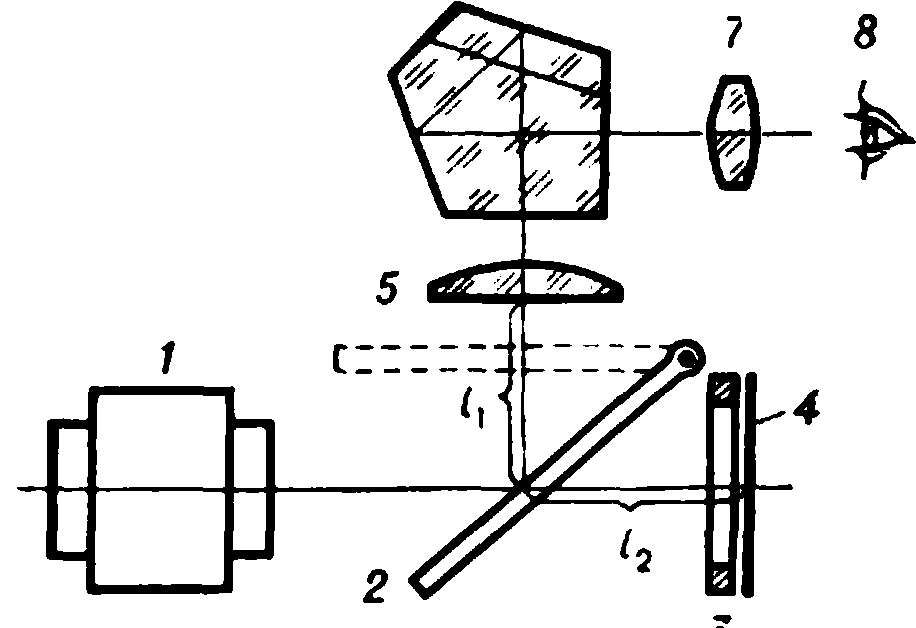
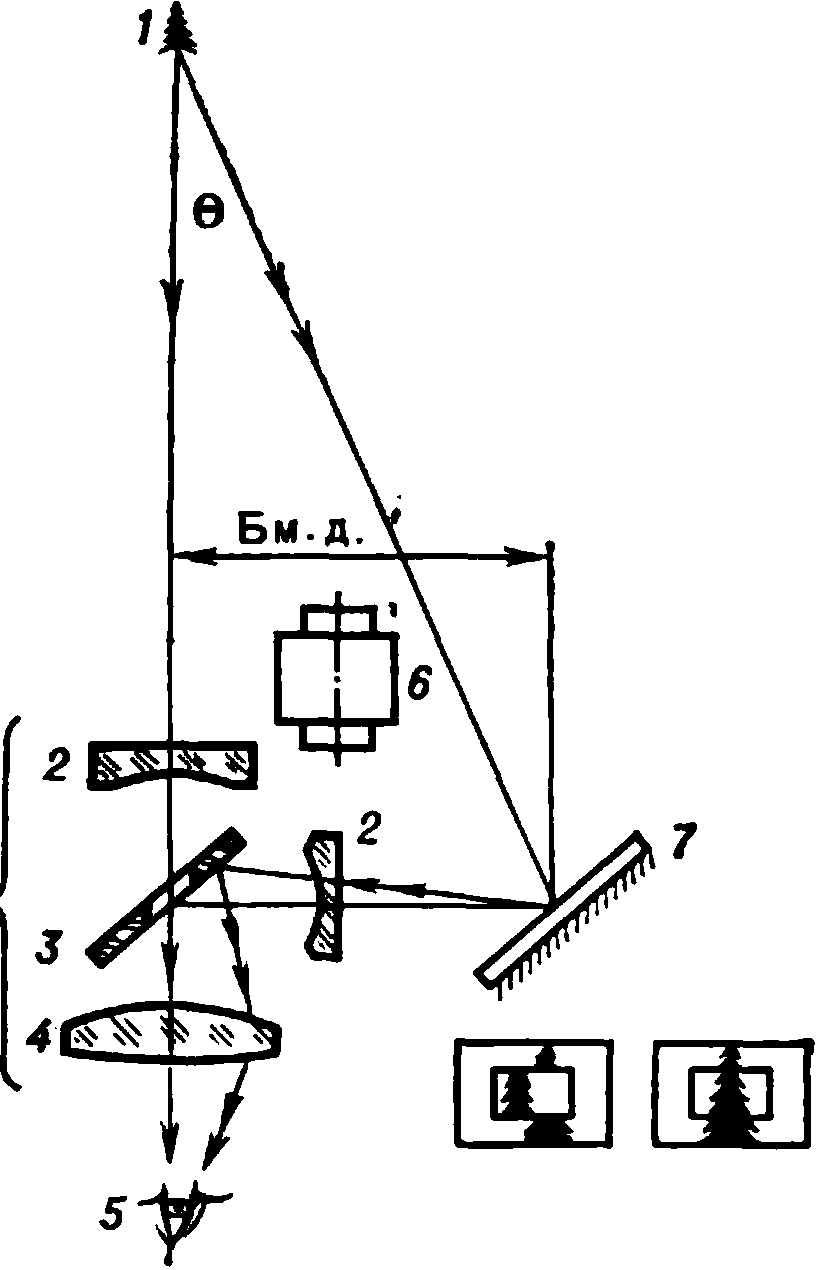


Рис. 1. Схема зеркального фотоап­парата типа «Зенит»: *1 —* съёмоч­ный объектив; *2 —* подвижное зер­кало; *з —* кадровая рамка; *4 —* фо­топлёнка; *5 —* линза; б — пента-призма; *7 —* окуляр; *8 —* глаз фотографа\*

Часто вместо плоско-выпуклой линзы приме­няют линзу Френеля, содержащую несколько коль­цевых зон, действующих как выпуклая поверх­ность обычной линзы. Эта линза делается из орга­нического стекла, что значительно уменьшает её вес. Клиновое устройство у такой линзы заменено системой мельчайших пирамид (микропирамид), называемой микрорастром. При наблюдении через микрорастр малейшая неточность в фокусировке объектива проявляется в ви­де нерезкости изображения, более заметной, чем она на­блюдается аа матированной поверхности.

На рис. 2 пока­зана принципиальная схема дальномерного фотоаппарата. Фотограф наблюдает фотогра­фируемый предмет *1* через ви-

Рис. 2. Схема фотоаппарата с монокулярным дальномером: *1—* фотографируемый предмет; *2 —* объектив видоискатели; *3* — зер­кало; *4 —* окуляр; *5 —* глаз фото­графа; 6 — съёмочный ооъектив; 7 — зеркало.



доискатель. В, состоящий н.ч объектива *3* и оку­ляра *4,* непосредственно через отперстие в зеркало *3* и с помощью вспомогательной системы, включаю­щей зеркало 7 и объектив *2.* Зеркало 7 смещено относительно оптической оси видоискателя на некоторое расстояние, называемой базой монокулярного дальномера. Так как световые лучи, идущие от предмета *1* через основную и вспомогательную ветви дальномера, составляют между собой некоторый угол 8, то через окуляр дальномера наблюдаются два смещённых изобра­жения (как это показано на рисунке внизу справа). В процессе фокусировки съёмочного объектива *6,* то есть при его перемещении вдоль оптической оси, при помощи устройства, называемого опти­ческим компенсатором (на рисунке он не показан), фотограф добивается такого положения, когда два. изображения, видимые в поле зрения, совмес­тятся в одно.

### Видоискатель.

Видоискатель предназначен для наблюдения фотографируемых объектов с целью выбора точки съёмки, обеспечивающей желаемое расположение изображений объектов в пределах ноля кадра (желаемое композиционное построение кадра). Часто видоискатель совмещён с устройством для фокусировки объектива.

Если оптическая ось видоискателя (линия ви­зирования) смещена относительно оптической оси съёмочного объектива, то такие видоискатели называются параллаксными. Через такой видо­искатель видна лишь часть того пространства, которое изображается объективом в пределах кадровой рамки. Этот недостаток наиболее сильно проявляется при съёмке близко расположенных объектов. К параллаксным видоискателям отно­сятся все приставные визирные устрой В шторном затворе две ме­таллические или матерчатые шторки, расположенные непосредственно перед кадровым окном аппарата, перемеща­ются вдоль плоскости кадра. При сра­батывании затвора шторки перемеща­ются вдоль или поперёк кадрового окна одна за другой; ширина образовавшей­ся между шторками щели может регу­лироваться. Чем больше скорость дви­жения шторок и чем меньше ширина ства и видошжатели дальномерных фотоаппаратов. Указанного выше недо­статка лишены так называемые зеркаль­ные видоискатели однообъекгивных фо­тоаппаратов (см. рис. 1). C помощью зеркала *2* оптическая ось видоискателя совмещается с оптической осью съёмоч­ного объектива *1,* что обеспечивает беспараллаксное наблюдение оптического изображения фотографируемого объек­та. Линза *5* имеет прямоугольную фор­му, размеры её сторон близки или равны размерам кадровой рамки *3.* Для того чтобы наблюдаемое изображе­ние объекта было прямым (то есть в та­ком положении, в каком находится сам объект съёмки), верхняя грань пента-призмы *6* делается в виде крыши, что показано на рисунке сплошной линией (такая пентапризма называется крыше-образной). В процессе сборки фотоап­парата добиваются того, чтобы расстоя­ния /I и *It* были равны между собой (разница не должна превышать 0,02— 0,03 мм).

## Затвор

Служит для того, чтобы про­пускать световые лучи, идущие от объекта съёмки к светочувствительному слою в течение определённого, зара­нее выбранного промежутка времени, называемого выдержкой. Различают за­творы центральные и шторные.

Центральный затвор с по­мощью тонких лепестков открывает све­товое отверстие объектива от его центра к краям, а закрывает его наоборот — от краёв к центру. Монтируется он обыч­но между линзами объектива, рядом с диафрагмой.

В шторном затворе две ме­таллические или матерчатые шторки, расположенные непосредственно перед кадровым окном аппарата, перемеща­ются вдоль плоскости кадра. При сра­батывании затвора шторки перемеща­ются вдоль или поперёк кадрового окна одна за другой; ширина образовавшей­ся между шторками щели может регу­лироваться. Чем больше скорость дви­жения шторок и чем меньше ширина щели. тем меньше выдержка. Таким образом, если в центральном затворе световые лучи одновре­менно поступают ко всем точкам кадра, то в штор­ном затворе светочувствительный слой экспони­руется последовательно, участок за участком, то есть различные участки светочувствительного слоя экспонируются в разное время. Если скорос­ти обеих шторок неодинаковы, то это приводит к неравномерности выдержки, с которой экспо­нируются различные участки кадра, что снижает качество получаемого фотоснимка. В некоторых фотоаппаратах используется веерный затвор. который является разновидностью шторного запора. Для автоматизации процесса обработки различных по продолжительности вы­держек затворы фотоаппаратов оснащают либо механическими peryляторами выдержки (обычно — тормозными механизмами анкерного типа), либо электронными управляющими устройствами.

## Экспонометры и экспонометрические устронства

Предназначены для определения и установки диафрагмы и выдержки они называются экспозииионными параметрами в зависимости от све­точувствительности фотоматериала и освещен­ности (яркости) сличаемых предметов. Приме­няются экспонометры табличные, визуальные (оп­тические) и фотоэлектрические. Табличные экспо­нометры — наиболее простые. Они включают не­сколько таблиц и шкал (пять и более), нанесен­ных на дисках, линейках или барабанах. В табли­цах содержатся данные об условиях съемки: время года, место и время съемки, расстояние до предмета, применяемый фотоосветитель и др. На шкалах экспонометра наносят значения свето­чувствительности фотоматериала, продолжитель­ности выдержки и диафрагм. После необходи­мого взаимного расположения шкал и таблиц, в соответствии с условиями съемки фотограф определяет желаемое сочетание выдержки и диа­фрагмы.

## Механизм протяжки фотопленки

Приводимый в действие поворотом рифленой головки или особого рычага (называемого курком), перемещает фото­пленку на один кадр после каждой съёмки. Одновременно при этом переводится на одно деление и счетчик кадров и взводится фотозатвор.

## Синхроконтакт

Предназначен для включения лампы-вспышки согласованно с определённой фазой срабатывания затвора. Интервал времени между моментом замыкания синхроконта и фазой срабатывания затвора называется временем упреждения синхроконтакта. Продолжительность времени упреждения зависит от инерционности (времени запаздывания) лампы-вспышки. В связи с этим применяются синхроконтакты двух типов:

Х-контакт — для подключения малоинерционных электронных ламп-вспышек и М-контакт — для подключения ламп-вспышек однообразного действия со временем запаздывания около 20 мил­лисекунд.

### Автоспуск.

Автоспуск — механизм для автоматического спуска затвора через определённое время после его включения. Автоспуск может быть составным узлом фотоаппарата или отдельным приспособ­лением, присоединяемым к фотоаппарату при помощи спускового тросика. Время действия ав­тоспуска равно 10—15 секундам. Автоспуск по­зволяет фотографу снимать самого себя.

## Фотоматериалы.

Фотоматериалы, используемые в фотографии, имеют определённую чувствительность к воздейст­вию света. Основными составными частями любого фотоматериала являются основа (подложка) и на­несённый на неё светочувствительный слой. По ви­ду основы фотоматериалы подразделяются на фотопластинки, фото и киноплёнки и фотобумаги. Основа у фотопластинок стеклянная, у фото- киноплёнок — из специальных сортов целлю­лозы или лавсана, а у фотобумаг — из плотной бумаги или картона.

# Используемая литература

Справочник фотографа , Москва, 1970 г.

Техника фотографии, Москва, 1973 г.

Проектиравание фото- и киноприборов, 2 издание, Москва, 1976 г.

Справочник фотолюбителя, Москва, 1977 г.