

КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК ФОТОЛЮБИТЕЛЯ

**КРАТКИЙ
СПРАВОЧНИК
ФОТОЛЮБИТЕЛЯ**



КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК ФОТОЛЮБИТЕЛЯ

**Составление и общая редакция
Н. Д. ПАНФИЛОВА и А. А. ФОМИНА**

**Москва
«ИСКУССТВО»
1985**

ББК 37.94

К 78

Коллектив авторов:

А. И. ГЕОДАКОВ
Ю. И. ЖУРБА
Е. А. ИОФИС
Д. А. ЛУГОВЬЕР
И. Б. МИНЕНКОВ
С. А. МОРОЗОВ
Ю. С. НЕЙМАН
Л. Б. НЕТКАЧЕВ
Н. Д. ПАНФИЛОВ
А. А. ФОМИН
А. В. ФОМИН
Г. В. ЩЕПАНСКИЙ
В. А. ЯШТОЛД-ГОВОРКО

Издание 3-е, стереотипное

Краткий справочник фотолобителя/Сост. и общ.
К78 ред. Н. Д. Панфилова и А. А. Фомина. — М.:
Искусство, 1985 — 367 с., ил.

В справочнике приведены основные даты из истории фотографии, рассмотрены модели и устройство современных фотоаппаратов, дана характеристика отечественных и зарубежных цветных и черно-белых фотопленок и фотобумаг. Большое внимание уделено фотосъемке и обработке фотоматериалов.

Н 4911010000-145 без объявл.
025(01)-85

ББК 37.94
77

© Издательство «Искусство», 1981 г.

ОТ СОСТАВИТЕЛЕЙ

«Краткий справочник фотолюбителя» составлен с учетом многочисленных пожеланий читателей и рассчитан на лиц, занимающихся как черно-белой, так и цветной фотографией.

Впервые такое издание открывается разделом, посвященным истории изобретения фотографии. В нем вы найдете сведения о снимках, выполненных в первой половине прошлого века во Франции, в Англии и в России, о том, как фотографию начали применять в науке и технике, в общественной жизни, как она стала самостоятельным видом искусства. Познакомитесь с основными датами русской и советской фотографии.

Раздел «Современные фотоаппараты» посвящен описанию основных частей любительских фотокамер; их классификации по способу наводки объектива на резкость. В нем даны также сведения о наиболее распространенных объективах и основных фотопринадлелностях.

В разделе «Фотоматериалы» перечислен ассортимент фотопленок, фотопластинок и фотобумаг, выпускаемых нашей промышленностью, рассказано о строении черно-белых и цветных материалов, приведены их фотографические свойства и характеристики.

Раздел «Свет и цвет» знакомит с природой света и цвета. В нем рассмотрены физические параметры солнечного света, света электроламп и электронных импульсных фотовспышек.

Самый большой раздел — «Фотосъемка» — посвящен основным выразительным средствам фотографии, методике работы с освещением, технике определения экспозиции, особенностям съемок портрета и пейзажа, внешних и внутренних видов архитектурных сооружений, спортивных игр и соревнований, репортажным съемкам, а также репродукционной, макро- и микро- телескопической, панорамной и стереоскопической съемке, фотографированию на диапозитивах (слайдах), тиражированию слайдов.

«Обработка фотоматериалов» посвящена лабораторному процессу. Здесь изложены способы обработки, рассказано, как готовят растворы для черно-белых и цветных фотоматериалов, рассмотрена технология специальных способов фотопечати — изогелии, псевдосоляризации, голокопии, монохромии, люминографии и других. Объяснены причины возникновения дефектов изображения, приведены способы их устранения. Изложена техника негативной и позитивной ретуши.

Справочник впервые снабжен подробным указателем литературы по фотографии, изданной в нашей стране, начиная с 1839 года.

Фактические сведения, касающиеся числовых значений физических величин, параметров и характеристик объективов, светофильтров, экспонометров, осветительных приборов, зарубежных фотоматериалов, географических координат, выдержек при съемке быстро движущихся объектов и т. д., сведены в таблицы. Практические советы и рекомендации, относящиеся к различным этапам съемки и лабораторной обработки, приведены в основном тексте.

Для удобства пользования справочником основные понятия и термины выделены курсивом и разрядкой.

* * *

Отзывы и пожелания просим направлять по адресу: 103009 Москва, Собиновский пер., 3, издательство «Искусство», редакция литературы по фотографии и кинотехнике.

Раздел первый

НЕМНОГО ИСТОРИИ

I. ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ ФОТОГРАФИИ

Фотография (*фото* — свет, *граф* — рисую, пишу — греч.) — рисование светом, светопись — была открыта не сразу и не одним человеком. В это изобретение вложен труд ученых многих поколений разных стран мира.

Люди давно стремились найти способ получения изображений, который не требовал бы долгого и утомительного труда художника. Некоторые предпосылки для этого существовали уже в отдаленные времена.

1. КАМЕРА-ОБСКУРА

С незапамятных времен, например, было замечено, что луч солнца, проникая сквозь небольшое отверстие в темное помещение, оставляет на плоскости световой рисунок предметов внешнего мира. Предметы изображаются в точных пропорциях и цветах, но в уменьшенных, по сравнению с натурой, размерах и в перевернутом виде (рис. I.1). Это свойство темной комнаты (или *камеры-обскуры*) было известно еще древнегреческому мыслителю Аристотелю, жившему в IV веке до нашей эры. Принцип работы камеры-обскуры описал в своих трудах выдающийся итальянский ученый и художник эпохи Возрождения Леонардо да Винчи.

Известно, что еще в XIII веке были изобретены очки. Очковое стекло перекочевало затем в зрительную трубу Галилео Галилея. В России великий ученый М. В. Ломоносов положил начало развитию светосильных зрительных труб и оптических приборов.

Пришло время, когда камерой-обскурой стали называть ящик с двояковыпуклой линзой в передней стенке и полупрозрачной бумагой или матовым стеклом в задней стенке. Такой прибор надежно служил для механической зарисовки предметов внешнего мира (рис. 1.2). Перевернутое изображение достаточно было с помощью зеркала поставить прямо и обвести карандашом на листе бумаги.

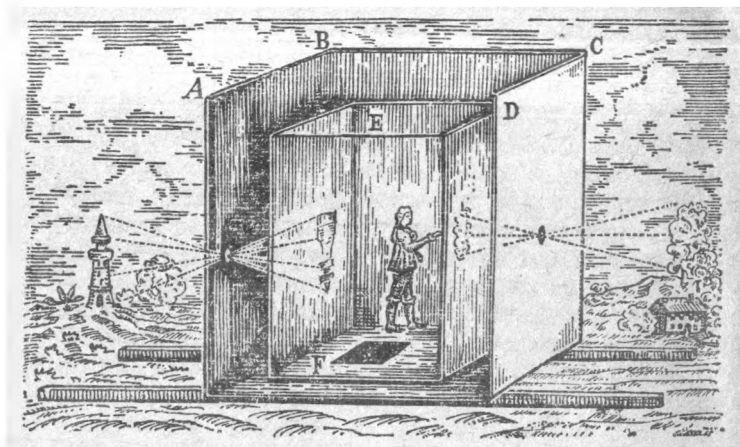


Рис. 1.1. Схема камеры-обскуры (старинный рисунок)

В середине XVIII века в России, например, имела распространение камера-обскура, носившая название «машина для снимания перспектив», сделанная в виде походной палатки. С ее помощью были документально запечатлены виды Петербурга, Петергофа, Кронштадта и других русских городов.

Это была «фотография до фотографии». Труд рисовальщика был упрощен. Но люди думали над тем, чтобы полностью механизировать процесс рисования, научиться не только фокусировать «световой рисунок» в камере-обскуре, но и надежно закреплять его на плоскости химическим путем.

Однако если в оптике предпосылки для изобретения светописы сложились много веков назад, то в химии они стали возможными только в XVIII веке, когда химия как наука достигла достаточного развития.

2. ОСНОВНОЙ ЗАКОН ФОТОХИМИИ

Одним из наиболее важных вкладов в создание реальных условий для изобретения способа превращения оптического изображения в химический процесс в светочувствительном слое послужило открытие молодого русского химика-любителя, впоследствии известного государственного деятеля и дипломата, А. П. Бестужева-Рюмина

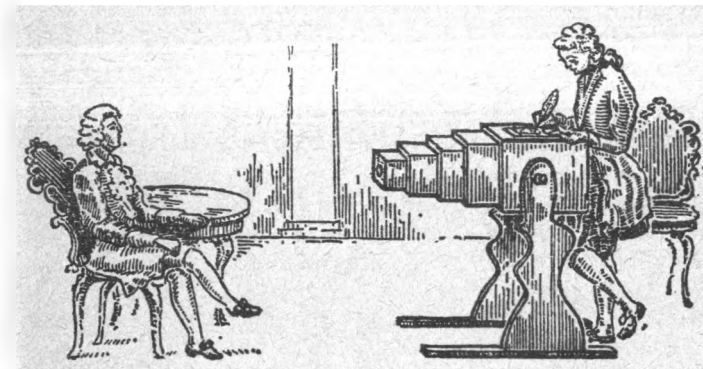


Рис. 1.2. Камера-обскурия для механической зарисовки предметов внешнего мира

(1693—1766) и немецкого анатома и хирурга И. Г. Шульце (1687—1744). Занимаясь в 1725 г. составлением жидких лечебных смесей, Бестужев-Рюмин обнаружил, что под воздействием солнечного света растворы солей железа изменяют цвет. Через два года Шульце также представил доказательства чувствительности к свету солей брома.

На несомненную связь фотохимического превращения в веществах с поглощением света впервые указал в 1818 г. русский ученый Х. И. Гротгус (1785—1822). Он установил влияние температуры на поглощение и излучение света, причем доказал, что понижение температуры увеличивает поглощение, а повышение температуры увеличивает излучение света. В своих сообщениях Гротгус четко сформулировал мысль о том, что *только те лучи могут химически действовать на вещество, которые этим веществом поглощаются*. Это положение со временем, уже после открытия фотографин, стало первым, *основным законом фотохимии*.

Независимо от Гротгуса ту же особенность установили в 1842 г. английский ученый Д. Гершель (1792—1871) и в 1843 г. американский профессор химии Д. Дрейпер (1811—1882). Поэтому историки науки основной закон фотохимии называют ныне *законом Гротгуса—Гершеля — Дрейпера*.

Для понимания и удовлетворительного объяснения этого закона важную роль в дальнейшем сыграла теория Планка, согласно которой излучение света происходит прерывно определенными и неделимыми порциями энергии, называемыми квантами.

II. ПЕРВЫЕ В МИРЕ СНИМКИ

Целенаправленную работу по химическому закреплению светового изображения в камере-обскуре ученые и изобретатели разных стран начали только в первой трети прошлого столетия. Наилучших результатов добились известные теперь всему миру французы Жозеф Нисефор Ньепс (1765—1833), Луи-Жак Манде Дагер (1787—1851) и англичанин Вильям Фокс Генри Тальбот (1800—1877). Их и принято считать изобретателями фотографии.

1. СНИМОК НЬЕПСА

Ньепс первым в мире закрепил «солнечный рисунок». Он ориентировался на использование свойства асфальта, тонкий слой которого на освещенных местах затвердевает. На незакрепленных и неосвещенных местах асфальт вымывался с помощью лавандового масла и керосина. В 1826 г. Ньепс с помощью камеры-обскуры получил на металлической пластинке, покрытой тонким слоем асфальта, вид из окна своей мастерской (рис. 1.3). Снимок он так и назвал — *гелиография* (солнечный рисунок). Экспозиция длилась восемь часов. Изображение было весьма низкого качества, и местность была едва различима. Но с этого снимка началась фотография.

2. СНИМОК ТАЛЬБОТА

В 1835 г. Тальбот тоже зафиксировал солнечный луч. Это был снимок решетчатого окна его дома (рис. 1.4). Тальбот применил бумагу, пропитанную хлористым се-

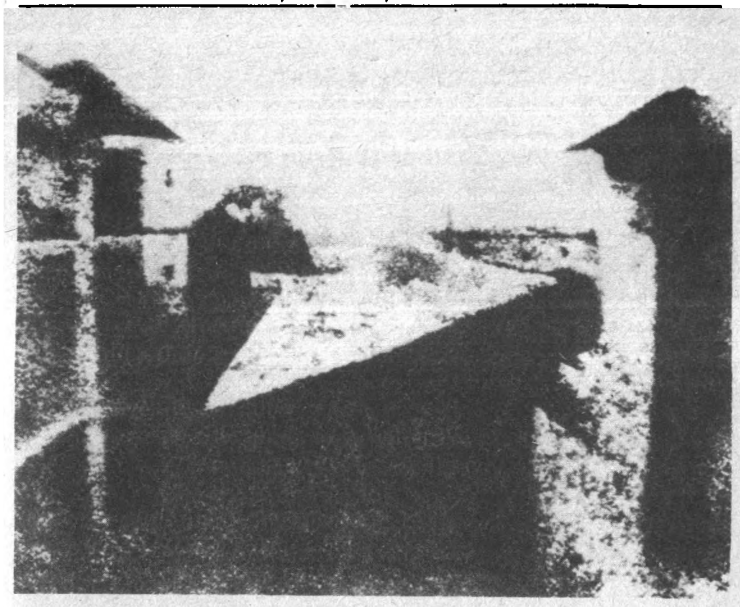


Рис. 1.3. Первый в мире гелиографический снимок Ньепса — вид из окна его мастерской. Выполнен в 1826 г.

ребром. Выдержка длилась в течение часа.

Тальбот получил первый в мире негатив. Приложив к нему светочувствительную бумагу, приготовленную тем же способом, он впервые сделал позитивный отпечаток. Свой способ съемки изобретатель назвал *калотипией*, что означало «красота». Так он показал возможность тиражирования снимков и связал будущее фотографии с миром прекрасного.

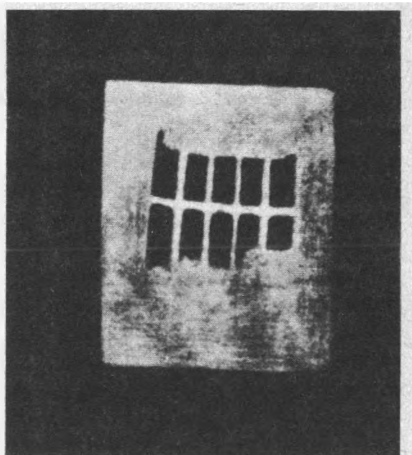


Рис. 1.4. Первый калотипный снимок Тальбота — решетчатое окно его дома. Выполнен в 1835 г.

3. СНИМОК ДАГЕРА

Одновременно с Ньепсом над способом закрепления изображения в камере-обскуре работал известный французский художник Дагер, автор знаменитой парижской диорамы. Работа над световыми картинами натолкнула его на мысль закрепить изображение. От оптика Шарля

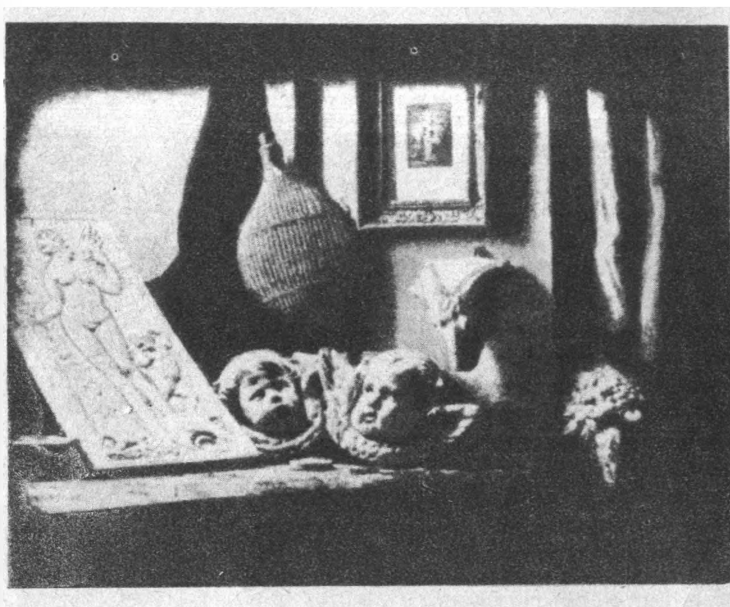


Рис. 1.5. Первый дагеротипный снимок Дагера — натюрморт из произведений живописи и скульптуры. Выполнен в 1837 г.

Шевалье, создавшего впоследствии объектив для дагеротипной камеры, он узнал, что Ньепс получил первые обнадеживающие результаты. Дагер заключил с Ньепсом соглашение о совместном сотрудничестве над изобретением. Однако в 1833 г. Ньепс умер. Дагер настойчиво продолжал начатое дело и в 1837 г. открыл надежный способ проявления и закрепления скрытого изображения на очувствленной к свету серебряной пластинке.

Дагер впервые в мире получил снимок со сравнительно высоким качеством изображения. Он снял довольно сложный натюрморт, составленный из произведений жи-

вописи и скульптуры (рис. 1.5). Этот снимок Дагер передал потом де Кайэ, хранителю музея в Лувре. Автор экспонировал серебряную пластинку в камере-обскуре в течение тридцати минут, а затем перенес в темную комнату и держал над парами нагретой ртути. Закрепил изображение с помощью раствора поваренной соли. На снимке хорошо проработались детали рисунка как в светлых, так и в тенях.

Свой способ получения фотоизображения изобретатель назвал собственным именем — *дагеротипия* — и передал его описание секретарю Парижской Академии наук Доминику-Франсуа Араго.

На заседании Академии 7 января 1839 г. Араго торжественно доложил ученому собранию об удивительном изобретении Дагера, заявив, что «отныне луч солнца стал послушным рисовальщиком всего окружающего». Ученые одобрительно приняли известие, и этот день навсегда вошел в историю как *день рождения фотографии*.

В августе того же года Араго от имени Академии выступил в палате депутатов французского парламента, где было принято решение сделать фотографию достоянием народа, а Дагеру и наследникам Ньепса назначить за открытие пожизненную пенсию.

4. СНИМКИ ФРИЦШЕ

В России практическое применение светописи началось буквально в первые месяцы после обнародования принципов фотографирования. В Академии наук СССР хранятся материалы, свидетельствующие о том, что русские ученые не только проявили живой интерес к факту открытия фотографических процессов, но и приняли плодотворное участие в их изучении и усовершенствовании.

В 1839 г. академик И. Х. Гамель (1788—1862) отправился в Англию. Там он познакомился с В. Тальботом и его изобретением. В мае — июне 1839 г. Гамель прислал в Петербург снимки с описанием способа Тальбота. Затем прислал аппарат и снимки по способу Ньепса и Дагера. Впоследствии Гамель получил от родственников Ньепса 160 документов по истории изобретения фотографии — письма Нисефора Ньепса, Дагера, Исидора Ньепса и других. Переписка эта хранится в архиве Академии наук СССР. В 1949 г. она была издана в виде книги («До-

кументы по истории изобретения фотографии» под редакцией члена-корреспондента АН СССР Т. П. Кравеца).

В России первые фотографические изображения получил выдающийся русский химик и ботаник, академик Юлий Федорович Фрицше (1802—1871). Это были фотограммы листьев растений (рис. 1.6), выполненные по способу Тальбота.

23 мая 1839 г. Фрицше на заседании Петербургской Академии наук выступил с «Отчетом о гелиографических

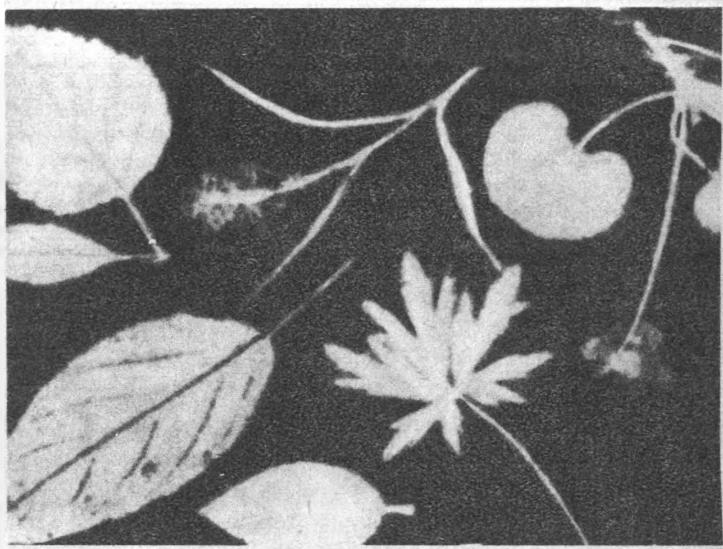


Рис. 1.6. Один из снимков, выполненных в России академиком Фрицше, — фотограмма листьев растений. Май 1839 г.

опытах», в котором дал исчерпывающий анализ способа Тальбота по материалам, представленным Гамелем. Фрицше нашел калотипию пригодной для выполнения научных снимков с плоских предметов. «Ботаник может пользоваться ей с выгодой, когда речь идет о том, чтобы сделать точный рисунок с оригинальных экземпляров гербария», — сообщил он. Одновременно Фрицше предложил внести существенные изменения в этот способ — он рекомендовал заменить во время проявления применявшийся Тальботом тиосульфат натрия (гипосульфит) ам-

миаком и на практике доказал, насколько это улучшает изображение.

Доклад Фрише на заседании Петербургской Академии наук представляет собой первую исследовательскую работу по фотографии в нашей стране и одну из первых исследовательских работ по фотографии в мире.

III. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ФОТОГРАФИИ

Мы, современники эпохи научно-технической революции, порой снисходительно относимся к темпам научных изысканий прошлого. А стоит проследить хотя бы за развитием ранней фотографии, чтобы убедиться, как быстро обогащалась она новыми, коренными усовершенствованиями.

Значительный вклад в достижение фототехники внесли такие ученые, как французы Ф. Физо, А. Клоде, венгр Й. Петцваль, русский А. Греков, американец С. Морзе и многие, многие другие.

Период дагеротипии просуществовал недолго. Изображение на серебряной пластинке стоило дорого, было зеркально обращенным, изготовлялось в одном экземпляре, рассматривать его из-за блеска было крайне затруднительно.

Калотипный способ обладал большими достоинствами, поэтому он и получил дальнейшее развитие. Уже в конце 40-х годов прошлого века изобретатель из семьи Ньепсов — Ньепс де Сен-Виктор — заменил в этом способе негативную подложку из бумаги стеклом, покрытым слоем крахмального клейстера или яичного белка. Слой очувствовали к свету солями серебра.

В 1851 г. англичанин С. Арчер покрыл стекло коллодионом. Позитивы стали печатать на альбуминной бумаге. Фотографии можно было размножать.

Еще через два с небольшим десятилетия Ричард Меддокс предложил съемку на сухих броможелатиновых пластинках. Такое усовершенствование сделало фотографию родственной современной.

В 1873 г. Г. Фогель изготовил ортохроматические пластинки. Позднее были сконструированы объективы-анастигматы. В 1889 г. Д. Истмен наладил производство

целлулоидных пленок. В 1904 г. появились первые пластинки для цветной фотографии, выпущенные фирмой «Люмьер».

Фотография наших дней — это и область науки о ней самой и область техники, это методы исследования и документации, «зеркало памяти» народов, это художественное призвание людей, это и различные виды прикладной деятельности. Из всего многообразия применения фотографии следует в первую очередь выделить три — самые главные.

1. ФОТОГРАФИЯ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

Фотография сразу же стала незаменимой в этнографии, географии, в археологии, астрономии, в физике, металлографии, биологии, микробиологии и в других науках. Она стала самостоятельным методом исследования, проникая не только в мир видимый, но и в глубины макро- и микрокосма. В соединении с техникой телевидения космическая фотография — поистине всемогущее средство познания. В течение пяти минут с помощью многозональной камеры из космоса получают такое количество фотоинформации, для которой при аэрофотосъемках потребовалось бы два года, а при съемках в геологических экспедициях — восемьдесят лет.

С помощью фотографии мы смогли взглянуть на Землю с космических высот, увидеть лунный пейзаж и обратную сторону Луны. Первые фототелеснимки были выполнены советскими космическими аппаратами. Американские астронавты фотографировали на самой Луне и с Луны. Невероятно большое количество съемок земной поверхности осуществили экипажи космической станции «Салют» во время многомесячных полетов, чем невиданно обогатили многие науки и отрасли народного хозяйства Советского Союза и других социалистических стран.

2. ФОТОГРАФИЯ В ОБЩЕСТВЕННОЙ ЖИЗНИ

С изобретением светописи необычайно расширились возможности зрительного восприятия. За последние сто с небольшим лет создан, по существу, новый язык визуальной информации. Он надежно служит теперь человечеству.

Фотография заняла прочное место на страницах газет и журналов, в книгах, на стендах выставочных залов и музеев. Светопись сделалась не только документатором, но и комментатором событий.

В начале нашего века фотография стала летописцем Великой Октябрьской социалистической революции, а потом и успехов социалистического строительства в нашей стране.

Оперативность и убедительность фотоизображения высоко ценил В. И. Ленин. «Мы должны делать постоянное дело публицистов — писать историю современности»*, — говорил он.

И добавлял в беседе с фотожурналистом П. Оцупом: «Историческое значение фотографии очень велико.. Картина художника не может так быстро и точно зафиксировать событие, как фотоснимок»**.

Вместе с литературой и публицистикой советская фотожурналистика стала надежным пропагандистом идей нашей партии. В годы первых пятилеток она верно служила делу проведения индустриализации страны, коллективизации сельского хозяйства, укреплению Красной Армии, осуществлению ленинской национальной политики и решению других политических и хозяйственных задач.

Советские фотожурналисты самоотверженно вели героическую летопись труда и борьбы советского народа в годы Великой Отечественной войны с немецко-фашистскими захватчиками. Новый подъем советской фотографии как вида журналистики и документального искусства характерен для послевоенных десятилетий. Фотоснимки на страницах газет и журналов каждый день входят зрительными вестниками в наш дом. Они занимают видное место в системе средств массовой коммуникации. Ныне их значение уже сопоставимо со значением текстовой информации.

Целям гуманизма и борьбы за мир служит фотожурналистика социалистических стран и прогрессивная фотожурналистика стран мира.

* Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 9, с. 208.

** Воспоминания о Владимире Ильиче Ленине, т. 2. М., Политиздат, 1957, с. 139.

3. ФОТОГРАФИЯ КАК ИСКУССТВО

Изобретение фотографии не просто создало новую изобразительную технику рядом с прежними. Оно создало новый вид изобразительного искусства.

Несмотря на непродолжительную по сравнению с традиционными искусствами историю, фотоискусство прошло сложный путь развития.

На этом пути светопись сначала искала признания проторенной дорогой подражательности. Она стремилась быть похожей на живопись и графику. Эстетические критерии заимствовались ею из опыта признанных пластических искусств.

Однако постепенно усиливались искания собственных выразительных средств, заложенных в самой природе фотоизображения. Фотографическая природа изображения со временем изменила сам характер зрительного восприятия. Она сказалась на способах ориентации в пространстве. Выяснилось — у оптического изображения несколько иная пространственная структура, чем у привычного рисованного. Фотоизображение иначе «толкует» время, чем живопись и графика.

Так, наступил момент, когда уже светопись стала оказывать влияние на стилистику и приемы традиционных искусств.

Фотография увеличила возможности человеческого зрения, сделала видимым то, что нельзя было увидеть, выявила то, что ускользало от нашего глаза.

Еще в прошлом веке некоторые фотографы стали выполнять снимки, которые противоречили исконно сложившимся зрительным представлениям. Например, быстро двигавшиеся объекты, жесты, выражения человеческих лиц застигались в такие непривычные моменты, что поначалу воспринимались как курьезы. За это фотографию подвергали издевкам и насмешкам. Однако постепенно люди стали привыкать к специфике фотоязыка, а уже в нашем веке по достоинству оценили новое видение.

Это, естественно, привело к расширению и углублению восприятия мира, к расширению и углублению эстетических критериев вообще. Одно за другим появились взаимосвязанные искусства, опирающиеся в своем развитии на достижения новой изобразительной техники.

Пророческими оказались слова французского худож-

ника Поля Делароша, сказанные им в год изобретения светописы, — «Она окажет великие услуги искусствам...». Живописцы, скульпторы, графики, кинематографисты разных школ и направлений пользовались, пользуются и еще будут пользоваться выразительными средствами фотоязыка.

Возникла расширенная интеграция искусств — традиционных и новых. В диалектическом их взаимодействии, взаимопроникновении творческая фотография нашла свое полноправное, достойное место.

Вот лишь некоторые имена мастеров разных стран и времен, которые с блеском украшают историю мировой светописы: англичане Д. Хилл, Джулия Кэмерон, первые фотографы-режиссеры датчанин О. Рейландер и англичанин Г. Робинсон, русские С. Левицкий, А. Деньер, А. Карелин, М. Дмитриев, С. Лобовиков, Н. Петров, А. Родченко, французы Надар, Э. Каржа, Демаши, К. Пюйо, предвестник нынешней репортажной жанровой фотографии Э. Атже, поляк Я. Булгак, венгры Л. Моголи-Надь, Э. Вадаш, чехословацкие мастера Й. Судек, Я. Функе, немцы братья Т. и О. Гофмейстеры, Р. Дюркооп, А. Ренгер-Патч, фотомонтажист Дж. Хартфильд, бельгиец Л. Миссон, плеяда американских мастеров — А. Стиглиц, Гертруда Кэзибир, Э. Уэстон, Дороти Ланге, Э. Стейхен — составитель первой в истории эпической фотовыставки «Род человеческий». Список можно продолжить. Сюда войдут представители более молодых поколений, наши современники, сторонники традиционной школы и смелые искатели-новаторы. Все они несут людям радость общения с миром, истинное наслаждение от встречи с прекрасным.

IV. ИЗ ИСТОРИИ СВЕТОПИСИ В РОССИИ

1839. Май — июнь. Член Петербургской Академии наук, академик И. Гамель, находясь в Лондоне, познакомился с изобретением В. Тальбота.

1839 г. 23 мая. Ю. Фрицше на заседании Петербургской Академии наук сделал «Отчет о гелиографических опытах» В. Тальбота по документам, присланным И. Гамелем, и продемонстрировал собранию собственные фотографии листьев растений.

1839 г. Вышла в свет первая брошюра на русском языке, посвященная дагеротипии, — «Описание практического употребления настоящего дагеротипа, изобретенного Дагером». Автором и издателем брошюры был Н. Степанов.

1840 г. Июнь. Изобретатель А. Греков открыл в Москве «художественный кабинет» (первую в России фотостудию) для желающих получить дагеротипный портрет «величиной с табакерку».

1841 г. Вышла в свет брошюра А. Грекова «Живописец без кисти и красок, снимающий всякие изображения, портреты, ландшафты и прочее в настоящем их цвете и со всеми оттенками в несколько минут». В брошюре даны указания по технике съемки, рассказано о художественной стороне дагеротипии.

1842 г. Первое «дагеротипное заведение» открылось в Петербурге. Его владельцами были французы Фоконье и Давиньон, а затем Бергамаско.

1843—1848 гг. В разных городах страны открылись фотопавильоны известных в свое время мастеров дагеротипии Шенфельда, Ванигера, братьев Цвернер, Деньера, Абади и других.

1843 г. Петербургский дагеротипист Давиньон задумал совершить путешествие с фотоаппаратом по просторам России. Он снимал в Москве и на Украине, проехал по городам Сибири, побывал в местах, где жили на поселении декабристы. Фотограф сделал портреты С. Волконского, Н. Панова, А. Поджио. Но по доносу в III отделение царской канцелярии Давиньон был задержан. Почти все его «дощечки» с портретами декабристов были уничтожены.

1845 г. С. Левицкий снял знаменитый дагеротип «Н. В. Гоголь в группе русских художников в Риме». Известный русский критик В. Стасов сказал об этом портрете: «Какой тут богатый материал: и архитекторы, и живописцы, и скульпторы, и всякие другие, и Рим, и Россия, и — Гоголь надо всем!!!» (Письмо И. Крамскому от 14 мая 1878 г. Публикация И. Зильберштейна — журн. «Огонек», 1952, № 10, с. 22).

1849 г. С. Левицкий открывает в Петербурге собственное портретное ателье.

1851 г. На Всемирной выставке фотографии в Париже горные ландшафты, выполненные русским фотографом

С. Левицким с помощью объектива французского оптика Ш. Шевалье, получили первую в истории светописы медаль за художественность.

1856 г. В журнале «Русский вестник» напечатана полемическая статья В. Стасова «Фотография и гравюра».

1858 г. В «Санкт-Петербургских ведомостях» В. Стасов обратил внимание читателей на разнообразие видов применения фотографии. «Все сделанное до сих пор фотографией может считаться прологом, вступлением к настоящей ее истории и изданиям».

1858 г. Начинает издаваться первый русский фотографический журнал «Светопись».

1858 г. Состоялось заседание Русского географического общества, на котором исследователь Н. Второв был награжден золотой медалью за удачное использование в своем труде фотографии. К статическо-этнографическому отчету он приложил «богатый альбом типов и костюмов разных обитателей Воронежской губернии», — говорилось в журнале заседаний географического общества.

1859 г. В Одессе вышел в свет учебник практической фотографии И. Мигурского.

1862 г. Известный русский ученый Н. Бекетов прочитал в Харькове лекцию о фотографии, отметив успешное ее применение в астрономии, полиграфии и естествознании.

1863 г. Журнал «Промышленность» из номера в номер начал печатать популярные статьи по фотографии для любителей.

1864 г. Начал выходить «учено-технический» журнал «Фотограф» под редакцией А. Фрибеса.

1867 г. В Москве состоялась Всероссийская этнографическая выставка, на которой демонстрировалось более 2000 снимков, выполненных в путешествиях и научных экспедициях.

1875 г. В. Срезневский сконструировал походный аппарат-лабораторию, который имел вид ранца и служил одновременно камерой для съемки и лабораторией для проявления мокрых коллодионных пластинок.

До Срезневского такая лаборатория занимала целый фургон, запряженный парой лошадей.

1875 г. Московский конструктор Д. Езучевский создал стереоскопический фотоаппарат.

1875—1877 гг. Л. Варнерке сконструировал фотокамеру с катушками для светочувствительной бумаги.

1875—1877 гг. Фотограф-художник А. Карелин впервые применил в жанровой фотографии насадочные линзы на объектив, что позволило значительно увеличить глубину резко изображаемого пространства.

1876 г. На Международной фотографической выставке в Эдинбурге (Шотландия) две работы русского фотохудожника А. Карелина были удостоены высшей награды — Большой золотой медали.

1877—1878 гг. Журналы «Нива», «Всемирная иллюстрация», «Иллюстрированная газета» начали публиковать фотографии с фронтов Русско-турецкой войны, гравированные на дереве.

1878 г. В Русском техническом обществе создан Пятый, фотографический отдел.

1878 г. Лаборатория Л. Варнерке в Петербурге изготовила бумагу с сухим бромосеребряным желатиновым слоем.

1878 г. В павильоне А. Деньера комиссией Пятого, фотографического отдела Русского технического общества с участием великого русского ученого Д. Менделеева был испытан объектив фотографа И. Болдырева, отличавшийся большой глубиной резкости.

1880 г. Под редакцией В. Срезневского начал выходить журнал «Фотограф», орган Пятого, фотографического отдела Русского технического общества. К этому времени в России был издан целый ряд справочных книг по фотографии В. Срезневского, П. Дементьева, А. Заикина и многих других авторов.

1880 г. Измайлов сконструировал оригинальный фотоаппарат магазинного типа. В основу устройства положена система револьверного барабана.

1881 г. И. Болдырев изобрел «прозрачную и эластичную» негорючую пленку с коллодионным, а затем с сухим броможелатиновым слоем.

1883 г. Русский изобретатель С. Юрковский создал «моментальный» затвор для объектива.

1883 г. В. Срезневский создал специальную камеру для экспедиции Н. Пржевальского в Тибет.

1885 г. На заседании Пятого, фотографического, отдела Русского технического общества изобретатель И. Филиппенко демонстрировал портативный «походный фото-

графический прибор», состоявший из камеры и лаборатории, умещавшихся в небольшом чемодане.

1886 г. В России произведены первые съемки с воздушного шара.

1888 г. Состоялась первая отечественная фотографическая выставка. Инициатор выставки известный фотоизобретатель Л. Варнерке.

1889 г. Состоялась первая Всероссийская фотографическая выставка в Москве, посвященная 50-летию изобретения фотографии. На ней блеснул разнообразием тем и жанров фотограф-волжанин М. Дмитриев.

1890 г. Начал выходить журнал «Фотограф-любитель» под редакцией А. Лаврова, позже — под редакцией С. Прокудина-Горского.

1890 г. Н. Апостоли изготовил двойной аппарат для морских съемок. Верхняя камера служила для визирования и наводки объектива на резкость. Нижняя — для съемки.

1891 г. Создано Одесское фотографическое общество.

1891 г. В. Курдюмов сконструировал лампу для непрерывных вспышек магния.

1891 г. Московский фотограф В. Дюбюк изобрел хронофотографический аппарат, с помощью которого получил непрерывный ряд снимков лошадей на скачках.

1893 г. В Петербурге официально учреждена фотографическая лаборатория для судебной экспертизы документов. Инициатор учреждения Е. Буринский.

1893 г. Под редакцией Е. Головина начал выходить «Русский фотографический журнал» (позже — под редакцией В. Срезневского).

1894 г. Создано Русское фотографическое общество в Москве.

1895 г. Под редакцией П. Преображенского начал выходить журнал «Фотографическое обозрение».

1896 г. В Москве состоялся Первый съезд русских деятелей по фотографическому делу, на котором с докладом «О значении фотографических съемок» выступил выдающийся русский ученый К. Тимирязев.

1896 г. На Всероссийской промышленной выставке в Нижнем Новгороде (ныне г. Горький) демонстрировались фотоаппараты И. Карпова, обратившие на себя внимание совершенством конструкции.

1896 г. Открылись фабрики бромжелатиновых пластинок «Вся Россия» К. Фрейланда, «Победа» Занковского и «Ирис» И. Покорного.

1897 г. К. Тимирязев выступил с публичной лекцией «Фотография и чувство природы».

1898 г. Р. Тиле сконструировал многообъективный аппарат — «панорамограф» — для получения перспективных снимков местности с воздуха.

1899 г. Московский студент И. Поляков изобрел селеновый фотометр для автоматической регулировки выдержки.

1901 г. На заседании Пятого, фотографического отдела Русского технического общества В. Срезневский сделал доклад о фотографировании в натуральных цветах по способу Э. Козловского.

1902 г. Петербургский фотограф А. Поповицкий изобрел фотоаппарат со сферическими зеркалами вместо объектива.

1904 г. С. Прокудин-Горский положил начало развитию в России цветной фотографии.

1910 г. Под редакцией А. Вернера начал выходить журнал «Фотограф» — ежемесячное иллюстрированное обозрение практической фотографии в ее применении.

1911 г. Русский офицер В. Потте изобрел полуавтоматический пленочный аэрофотоаппарат.

1915 г. И. Гребенщиков и Н. Качалов получили оптическое стекло.

1916 г. Фотограф Е. Горин подал заявку на изобретение электрофотографического аппарата.

V. ОСНОВНЫЕ ДАТЫ СОВЕТСКОЙ ФОТОГРАФИИ

1917 г. 25 октября (7 ноября). Первые съемки Великой Октябрьской социалистической революции. Произведены петроградскими фоторепортерами.

1918 г. 31 января. Состоялась первая официальная портретная съемка В. И. Ленина после Октябрьской революции. Произведена М. Наппельбаумом.

1 марта. Учрежден Московский фотокинокомитет.

4 апреля. Учрежден Петроградский фотокинокомитет.

1 мая. Первые съемки В. И. Ленина в Москве на Ходыньском поле.

10 сентября. Нарком просвещения А. В. Луначарский подписал Декрет СНК РСФСР «Об учреждении Высшего института фотографии и фототехники» (ныне Ленинградский институт киноинженеров).

11 октября. Принято постановление Петроградского фотокинокомитета «О регистрации всеми фотоаппаратами негативов и снимков революции».

15 декабря. Учрежден Государственный Оптический институт (ГОИ) в Петрограде (ныне ГОИ им. С. И. Вавилова).

1919 г. 27 августа. Принят Декрет Совета Народных Комиссаров за подписью В. И. Ленина (опубликован 2 сентября в газете «Известия») «О переходе фотографической и кинематографической торговли и промышленности в ведение Народного комиссариата по просвещению».

1920 г. Начал выходить журнал «Известия Высшего института фотографии и фототехники» в Ленинграде.

1920 г. 29 июня. Организован Всеукраинский фотокинокомитет в Харькове.

1921 г. 19 апреля. Учрежден фотографический институт (впоследствии — киноинститут) в Киеве.

Ноябрь. Возобновило работу Русское фотографическое общество в Москве.

1922 г. 17 января. Устная директива В. И. Ленина по кинофотоделу, переданная в виде письма замнаркомпроса тов. Литкенсу (в том числе об использовании «интересных для пропаганды фотографий с соответствующими надписями»).

27 августа. Вышел в свет первый номер журнала «Кино-фот» (Москва).

1 декабря. Вышел в свет первый номер журнала Севзапкино «Вестник фотографии и кинематографии».

1922 г. Г. Слюсарев разработал систему фотообъектива усложненного триплета с заменой задней положительной линзы двумя положительными линзами. Схема легла в основу объектива под названием «Сирнус».

1923 г. Январь. Начал выходить журнал «Вестник фотографии и кинематографии».

Апрель. Начал выходить общественно-политический журнал «Огонек», в котором использовались фотографии.

5 сентября. В Петрограде учреждено Общество деятелей художественной и технической фотографии.

1924 г. 1 января. Образован Трест оптико-механической промышленности.

1 февраля. Учреждено «Прессклише» при РОСТА для снабжения прессы снимками и клише.

4 февраля. Принято постановление СНК РСФСР «О передаче негативов, имеющих историко-революционный интерес, по истечении пятилетнего срока с момента их производства в Центральный архив».

5 февраля. Создана Ассоциация фоторепортеров при Московском доме печати.

Инженер П. Поляков сконструировал аппарат «Фотогоз», предназначенный для съемки на кинопленку с размером кадра 18×24 мм.

15 февраля. Принято постановление ЦИК и СНК СССР «О сдаче всеми учреждениями и отдельными лицами фотокинонегативов с изображением В. И. Ленина в Институт Ленина».

14 сентября. Открылась первая фотовыставка, организованная Ленинградским фотографическим обществом.

1926 г. 1 марта. Вышел в свет первый номер журнала «Фотограф» — орган Всероссийского общества фотографов (издавался до декабря 1929 г.).

10 апреля. Вышел в свет первый номер массового журнала «Советское фото».

29 апреля — 3 мая. Состоялась первая выставка фоторепортажа в Московском доме печати.

6 июня. Организована секция фотолюбителей при «Обществе друзей советского кино» (ОДСК).

1927 г. 1 апреля. Начато массовое производство советской фотобумаги на фабрике Фотохимтреста.

Конструктор П. Бостельман сделал заявку на малоформатный аппарат для катушечной пленки с размером кадра 24×36 мм.

1928 г. 4 марта. В Москве открылась выставка «Советская фотография за 10 лет».

16 марта. Принято постановление ЦИК и СНК СССР «Об основах авторского права» (в том числе и в фотографии).

24 мая. Издан приказ ВСНХ РСФСР «О подготовке к производству советской фотоаппаратуры в Тресте оптико-механического производства (ТОМП)».

7 декабря. Принято Постановление IV Всесоюзного рабселькоровского совещания о фотолюбительстве.

1929 г. 23 февраля. Принято постановление СНК РСФСР «О порядке производства фотокиносъе­мок на территории РСФСР».

10 июля. Создан Научно-исследовательский кинофото­институт (НИКФИ).

Инженер А. Мин. сконструировал зеркальный аппарат для съемки на киноплёнку.

Инженеры А. Ворожбит и П. Лукьянов создали но­вый затвор «Гомз».

1920—1930-е гг. Советские оптики А. Тудоровский, Г. Слюсарев и др. рассчитали для серийного производства объективы «Сириус», «Колейнор», широкоугольный об­ъектив «Орион» и др.

Выдающихся успехов в изучении и внедрении в про­изводство оптического стекла достигли советские ученые И. Гребенщиков, Н. Качалов, А. Лебедев, Д. Стожа­ров и др.

Г. Слюсарев разработал теорию распределения освещенности в широкоугольных объективах.

Д. Волосов создал теорию оптических систем с пере­менным фокусным расстоянием.

Д. Максutow создал менисковые системы.

С. Вавилов внес большой вклад в изучение явлений люминесценции.

1930 г. Январь. Вышел в свет первый номер журнала «СССР на стройке».

25 июня. Выпущена первая партия фотоаппаратов «Фотокор».

5 декабря. Открылась первая зарубежная выставка работ советских фоторепортеров (корреспондентов «Огонька») в Лондоне. Выставку открыл Бернард Шоу.

1930—1931 гг. налаживается производство фото­ и киноплёнки в Шостке и Переславле-Залесском.

Под руководством К. Чибисова установлена рацио­нальная рецептура синтеза негативных и позитивных эмульсий и разработана теория проявления.

1931 г. 19 января. Постановлением СНК СССР уч­режден фотоиллюстративный и фотоиздательский трест «Союзфото».

10 февраля. Открылось Всесоюзное совещание раб­селькоров газеты «Правда», принявшее решение «О пере­ходе руководства фотокоровским движением в ведение печати».

20 сентября. Вышел первый номер газеты «Фотокор» (издавалась по март 1933 г.).

20 ноября. Открылась первая Всесоюзная выставка фотоизобретательства и самоделок.

1932 г. 24—29 ноября. Состоялась первая Всесоюзная конференция по научной фотографии в Ленинграде.

Ноябрь. Коммуна им. Ф. Э. Дзержинского в Харькове выпустила первые десять камер ФЭД.

1932 г. Д. Максutow (СССР) предложил схему зеркально-линзового объектива, что позволило построить длиннофокусные объективы (типа МТО-500 и МТО-1000) значительно сокращенных размеров.

1934 г. Начато производство пластиночной сквозной фотокамеры «Турист».

Советские ученые И. Гребенщников и А. Лебедев разработали методiku нанесения на поверхность линз пленки для просветления оптики.

1934 г. 5 июня. В Варшаве открылась выставка советского фоторепортажа, организованная ВОКС.

9 октября. Образован профсоюз кинофотоработников.

1935 г. Январь. Постановлением СНК СССР в системе Главного Управления кинофотопромышленности при СНК СССР создано Всесоюзное издательство литературы по кино и фотографии (Госкиноиздат).

24 апреля. Открылась выставка работ мастеров советского фотоискусства в Москве.

20 июня. Проведен первый Всесоюзный конкурс газеты «Правда» на лучший фотоснимок.

1 августа. Вышел в свет первый номер газеты «Фотолюбитель» (издавалась по декабрь 1937 г.).

6 декабря. Открылась выставка фотоискусства в Ленинграде.

1937 г. 1 февраля. Учрежден фототехникум «Союзфото» в Москве.

Февраль. Открылась выставка советского фотоискусства в Англии.

Сентябрь. Выпущены первые образцы профессионального аппарата «Репортер» и первая партия аппарата «Лилипут» (предназначался для школьников).

После появления первого советского фотоаппарата за сравнительно короткий срок наша промышленность наладила выпуск любительских камер «Рекорд», «Пионер», «Циклокамера», «Фэдетта», «Смена», «Комсомолец»,

«Москва», «Любитель», а потом «Зоркий», «Киев», «Зенит», «Салют», «Фотоснайпер» и др.

14—18 октября. Состоялось совещание по научной и прикладной фотографии при Академии наук СССР.

Ноябрь. Открылась первая Всесоюзная выставка фотонискусства в Москве.

1938 г. 26 июня. Вышел в свет первый номер «Иллюстрированной газеты». (В годы Великой Отечественной войны газета «Фотографическая иллюстрация».)

20 августа. Принято постановление СНК СССР «О передаче «Союзфото» из ведения Комитета по делам искусств в ведение Комитета по делам кинематографии при СНК».

Ноябрь. Открылась Московская выставка мастеров фотоискусства, посвященная 20-летию ВЛКСМ.

Ноябрь — декабрь. Экспонировалась первая Всесоюзная выставка юных фотолюбителей в Москве.

1939 г. 3 апреля. Состоялось торжественное заседание, посвященное 100-летию изобретения фотографии. Заседание проходило в Московском Доме ученых.

1940 г. Госкиноиздат подготовил выставку фоторабот, посвященную Красной Армии. Выставка экспонировалась в Центральном парке культуры и отдыха имени А. М. Горького в Москве.

1941 г. Июнь. Вышел последний, шестой номер журнала «Советское фото» за 1941 г. В годы Великой Отечественной войны советского народа против немецко-фашистских захватчиков и в первые послевоенные годы журнал не издавался.

1948 г. Начало первых послевоенных фотовыставок. В Москве прошла Всесоюзная выставка «Великая Отечественная война в художественной фотографии».

1950-е гг. Конструктор Ф. Токарев создал панорамный фотоаппарат ФТ-2 для съемки на киноплёнку с размером кадра, охватывающим за одну выдержку 130°.

Г. Слюсарев и Б. Иоаннисиани создали астрофотографический инструмент для фотографирования звездного неба («Камера Слюсарева»).

1951 г. Всесоюзная художественная выставка в Москве.

1952 г. Выставка цветной художественной фотографии в Москве.

1953 г. Вторая выставка цветной художественной фотографии в Москве.

1954 г. Третья выставка цветной художественной фотографии в Москве.

1955 г. Выставка художественной фотографии в Москве.

1956 г. **Январь.** Выставка работ московских фотокорреспондентов.

Март — ноябрь. Состоялись первые после Великой Отечественной войны выступления советских фотомастеров в международных выставках фотоискусства в Югославии, Италии, Индии, Дании, Бельгии, Шотландии, Франции:

1957 г. **Январь.** После 16-летнего перерыва снова начал выходить журнал «Советское фото».

Июнь. Создан Союз советских обществ дружбы и культурной связи с зарубежными странами. При Союзе начала действовать фотосекция.

Состоялся первый выпуск слушателей двухгодичного лектория по фоторепортажу при Центральном Доме журналиста в Москве.

Июль. Международная выставка художественной фотографии, посвященная VI Всемирному фестивалю молодежи и студентов в Москве. Участвовали профессионалы и любители из 36 стран.

Октябрь. Крымская астрофизическая обсерватория Академии наук СССР и другие обсерватории страны при помощи астрографа засняли первый в мире искусственный спутник Земли и следующую за ним ракету-носитель.

1958 г. 5 июня. В Парке культуры и отдыха имени А. М. Горького в Москве открылась Всесоюзная выставка «Фотоискусство СССР за 40 лет».

1959 г. **Июль.** В Риге, в здании Музея истории Латвийской ССР, открылась выставка, посвященная 120-летию изобретения фотографии.

1960 г. При Союзе журналистов СССР создана Центральная фотосекция.

В Берлине по инициативе МОЖ прошла первая Международная конференция фотокорреспондентов и бильд-редакторов. Была развернута первая выставка «Интерпрессфото-60», на которой экспонировались работы советских фотожурналистов.

1961 г. Основано Агентство печати Новости (АПН).

Апрель. Исторические съемки первого в мире космонавта Ю. А. Гагарина, выполненные фотокорреспондентом

тами на космодроме, по дороге в Москву и на Красной площади столицы.

Первый Международный конкурс в Берлине «За социалистическое фотоискусство», ставший традиционным.

Сентябрь. Московская Международная выставка художественной фотографии, организованная Союзом журналистов СССР и Союзом советских обществ дружбы и культурной связи с зарубежными странами. Приняли участие 55 стран мира.

Первый Международный фотоконкурс газеты «Комсомольская правда» — «Молодость XX века».

1962 г. Июнь. Третья выставка художественной фотографии «Бифота» в Берлине, на которой работы советских фотомастеров были удостоены почетной, двух золотых, серебряной и бронзовой медалей. На всех последующих выставках «Бифота» советские мастера неизменно получали награды.

1964 г. Первый Всесоюзный конкурс фотоклубов «Наша современность», организованный Выборгским дворцом культуры Ленинграда и журналом «Советское фото».

1965 г. Май. Выставка военных фотокорреспондентов, посвященная 20-летию Победы над фашистской Германией.

Всесоюзное совещание по научной фотографии, созданное Комиссией по химии фотографических процессов Академии наук СССР.

Всесоюзная выставка художественного фотопортрета «Наш современник» в Запорожье.

Всероссийский конкурс сельских фотолюбителей «Россия — Родина моя».

В связи с 40-летием журнала «Советское фото» и за заслуги в развитии советского фотоискусства Президиум Верховного Совета РСФСР присвоил почетное звание Заслуженного работника культуры РСФСР группе фотокорреспондентов.

1966 г. Октябрь — ноябрь. Международная выставка «Интерпрессфото-66» в Москве.

1967 г. Документальная выставка московских фотокорреспондентов, посвященная 25-летию разгрома немецко-фашистских захватчиков под Москвой.

Фотовыставка «Моя Москва», посвященная 50-летию Советской власти.

Всесоюзная выставка документальной и художествен-

ной фотографии «50 лет Великой Октябрьской социалистической революции».

1968 г. Д. Волосов, Н. Хмельникова и Т. Шалянина разработали широкоугольный объектив «Мир-20».

Январь. Объявлены итоги Всесоюзного фотоконкурса «Фотолетопись нашей Родины». В конкурсе принял участие 301 автор. Было рассмотрено 1663 фотографии, в которых нашли отражение различные стороны жизни нашей страны.

Февраль. Первая объединенная фотовыставка Латвии, Литвы, Эстонии «Янтарный край» в Риге.

В Москве открылась постоянная экспозиция искусства, техники и истории фотографии.

1969 г. 1 апреля. Постановлением Совета Министров СССР создано фотографическое издательство «Планета» Государственного комитета СМ СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.

27 августа. Общественность отметила 50-летие ленинского декрета «О переходе фотографической и кинематографической торговли и промышленности в ведение Народного комиссариата по просвещению».

Октябрь — ноябрь. В Москве в Центральном выставочном зале экспонировалась Международная выставка художественной и документальной фотографии, посвященная 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.

Создано Общество фотоискусства Литовской ССР.

1970-е гг. В СССР ведутся работы по созданию голографических, стереорастровых, стереоголографических изображений.

Н. Кириллов с сотрудниками создали высокоразрешающую эмульсию для записи голограмм.

Г. Соболев, О. Серов разработали специальные методы съемки голограмм на пластинках большого размера.

И. Федчук с сотрудниками создали универсальный стереофотоаппарат.

Л. Артюшин с сотрудниками разработали системы, позволившие внедрить в современную фотографию ЭВМ.

1970 г. Фотовыставка «Великая Победа», посвященная 25-летию Победы советского народа над фашистской Германией.

Первая Международная выставка «Фотомарина» в Одессе.

XI Международный конгресс фотографического искусства в Турине (Италия), на котором Центральная фотографическая комиссия Союза журналистов СССР единогласно принята в состав Международной федерации фотографического искусства (ФИАП). Советские фотомастера с 1959 г. активно участвовали в международных выставках, проводимых под эгидой ФИАП, и регулярно завоевывали призовые места.

Передвижная выставка «СССР—ФОТО-70», показанная в ряде городов Европы и в США.

Фотовыставка «Наша Родина в художественных фотографиях».

1971 г. На VIII Международном салоне художественной фотографии в Бухаресте Всесоюзная фотографическая комиссия Союза журналистов СССР удостоена награды ФИАГ за лучшую коллекцию по теме «Фотоискусство на службе материального и духовного прогресса общества».

Первая межклубная выставка «Фотографика» в Минске.

1972 г. Состоялся первый выпуск Института журналистского мастерства, созданного правлением Московского отделения Союза журналистов СССР.

Международная выставка детской фотографии «Зоркий — Дружба-50» в Московском Дворце пионеров и школьников.

1973 г. Международная выставка «Оптика-72» в Сокольниках в Москве.

Март. Открытие в Москве Всесоюзной выставки художественной и документальной фотографии «Страна моя», посвященной 50-летию образования СССР.

Фотовыставка «Мир нужен всем», организованная Советским комитетом содействия Всемирному конгрессу миролюбивых сил, который проходил в Москве.

1974 г. Фотовыставка в Софии «Советский Союз в фотографиях ТАСС».

1975 г. Май. Всесоюзная художественная выставка «30 лет Великой Победы». В экспозицию вошло более 500 фотографий мастеров всех союзных республик.

Август — сентябрь. Международная фотовыставка в Москве «Спорт — посол мира».

1976 г. Март. Всесоюзная фотовыставка, посвященная XXV съезду КПСС.

Апрель. В связи с 50-летием со дня выхода первого номера и за плодотворную работу по коммунистическому воспитанию трудящихся, активное участие в развитии и пропаганде советской фотопублицистики Указом Президиума Верховного Совета СССР журнал «Советское фото» награжден орденом «Знак Почета».

Международная выставка в Дрездене «Мир глазами рабочего класса». Экспонировалось 100 фотографий советских фотолюбителей-рабочих.

1977 г. Фотовыставка ТАСС «СССР — страна мира и социализма», посвященная 60-летию Великого Октября.

Международная выставка в Риге «Фотографирует женщина».

II Международная выставка документальной и художественной фотографии в Московском Доме дружбы.

Октябрь — декабрь. VIII Международная выставка «Интерпрессфото-77» в Москве.

Юбилейная фотовыставка, посвященная 60-летию Великой Октябрьской социалистической революции.

Завершен Первый Всесоюзный фестиваль самодеятельного художественного творчества трудящихся 1975—1977 гг. В рамках фестиваля за три года прошли фотовыставки — городские, областные, краевые, республиканские. Итоговой была Всесоюзная выставка работ фотолюбителей в Москве.

XI конкурс ежегодной выставки «Уорлдпрессфото» в Амстердаме. На этом конкурсе советские фотомастера получили рекордное количество наград: три приза «Золотой глаз» и три золотые медали.

1979 г. Всесоюзная выставка «Фотография и время», посвященная 60-летию ленинского декрета «О переходе фотографической и кинематографической торговли и промышленности в ведение Народного комиссариата по просвещению». Участников выставки приветствовал Генеральный секретарь ЦК КПСС, Председатель Президиума Верховного Совета СССР товарищ Л. И. Брежнев.

1980 г. Июль — август. Международный конкурс спортивной фотографии, посвященный XXII Олимпийским играм в Москве.

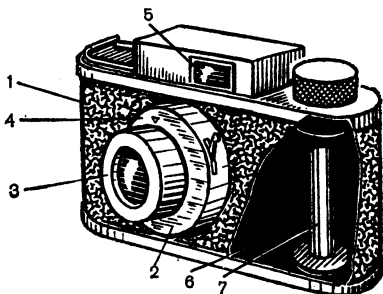
1981 г. Февраль. Всесоюзная выставка документальной и художественной фотографии, посвященная XXVI съезду КПСС.

Раздел второй

СОВРЕМЕННЫЕ ФОТОАППАРАТЫ

I. ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ ФОТОАППАРАТА

Фотографический аппарат — прибор, с помощью которого производится съемка, — состоит из следующих частей: корпус со светонепроницаемой камерой, объектив, затвор, устройство для определения границ изображения, механизм для наводки объектива на резкость и кассеты для размещения светочувствительного материала (рис. II. 1).



1. КОРПУС

Корпус — основа конструкции фотоаппарата, объединяющая узлы и детали в согласованную оптикомеханическую систему. Стенки корпуса образуют светонепроницаемую камеру, в передней части которой установлен объектив, а в задней — кассеты со светочувствительным материалом.

Рис. II.1. Принципиальная схема фотоаппарата: 1 — корпус; 2 — затвор; 3 — объектив; 4 — шкала расстояний; 5 — видоискатель; 6 — светонепроницаемая камера; 7 — катушка с фотопленкой

2. ОБЪЕКТИВ

Фотографический объектив — система оптических линз, заключенная в специальную оправу. От свойств объектива в значительной степени зависят характер и качество фотографического изображения.

Основные характеристики объектива: главное фокусное расстояние, относительное отверстие, светосила, угол поля изображения и разрешающая сила.

Главное фокусное расстояние — расстояние от задней оптической плоскости H' объектива до плоскости P , где фокусируются лучи света, входящие в объектив параллельным пучком (лучи, идущие из бесконечности). Главное фокусное расстояние в обиходе называют просто *фокусное расстояние* и обозначают буквой f' (см. рис. II.6).

Величина главного фокусного расстояния указана на оправе объектива.

Относительное отверстие объектива — отношение диаметра светового отверстия объектива к величине главного фокусного расстояния.

Относительное отверстие выражается в виде дроби с числителем 1 и знаменателем k , равным отношению фокусного расстояния f к диаметру светового отверстия объектива d :

$$k = \frac{f}{d}.$$

ГОСТ установил следующий ряд относительных отверстий: 1 : 0,7; 1 : 1; 1 : 1,4; 1 : 2; 1 : 2,8; 1 : 4 и т. д. Для экономии места при оцифровке шкал принято указывать только знаменатели этого ряда: 0,7; 1; 1,4; 2; 2,8; 4 и т. д. В связи с этим вместо того, чтобы говорить: «Установим относительное отверстие 1 : 8», обычно говорят: «Установим диафрагму 8». Смежные значения диафрагменных чисел отличаются в 1,41 раза, например $4 \cdot 1,41 = 5,6$ или $8 : 1,41 = 5,6$. Поэтому, переходя от одного значения диафрагмы к соседнему, мы увеличиваем или уменьшаем диаметр светового отверстия объектива в 1,41 раза. При этом площадь светового отверстия изменяется в $1,41^2 = 2$ раза. Следовательно, после перемещения кольца установки диафрагмы на одно деление шкалы объектив будет пропускать света вдвое больше или меньше.

Объективы с большими относительными отверстиями имеют преимущества перед остальными при пониженной освещенности, когда для съемки необходима короткая выдержка. Однако увеличение относительного отверстия простых объективов приводит обычно к снижению качества изображения. Дефекты оптического изображения создаются в основном краевыми зонами линз.

Относительное отверстие объектива часто называют *светосилой*, но эти понятия не полностью тождественны.

Светосила объектива — способность его обеспечивать тот или иной уровень освещенности изображения при данной яркости объекта.

Светосила Q определяется отношением освещенности $E_{из}$ изображения к яркости $B_{об}$ снимаемого объекта:

$$Q = \frac{E_{из}}{B_{об}}.$$

Геометрическое относительное отверстие объектива всегда несколько больше соответствующей ему реальной светосилы, так как при проходе света через объектив часть светового потока теряется за счет поглощения в массе стекла и отражений от поверхностей линз, граничащих с воздухом. В результате фактическая светосила всегда несколько меньше той, которую должно бы обеспечивать геометрическое относительное отверстие.

В современных просветленных объективах эта разница составляет менее 2—3%.

Освещенность определяется отношением величины светового потока J к площади освещаемой поверхности L :

$$E = \frac{J}{L^2}.$$

Если свет падает на какую-либо поверхность, освещает ее, то принято говорить об *освещенности*, создаваемой источником света. Если свет отражается от объекта и воспринимается глазом или фотопленкой, то принято говорить о *яркости* объекта. Чем большую освещенность изображения обеспечивает объектив, тем изображение будет ярче.

Угол поля изображения. Поле изображения и угол поля изображения определяют возможность использования объектива для съемки на том или ином формате кадра, а также принадлежность объектива к *короткофокусным*, *нормальным* или *длиннофокусным*. Круг, диаметром которого является диагональ кадра, называется *используемым полем изображения*.

Угол 2β (рис. II.2), образованный лучами, проходящими через заднюю главную точку и через концы диаго-

нали кадра, называется *углом поля изображения*. Угол γ , образованный продолжением этих лучей в предметном пространстве, называется *углом поля зрения объектива* *.

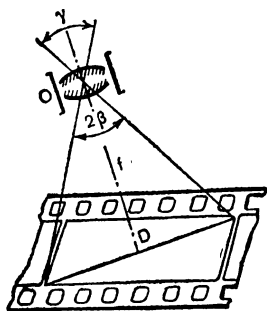


Рис. II.2. Поле изображения, угол поля изображения и угол зрения объектива: o — объектив; f — фокусное расстояние; D — диагональ кадра; 2β — угол поля изображения; γ — угол зрения объектива

При подборе сменных объективов необходимо учитывать, что каждый объектив рассчитывается на определенный формат кадра. Например, объектив «Гелиос-40» имеет фокусное расстояние 85 мм и угол поля изображения 28° , а объектив «Мир-3» — фокусное расстояние 65 мм и угол поля изображения 65° . Несмотря на то, что фокусное расстояние у объектива «Гелиос-40» больше, использовать его для съемок на формат 6×6 см нельзя: он обеспечивает резкость только в пределах расчетного поля изображения, т. е. на формате 24×36 мм.

Разрешающая сила объектива — способность объектива изображать мельчайшие детали объекта съемки. Разрешающая сила численно выражается количеством штрихов на 1 мм изображения специальных испытательных таблиц — *штриховых* или *радиальных мир* (рис. II.3), которые либо фотографируют исследуемым объективом, либо посредством микрофотометра анализируют создаваемое им оптическое изображение.

Объективы обладают рядом *аббераций*, от которых зависит разрешающая сила. К тому же изображение вследствие зернистости и мутности эмульсии фотоматериала теряет частично контрастность, от чего снижается различаемость мелких штрихов. Поэтому на практике важно знать не оптическую, а фотографическую разрешающую силу.

Разрешающая способность системы объектив — светочувствительный слой зависит от многих причин. Большое значение имеют контрастность объекта, характеристики фотоматериала, условия их химической обработки и многие другие факторы.

* У широкоугольных объективов может быть угол $2\beta < \gamma$.

Глубина резкости также является элементом характеристики объектива. Любую фигуру или группу точек, занимающих в поперечнике не более 0,1 мм,

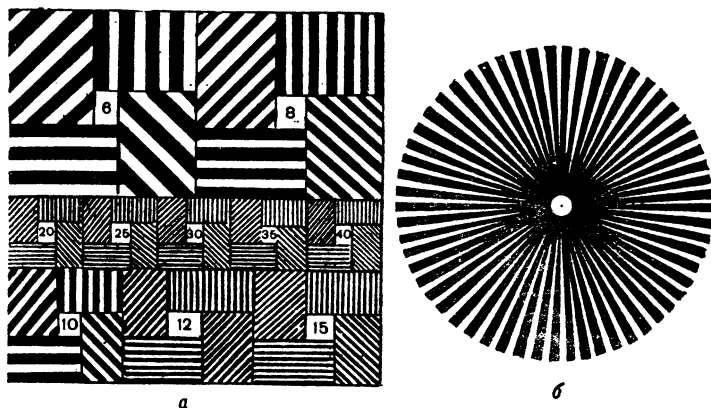


Рис. 11.3. Миры для определения разрешающей силы объектива; а — штриховая; б — радиальная

с расстояния 25—30 см глаз воспринимает как одну точку. С учетом этого устанавливают допустимые нерезкости фотографического изображения.

Для негативов форматом 24×36 мм допускается изображение отдельных точек в виде кружков диаметром $0,03 \div 0,05$ мм, которые принято называть *допустимыми кружками рассеяния*.

При съемке разноудаленных объектов с наилучшей резкостью изображается тот объект, на который произведена наводка объектива на резкость. Однако в связи с допустимой нерезкостью практически резкими получаются объекты, расположенные несколько дальше и ближе от него, т. е. имеются передняя и задняя границы, между которыми расположено *резко изображаемое пространство*. Вследствие этого может быть допущена некоторая неточность в наводке объектива на резкость. Допустимое смещение объектива относительно положения точной фокусировки (соответствующего наилучшей резкости изображения), при котором изображение остается практически резким, называется *глубиной резкости объектива*.

В фотографической оптике различают глубины резкости в пространстве предметов и в пространстве изображений, которые являются сопряженными.

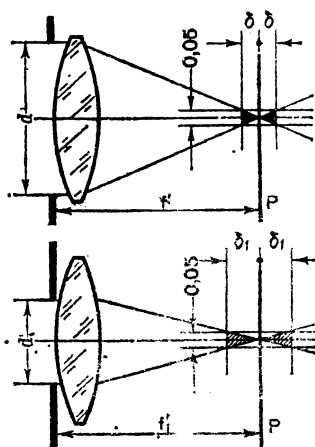


Рис. II.4. При увеличении светового отверстия диафрагмы глубина резкости объектива возрастает: d и d_1 — диаметры светового отверстия; 0,05 — диаметр допустимого кружка рассеяния; δ и δ_1 — глубина резкости — допустимое нарушение точности наводки объектива на резкость; P — фокальная плоскость

Глубина резко изображаемого пространства может быть от нескольких миллиметров до бесконечно больших расстояний, а глубина резкости объектива не превышает десятых долей миллиметра (рис. II.4).

Почти все фотообъективы имеют на оправе специальную шкалу глубины резкости, с помощью которой определяют границы глубины резко изображаемого пространства (рис. II.5). Это симметрично расположенные относительно установочного индекса ∇ две шкалы относительных отверстий. Шкала глубины резко изображаемого пространства (РИП) нанесена над шкалой расстояний и может сдвигаться относительно ее, образуя простейшее счетное устройство — калькулятор.

Знак ∞ («бесконечность») обозначает наименьшее расстояние, с которого лучи, поступающие от точечного источника света в объектив, можно считать параллельными. Изображение такого источника получается на главном фокусном расстоянии.

Если против индекса ∇ установить знак ∞ , т. е. навести объектив на резкость по соответственно удаленному предмету, практически окажется, что передняя граница резко изображаемого пространства будет значительно ближе, и расстояние до нее будет тем меньше, чем меньше относительное отверстие.

На рис. II.5, а можно видеть, что при относительном отверстии, соответствующем диафрагме 2,8, передняя граница РИП будет на расстоянии около 15 м от фотоаппарата, при диафрагме 16 — на расстоянии 1,5 м и т. д.

Расстояние до передней границы резко изображаемого пространства при установке объектива на ∞ называется *гиперфокальным расстоянием*.

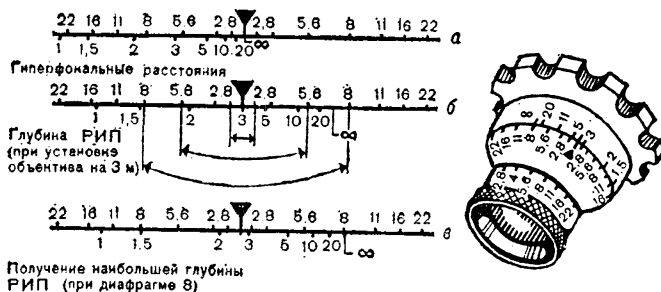


Рис. 11.5. Три варианта пользования шкалой глубины резкости: а — определение гиперфокальных расстояний, соответствующих выбранным значениям диафрагмы; б — определение глубины резкости при наводке объектива на заданное расстояние и выбор той или иной диафрагмы; в — получение наибольшей глубины резкости при выбранной диафрагме и определение расстояния до точки наводки объектива при этом условии

Если объектив наведен на резкость, например на расстояние 3 м (рис. 11.5, б), то по шкале глубины РИП можно определить расстояние до передней и задней границ резко изображаемого пространства для того или иного значения диафрагм. Так, для диафрагмы 2,8 передняя граница будет на расстоянии около 2,5 м, а задняя — на расстоянии 5,5 м; для диафрагмы 5,6 — 1,8 м и 15 м.

Чтобы получить наибольшую глубину резко изображаемого пространства при съемке с выбранным значением относительного отверстия, наводить объектив на резкость следует путем совмещения символа ∞ с числом на шкале глубины резкости, соответствующим заданному значению диафрагмы (рис. 11.5, в).

При различных фокусных расстояниях (при одинаковых относительных отверстиях и одинаковых расстояниях до точки, по которой объектив наводится на резкость) глубина резко изображаемого пространства будет тем больше, чем короче фокусное расстояние объектива.

Основные плоскости и точки оптической системы объектива. В оптике направление распространения света принято обозначать слева направо. Слева, перед объективом, находится пространство объектов, справа, за объективом, пространство их изображений (рис. 11.6).

Главные плоскости — две расчетные плоскости: H и H' . Точки O и O' — пересечения главных плоскостей оптической осью — называются главными точками, от которых производится отсчет фокусных расстояний.

Главный фокус — точка на оптической оси за объективом — место изображения бесконечно удаленной точки. В каждом объективе существует два главных фокуса: передний F и задний F' .

При подборе объектива к конкретной модели фотоаппарата учитывают величину фокусного расстояния f' , вершинного отрезка U' .

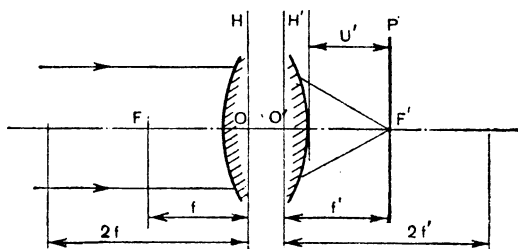


Рис. 11.6. Главные точки и плоскости объектива: O — передний оптический центр (главная точка); O' — задний оптический центр (главная точка); H — передняя оптическая плоскость; H' — задняя оптическая плоскость; F — точка главного фокуса (передняя); F' — точка главного фокуса (задняя); $f=f'$ — главное фокусное расстояние; P — фокальная плоскость; U' — задний вершинный отрезок

Вершинный отрезок — расстояние от вершины последней линзы объектива до точки заднего главного фокуса F' .

Рабочий отрезок — расстояние от опорного торца оправы объектива до поверхности фотопленки. Рабочий отрезок объектива должен соответствовать глубине светонепроницаемой камеры в корпусе фотоаппарата с точностью не менее $\pm 0,02$ мм (табл. 11.1).

На рис. 11.7 показаны пять различных случаев расположения объекта и соответствующих им положений изображения.

Если объект находится в «бесконечности», то его изображение получится за объективом в *главной фокальной плоскости* (1), т. е. на удалении, равном главному фокусному расстоянию f' .

По мере приближения объекта съемки к объективу (2) его изображение перемещается в сторону точки F_2' .

Когда объект будет в точке K (3), т. е. на удалении, равном *двойному фокусному расстоянию*, его изображение окажется в точке K' . Причем если до этого момента размеры объекта были больше размеров его изображения, то теперь они станут равны. При перемещении объекта дальше в сторону F_1 (4) его изображение будет получаться за F_2' и по размерам будет больше самого объекта. Когда объект окажется в точке F_1 (5), пришедшие от него лучи за объективом образуют параллельный пучок и изображения не получится.

При крупномасштабных съемках объект располагают на близком расстоянии (иногда меньшем, чем $2f$) и применяют различные приспособления для выдвижения объектива на большее расстояние, чем это позволяет оправа.

Таблица 11.1

Величина рабочих отрезков объективов некоторых фотоаппаратов

Тип фотоаппарата	Рабочий отрезок, мм.	Примечания
ФЭД, «Зоркий», «Ленинград»	$28,8 \pm 0,02$	Для моделей с объективом «Индустар-10» — $28,3 \pm 0,02$ мм
«Зенит-ЗМ»	$45,2 \pm 0,02$	Модели с посадочной резьбой для объектива СпМ 39×1 мм
«Зенит-Е»	$45,2 \pm 0,02$	
«Зенит-В»	$45,5 \pm 0,05$	Модели с посадочной резьбой для объектива СпМ 42×1 мм
«Зенит-ЕМ»	$45,5 \pm 0,02$	
«Старт»	$42,0 \pm 0,03$	
«Киев-4»	$31,85 \pm 0,02$	
«Киев-5»	$34,85 \pm 0,02$	
«Салют»	$82,1 \pm 0,05$	
«Киев-6С»	$74,1 \pm 0,05$	

Оправа. Объективы бывают *жестковстроенными* в корпус камеры и *сменными*. Их оправы рассчитаны на определенный тип фотоаппарата.

Оправа представляет собой трубчатую конструкцию, внутри которой расположены линзы и диафрагма, а с внешней стороны находятся кольца для управления диафрагмой и для наводки объектива на резкость.

Объектив крепится к фотоаппарату с помощью резьбового или байонетного соединения. Резьбовое соединение предусматривает ввинчивание оправы объектива в посадочное гнездо. Это неудобно при необходимости быстрой смены объективов. Более сложное, байонетное со-

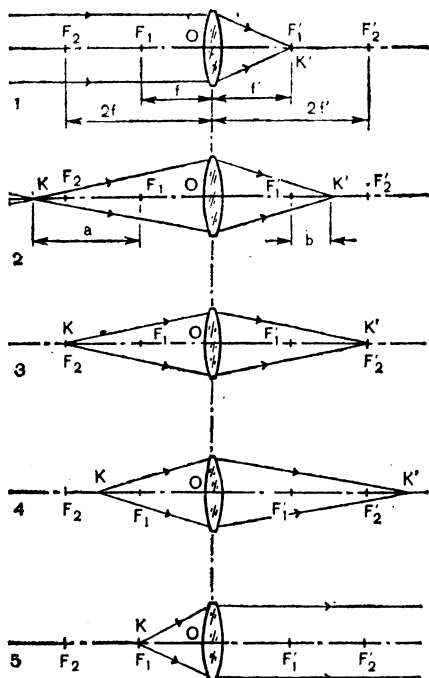


Рис. 11.7. Связь между расстоянием от объектива O до объекта K и расстоянием от объектива O до изображения объекта K'

единение позволяет произвести смену объективов за несколько секунд, что значительно сокращает время подготовки аппарата к съемке.

На рис. 11.8 показана оправа объектива типа «Индустар-61». Вращением кольца 1 обеспечиваются продольное перемещение оптического блока и наводка объектива на резкость с контролем расстояний по шкале 2.

Вращением кольца 5 устанавливают диафрагму — необходимую величину светового отверстия объектива.

Управление диафрагмой. Отверстием диафрагмы изменяют освещенность изображения, глубину резкости изображаемого пространства и разрешающую силу объектива. Величину отверстия диафрагмы, с помощью которой ограничивается пучок лучей, проходящих через объектив, можно устанавливать вручную или автоматически.

Ручное управление осуществляется поворотом кольца на оправе объектива.

Однокольцевым устройством снабжено большинство объективов. Оно может быть двух вариантов. В одном — обычное кольцо, имеющее легкую фиксацию положения на всех числовых значениях диафрагмы. В другом — с помощью кольца сначала устанавливают стопор на то или иное значение относительного отверстия, а затем кольцо возвращают до полного открытия. Перед моментом нажатия на спусковую кнопку при съемке кольцо на ощупь поворачивают до упора в фиксатор.

По первому варианту вручную устанавливают диафрагму на объективе «Юпитер-8» фотоаппаратов «Киев-4», «Индустар-61», ФЭД-4 и др. По второму варианту — на объективе «Индустар-61-Л/З» фотоаппарата «Зенит-Е».

Двухкольцевое устройство диафрагмы отличается от рассмотренного тем, что в нем стопор устанавливают специальным кольцом, например на объективах «Гелиос-44», «Таир-3» и др.

Предварительная установка ограничителя диафрагмы освобождает фотолюбителя от необходимости отвлекаться в момент съемки, чтобы отыскать на шкале нужное деление и совместить с ним установочный индекс.

В ряде типов фотоаппаратов применяют так называемые «прыгающие» диафрагмы, конструкция которых позволяет использовать полное отверстие объектива во время наводки его на резкость и автоматически закрывать диафрагму до заранее установленной величины нажатием спусковой кнопки затвора.

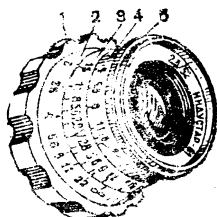


Рис. 11.8. Снятие объектива: 1 — кольцо наводки объектива на резкость; 2 — шкала расстояний; 3 — шкала глубины резкости; 4 — шкала диафрагм; 5 — кольцо установки диафрагмы

Таковыми диафрагмами, в частности, снабжены фотоаппараты «Киев-6С», «Салют-С», «Фотоснайпер», «Зенит-М» и др.

Автоматическое управление. Некоторые типы фотоаппаратов снабжены автоматическими экспонометрическими устройствами, управляющими выбором и установкой диафрагмы в зависимости от светочувствительности применяемой фотопленки, уровня яркости объекта съемки и значения предварительно установленной выдержки. Такими устройствами снабжены фотоаппараты «Киев-15», «Сокол-2», «Орион-ЕЕ» и др.

Классификация. Объективы, в зависимости от отношения фокусного расстояния к диагонали кадра, принято подразделять на нормальные, короткофокусные и длиннофокусные.

К *нормальным* объективам относятся такие, у которых фокусное расстояние равно или на 10—20% больше диагонали кадра.

Угол поля изображения таких объективов обычно находится в пределах 45—55°.

Объективы, у которых фокусное расстояние меньше, а угол поля изображения больше, чем у нормальных, относятся к *широкоугольным (короткофокусным)*.

Широкоугольные объективы применяют при съемках в тесных помещениях, когда нет возможности отойти на достаточное расстояние, чтобы получить изображение выбранного пространства, и для съемок на природе или в помещениях, когда объективом нормального фокусного расстояния невозможно изобразить в кадре всю композицию. Широкоугольные объективы используют также при проведении подводных съемок.

Объективы, у которых фокусное расстояние больше, а угол поля изображения меньше, чем у нормальных, называют *длиннофокусными*. К ним относятся и телеобъективы.

Длиннофокусные объективы применяют в случаях, когда для получения достаточно крупного масштаба изображения невозможно приблизиться к объекту съемки на нужное расстояние.

Эффект от съемки длиннофокусным объективом можно сравнить с эффектом применения бинокля. Если вместо нормального объектива с фокусным расстоянием 50 мм сделать съемку (при прочих равных условиях) объективом

с фокусным расстоянием 300 мм, то масштаб изображения на негативе получится в $\frac{300}{50} = 6$ раз крупнее.

Особую группу составляют объективы *переменного фокусного расстояния* — ОПФ. Они позволяют получать изображения различного масштаба при неизменном расстоянии до объекта съемки.

Отношение наибольшего фокусного расстояния к наименьшему называют *кратностью* ОПФ. Так, ОПФ с фокусными расстояниями от 35 до 105 мм относятся к 3-кратным: $\frac{105}{35} = 3\times$.

Каждой оптической системе присущи аберрации, т. е. особенности в формировании светового изображения, обусловленные формой и расположением линз, а также оптическими свойствами света.

Астигматы — наименее скорректированные объективы, состоящие из одной или двух линз. Аберрации таких объективов уменьшены. В настоящее время астигматы применяются в простейших фотоаппаратах типа «Этюд».

Анастигматы — наиболее скорректированные оптические системы. Объективы состоят из трех-четырех и большего числа линз. Такие объективы дают изображения с хорошей резкостью по всему полю изображения без нарушения формы и других недостатков.

Чем меньше в оптической системе линз (границ «воздух — стекло»), тем меньше светорассеяние и выше контраст изображения. В сложных многолинзовых системах для сохранения контраста делают многослойное просветление всех линз.

Некоторые типы современных анастигматов:

«Триплет» — простейший анастигмат, состоящий из трех линз. Создает резкое и контрастное изображение. Объективами такого типа комплектуют фотоаппараты «Смена», «Вилия», «Любитель».

«Индустар» — группа четырехлинзовых трехкомпонентных анастигматов с одним склеенным компонентом. Дает изображение высокой резкости и контраста. Применяется для разнообразных технических и художественных съемок.

«Юпитер» — группа пяти-семилинзовых анастигматов. Выпускаются с фокусными расстояниями от 35 до

250 мм и относительными отверстиями от 1 : 1,5 до 1 : 4. Используются как сменные и как основные объективы для дальномерных и зеркальных фотоаппаратов. Дают хорошее качество изображения.

«Гелиос» — группа шестилинзовых полусимметричных анастигматов. Объективы «Гелиос-40» и «Гелиос-44» относятся к мягкорисующим и рекомендуются для съемок портретов, пейзажей и архитектуры, а также для съемок в условиях повышенного контраста освещения.

«Мир» — группа короткофокусных многолинзовых анастигматов с широким углом поля изображения, высокой разрешающей способностью и большой глубиной резкости. Используются для широкоплановых съемок и съемок под водой.

«Руссар» — короткофокусный объектив (особоширокоугольный). Применяется как сменный для дальномерных фотоаппаратов. Задний вершинный отрезок 10 мм. Угол поля изображения 90°.

«Таир» — группа длиннофокусных объективов (телеобъективов) с фокусным расстоянием от 135 до 300 мм. Применяются как сменные для зеркальных фотоаппаратов при съемке удаленных объектов.

Объективы с фокусным расстоянием более 150 мм на дальномерных фотоаппаратах не применяются, так как точная наводка таких объективов на резкость возможна только при визуальном контроле за качеством изображения на матовом стекле.

МТО — группа зеркально-линзовых телеобъективов. От других типов телеобъективов отличаются компактностью. При фокусном расстоянии 500 мм длина объектива 165 мм, а при фокусном расстоянии 1000 мм — 260 мм. Такие объективы имеют конусообразную диафрагму, световое отверстие которой не регулируется.

В табл. II.2 приведены наиболее распространенные объективы, которые выпускаются в качестве основных (штатных) и сменных.

3. ЗАТВОР

Фотографический затвор — устройство, с помощью которого при съемке обеспечивается продолжительность воздействия (*выдержка*) световых лучей на фотоматериал.

По принципу действия затворы подразделяются на

Таблица II.2

Наиболее распространенные штатные и сменные объективы

Марка объектива	Фокусное расстояние, мм	Пределы диафрагмирования	Ближний предел фокусир. м	Угол поля изображения, град	Разреш. сила, лин/мм		Резьба под светофильтры, СпМ, мм	Обозначение оправы по типу соединения с камерой
					центр	край		
Для малоформатных зеркальных фотоаппаратов								
«Мир-20»	20	3,5—22	0,18	94	50	17	28×0,75	«М», «а» (автомат)
«Мир-10»	28	3,5—22	0,22	75	40	20	67×0,75	«А» (адаптер)
«Мир-1»	37	2,8—22	0,24	60	50	23	52×0,75	«А», «а» (для «Киева-15»)
«Индустар-50»	50	3,5—16	0,65	45	38	22	40,5×0,5	«2» (резьба 42×1 мм)
«Индустар-61»	50	2,8—16	0,3	45	42	30	49×0,75	«Л/З» (для «Зенита» 42×1)
«Гелиос-81»	50	2—22	0,5	45	40	20	49×0,75	«а»
«Эра-6»	50	1,5—22	0,3	45	45	24	58×0,75	«М» (прыгающая диафрагма)
«Гелиос-44»	58	2—22	0,5	40	41	21	49×0,75	«М» и «2»
«Волна-4»	52	1,4—22	0,45	44	45	26	52×0,75	«Н» (байонет типа «Никон»)
«Зенитар»	50	1,7—22	0,5	45	48	25	49×0,75	«М»
«Гелиос-40»	85	1,5—22	1,15	28	32	16	67×0,75	«2»
«Юпитер-9»	85	2—22	1,0	28	32	23	49×0,75	«А», «а»
«Вега-13»	100	2,8—16	0,8	24	47	27	52×0,75	«А», «а»
«Юпитер-11»	135	4—22	1,0	18	42	29	49×0,75	«А», «а»
«Юпитер-37»	135	3,5—22	1,0	18	45	30	49×0,75	«А», «а»
«Таир-11»	135	2,8—22	1,5	18	44	24	55×0,75	«А», «а»
«Юпитер-6»	180	2,8—22	2,0	14	35	16	77×0,75	«2»
«Телемар-22»	200	5,6—22	2,5	12	40	25	49×0,75	«А», «а»
«Юпитер-21»	200	4—22	1,7	12	50	36	58×0,75	«М», «А»

Продолжение табл. 11.2

Марка объектива	Фокусное расстояние, мм	Пределы диафрагмирования	Ближний предел фокусир., м	Угол поля зрения, град	Разреш. сила, лин/мм		Резьба под светофильтры, СпМ, мм	Обозначение оправы по типу соединения с камерой
					центр	край		
«Телезенитар» ЗМ-5 МТО-1000	300	4,5—22	3,0	8	36	30	72×0,75	«А»
	500	8	4,0	5	40	20	77×0,75	«А» Зеркально-линзовый
	1000	10	10	2,5	28	18	120×1	«А», «АМ» (облегченный)
Для среднеформатных зеркальных фотоаппаратов								
«Мир-26»	45	3,5—22	0,5	83	45	16	82×0,75	Выпускаются с индексом «Б» для «Киева-6С» и с индексом «В» для «Салюта-С»
«Мир-3»	65	3,5—22	0,4	66	40	14	88×0,75	
«Мир-38»	65	3,5—16	0,5	66	42	20	72×0,75	
«Вега-12»	90	2,8—22	0,6	47	40	16	58×0,75	
«Калейнар-3»	150	2,8—22	1,8	30	45	18	82×0,75	
«Юпитер-36»	250	3,5—22	3,5	18	45	25	82×0,75	
«Ганр-33»	300	4,5—22	3,0	15	30	18	88×0,75	
ЗМ-3	600	8	6,0	8	35	20	95×1	
Для дальномерных фотоаппаратов								
«Руссар» (МР-2)	20	5,6—22	0,5	95	35	20	49×0,75	СпМ 39×1
«Орион-15»	28	6—22	1,0	75	45	18	40,5×0,5	39×1 и байонет («Киев-4»)
«Юпитер-12»	35	2,8—16	0,9	63	36	18	40,5×0,5	39×1 и байонет
«Индустар-50»	50	3,5—16	1,0	45	38	32	35,5×0,5	39×1
«Индустар-61»	50	2,8—16	1,0	45	42	30	40,5×0,5	«ЛД» для ФЭД, «Зоркий»
«Юпитер-8»	50	2—22	0,9	45	32	18	40,5×0,5	39×1 и байонет
«Юпитер-3»	50	1,5—22	1,0	45	30	14	40,5×0,5	39×1 и байонет

Продолжение табл. 11.2

Марка объектива	Фокусное расстояние, мм	Пределы диафрагмы	Ближний предел фокусир., м	Угол поля изображения, град	Разреш. сила, лпн/мм		Резьба под светофильтры, СпМ, мм	Обозначение оправы по типу соединения с камерой
					центр	край		
«Гелиос-103»	52	1,8—16	1,0	44	55	28	49×0,75	байонет
«Юпитер-9»	85	2—22	1,15	28	30	18	49×0,75	39×1 и байонет
«Юпитер-11»	135	4—22	1,5	18	34	19	49×0,75	39×1 и байонет
Несъемные объективы								
«Индустар-М»	23	3,5—11	0,5	50	50	25	—	«Киев-30»
«Индустар-69»	28	2,8—16	1,0	56	45	20	22,5×0,5	«Чайка»
«Индустар-70»	50	2,8—16	0,8	45	45	20	55×0,75	«Сокол»
«Индустар-73»	40	2,8—22	1,0	55	50	25	40,5×0,5	ЛОМО-135BC
«Гелиос-89»	30	1,9—16	1,0	52	50	29	46×0,75	«ФЭД-Микрон»
«Индустар-81»	38	2,8—16	1,0	60	42	25	46×0,75	«Микрон-2»
Т-43	40	4—16	1,0	55	35	17	35,5×0,5	«Смена-Символ»
Т-69-3	40	4—16	1,0	55	48	18	46×0,75	«Вилия»
Т-22	75	4,5—16	1,3	59	22	9	—	«Любитель-166»
Объективы для фотоувеличителей								
«Индустар-50У»	53	4,5—16	—	—	60	20	—	24×36 мм
«Индустар-89У»	51	4—16	—	—	60	35	—	24×36 мм
«Вега-11У»	54	2,8—16	—	—	71	39	—	24×36 мм
«Индустар-90У»	75	4—16	—	—	50	25	—	60×60 мм
«Вега-6У»	75	4—16	—	—	70	40	—	60×60 мм
«Индустар-23У»	110	4,5—16	—	—	50	13	—	60×90 мм
«Вега-5У»	105	4—16	—	—	56	24	—	60×90 мм

шторные и центральные. По месту расположения—на фокально-плоскостные (фокальные) и апертурные.

На простых фотоаппаратах можно встретить затворы *дисковые* (типа обтюратора или сектора), расположенные за последней линзой объектива, и *гильотинные* (типа планки с вырезом) — возле кадрового окна.

Центральный затвор имеет отсекатели света, расположенные непосредственно возле опти-

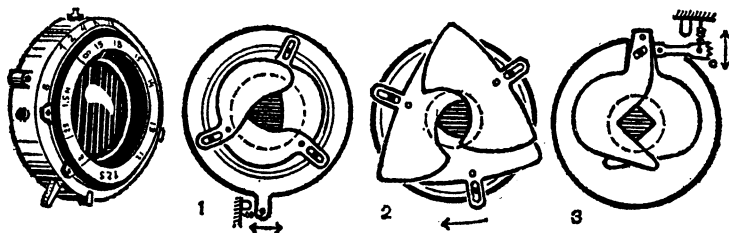


Рис. 11.9. Некоторые типы центральных затворов: 1 — с отсекателями света одностороннего реверсивного действия; 2 — с отсекателями света двустороннего реверсивного действия; 3 — с отсекателями, выполняющими функции затвора и диафрагмы; 0 — ограничитель раскрытия отсекателей

ческого блока объектива или между его линзами. Светонепроницаемые лепестки открывают световое отверстие объектива от центра к периферии, подобно ирисовой диафрагме (рис. 11.9).

В центральном затворе при нажатии спусковой кнопки лепестки начинают расходиться, образуя световое отверстие с центром, расположенным на оптической оси. При этом на всей площади кадра возникает световое изображение. По мере расхождения лепестков освещенность возрастает, а затем, по мере их возвращения в исходное положение, убывает до нуля.

Принцип действия центрального затвора обеспечивает высокую равномерность освещенности получаемого изображения, что имеет особое значение при съемках на обращаемые и цветные фотопленки. Кроме того, такой затвор позволяет применять импульсные источники света практически при любых выдержках.

Конструкции центральных затворов различны. Например, на фотоаппаратах типа «Смена», «Вилия», «Сокол» установлен затвор с лепестками одностороннего реверсивного действия. Двигаясь в одну сторону, они

открывают световое отверстие, а возвращаясь, закрывают его. Наиболее короткие выдержки не менее $\frac{1}{500}$ с.

Более короткие выдержки дает *программный затвор*, установленный на фотоаппаратах «ФЭД-Микрон», «Микрон-2». Лепестки этого затвора выполняют одновременно функции отсекаателей света и лепестков диафрагмы. Если

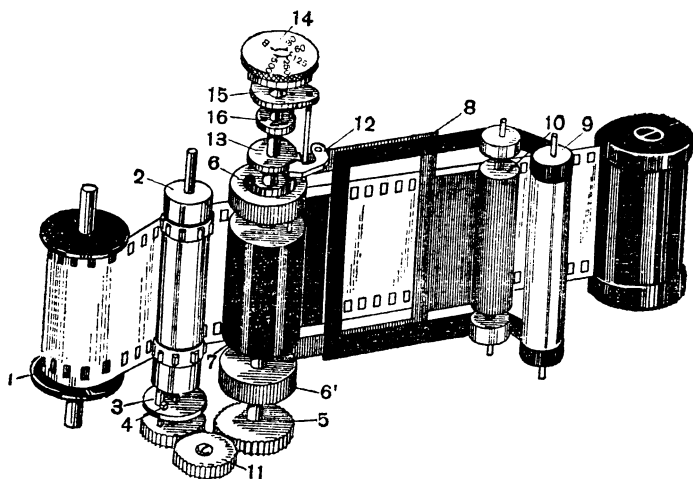


Рис. 11.10. Принципиальная схема шторного затвора: 1 — приемная катушка; 2 — ось мерного валика; 3 — палец мерного валика; 4 — зуб; 5 — зубчатое колесо; 6 и 6' — шкивы; 7 — барабан; 8 — шторки; 9 и 10 — гильзы; 11 — зубчатое колесо-ограничитель; 12 — тормозная защелка; 13 — диск с короткой и длинной шпильками; 14 — головка установки выдержек; 15 — диск с двумя шпильками; 16 — диск с отверстием для короткой шпильки

по условиям съемки достаточно малого отверстия диафрагмы, то отсекатели расходятся на некоторый угол меньше максимального, а затем вновь закрывают световое отверстие. Такая конструкция позволяет получать выдержки до $\frac{1}{800}$ с, но в сочетании с наименьшим относительным отверстием.

Шторный затвор имеет отсекатели в виде шторок, ламелей или заслонок, расположенных непосредственно у поверхности фотоматериала (рис. 11.10).

В исходном положении изображение получается на поверхности шторок. В момент съемки шторки перемещаются вдоль или поперек кадрового окна одна за другой с определенным отставанием во времени. Через щель

между задней кромкой, открывающей шторки, и передней кромкой, закрывающей шторки, происходит экспонирование фотоматериала. Продолжительность действия света на фотоматериал, т. е. выдержка, зависит от скорости перемещения шторок и от ширины щели между ними.

Изображение воспроизводится на фотоматериале последовательно от одного края кадрового окна до противоположного. Это обуславливает некоторые особенности при съемке подвижных объектов.

При взводе затвора усилие передается через зубчатую передачу на ось фрикциона приемной катушки 1 и на ось мерного валика 2. Палец мерного валика 3 давит на зуб 4 и заставляет поворачиваться зубчатые колеса, расположенные под ним. На оси зубчатого колеса 5 расположены шкивы 6 и 6', барабан 7 и ряд деталей, обеспечивающих длительность выдержки при съемке. Вращение шкивов и барабана обуславливает одновременное перемещение шторок 8 без образования щели между их металлическими торцевыми накладками — борками. При этом тесемки закрывающей шторки сматываются с гильзы 9, а открывающая шторка сматывается с гильзы 10, и расположенные внутри гильз пружины закручиваются. Движение всех деталей прекращается, когда зубчатое колесо 11 повернется до расположенного под ним упора, а тормозная защелка 12 заскочит за выступ на диске 13. Головка установки выдержек 14 жестко связана с диском 15, имеющим две шпильки — короткую и длинную. Поднимающая и поворачивающая головку выдержек, переставляют короткую шпильку из одного отверстия в другое диска 16, в зависимости от величины выдержки, которую нужно получить.

При спуске затвора диск 4 с зубом несколько опускается, зуб выходит из зацепления с пальцем мерного валика, и зубчатые колеса 5 и 11 получают возможность свободного вращения. Пружины в гильзах 9 и 10 стремятся раскрутиться и тянут обе шторки. Но барабан, на котором накручена закрывающая шторка, вращаться не может, так как он жестко связан с диском 13, застопоренным тормозной защелкой. Шкивы ничем не удерживаются, и накрученные на них тесемки получают возможность сматываться. Открывающая шторка начинает перемещаться, наматываясь на гильзу 10. Одновременно

происходит вращение дисков 15 и 16. В некоторый момент времени длинная шпилька, находящаяся на диске 15, своим концом отводит тормозную защелку, отпускает диск 13 и связанный с ним барабан. С этого момента начинается движение закрывающей шторки, тесемки которой наматываются на шкивы гильзы 9. Величина запаздывания этой шторки после начала движения открывающей шторки определяет ширину щели между борками, т. е. выдержку.

Шторный затвор позволяет применять различные сменные объективы. Он обеспечивает выдержки до $1/1000$ с и короче, но по равномерности засветки площади кадрового окна уступает центральным затворам. Использование импульсных источников света при шторном затворе возможно только при таких выдержках, при которых ширина щели соответствует полному открытию кадрового окна. У большинства фотоаппаратов такими выдержками являются $1/30$ с, а на более современных — $1/60$ и даже $1/125$ с.

Последовательное экспонирование по площади кадра через щель может быть причиной некоторого нарушения формы изображения движущихся объектов. Так, если направление движения изображения объекта (допустим автобуса) совпадает с направлением движения щели, то при недостаточно короткой выдержке на негативе автобус получится «растянутым», а при встречном направлении движения — «укороченным». При перемещении щели в вертикальном направлении нарушится прямоугольность форм. Но такие искажения в большинстве случаев бывают столь незначительны, что остаются незаметными.

Ширина щели и скорость ее перемещения задается механизмом установки выдержки вручную или автоматически.

ГОСТ установил следующий ряд выдержек в секундах . . . 4, 2, 1, $1/2$, $1/4$, $1/8$, $1/15$, $1/30$, $1/60$, $1/125$, $1/250$, $1/500$, $1/1000$ и т. д. Смежные выдержки этого ряда отличаются по длительности вдвое. Кроме автоматических выдержек, отрабатываемых механизмом затвора, на шкале обозначается выдержка «В». При установке такой выдержки нажатие спусковой кнопки приводит к открытию затвора на время, пока нажата кнопка, т. е. выдержка осуществляется «от руки».

Как всякий механизм, затвор имеет коэффициент полезного действия. Величина *кпд затвора* выражается

отношением количества световой энергии, фактически пропущенной затвором за время выдержки, к количеству, которое затвор может пропустить теоретически при тех же условиях. Чем короче выдержка, тем ниже кпд. В среднем у центральных затворов он равен $60 \div 80\%$, а у шторных — $90 \div 95\%$.

Равномерность экспозиции по площади кадра обеспечивается: центральным затвором — на $90—95\%$, шторным затвором — на $50—70\%$ и выше.

Автоспуск — анкерный механизм с пружинным приводом, предназначенный для автоматического срабатывания затвора через определенный интервал времени после включения автоспуска.

Автоспуск имеет ходовой механизм с рабочей пружиной, редуктором и анкерный замедлитель. Ось пружины кинематически связана с толкателем, который осуществляет пуск механизма затвора через $9—15$ с после его включения. Применяется в случаях, когда необходим какой-то интервал времени от момента нажатия спусковой кнопки до момента срабатывания затвора.

Синхроконтакт — устройство в механизме затвора, с помощью которого включаются импульсные источники света в определенный момент работы затвора. Импульсные источники света подразделяются на одноразовые лампы-вспышки и газоразрядные импульсные лампы многократного действия.

При работе с *одноразовой лампой-вспышкой* зажигание лампы требуется включить примерно на $0,05$ с раньше, чем полностью откроется кадровое окно фотоаппарата. Для этого предназначен контакт «М». Фотоаппараты с приспособлениями для использования электронных фотовспышек имеют бескабельное соединение лампы-вспышки с синхроконтактом. Контакт для их подсоединения находится в клемме для установки приспособлений или непосредственно в гнезде для установки лампы.

Для импульсной *газоразрядной лампы*, полное время свечения которой составляет примерно $0,002$ с, упреждение практически не требуется. Для ее включения предназначен контакт «Х». При шторных затворах газоразрядным импульсным осветителем целесообразно пользоваться только при тех выдержках, когда кадровое окно оказывается полностью открытым ($1/80—1/125$ с).

Фотоаппараты «Зоркий-5» и «Зоркий-6» имеют раз-

дельные контакты «Х» и «М». Фотоаппараты «Зоркий-4», «Зенит-Е» — регулируемые контакты, а «Смена», «Киев-4» и ряд других — только контакт «Х».

4. ЭКСПОНОМЕТРЫ, ВХОДЯЩИЕ В КОНСТРУКЦИЮ ФОТОАППАРАТА

Экспонометры, входящие в конструкцию фотоаппарата, подразделяются на автономные и на такие, которые составляют основу экспонометрических систем, управляющих экспозицией.

Назначение их в фотоаппаратах сводится к показу или к установке оптимального сочетания выдержки с диафрагмой для определенных световых условий и данной светочувствительности фотопленки. В автоматических системах поиск такого сочетания называется *отработкой программы*.

В зависимости от типа автоматического устройства отработка программы может заключаться в одновременном или поочередном изменении отверстия диафрагмы и выдержки затвора, в подборе выдержки к заданной диафрагме или диафрагмы к заданной выдержке.

Встроенные автономные экспонометры имеются на фотоаппаратах «Зенит-Е», «Зенит-ЕМ», «Киев-4М», ФЭД-5, ФЭД-5С и др. Устройство и принцип работы у них тот же, что и у фотоэкспонетров типа «Ленинград-2» (см. раздел V. «Фотосъемка»). Они обеспечивают достаточную точность определения экспозиционных параметров при различных световых условиях, чувствительности фотопленки и световых особенностях самого объекта съемки. Условная схема встроенного экспонометра показана на рис. II.11.

При зарядке фотоаппарата совмещением числа чувствительности фотопленки с установочным индексом осуществляется предварительная подготовка экспонометра к работе. Перед съемкой фотоаппарат со светоприемником направляется на объект съемки. Отраженный объектом свет воздействует на светоприемник и вызывает появление тока в цепи гальванометра. Стрелка 6 отклоняется в рабочее положение. Если совместить стрелку 3 со стрелкой 6 путем вращения внешнего кольца калькулятора шкалы выдержек и диафрагм, то они займут определенное положение, соответствующее экспо-

зиционному числу для данных условий. После этого остается выбрать на шкалах сочетание выдержки и диафрагмы, наиболее подходящее к предстоящей съемке, и установить выдержку на затворе и диафрагму на объективе.

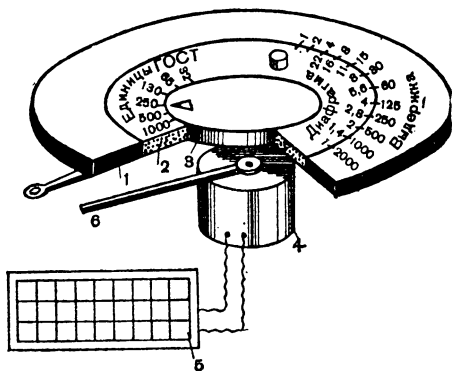


Рис. 11.11. Схема встроенного экспонометра: 1 — внешнее кольцо со шкалой выдержек и следящей стрелкой; 2 — внутреннее кольцо со шкалами светочувствительности фотоматериала и относительных отверстий; 3 — неподвижная ось; 4 — гальванометр; 5 — светоприемник; 6 — стрелка гальванометра

Экспонометрические устройства, сопряженные с механизмами установки выдержки и диафрагмы, требуют меньшей затраты времени на подготовку фотоаппарата к съемке. Принцип работы устройства, позволяющего устанавливать выдержку и диафрагму с контролем по стрелочному индикатору, показан на рис. 11.12.

Кольца калькулятора в этом устройстве кинематически сопряжены с механизмами установки диафрагмы и выдержки.

Пользование им не представляет затруднения даже для начинающего фотолюбителя. Сначала вводят светочувствительность фотопленки, для чего корпус гальванометра поворачивают до совмещения установочного индекса с числом, соответствующим числу единиц ГОСТ светочувствительности заряженной фотопленки. После этого фотоаппарат направляют на объект съемки. В фотоэлементе δ возникает разность потенциалов, и стрелка δ отклоняется в исходное положение. Поочередным вращением колец 2 и 3 выводят стрелку гальванометра в

просвет между установочными индексами. Если получившееся при этом сочетание выдержки и диафрагмы не устраивает фотолюбителя, то одновременным вращением колец можно установить любое другое из ряда образованных сочетаний, соответствующих данному экспозиционному числу.

Автоматические экспонометрические устройства требуют меньшего числа операций для поиска и установки экспозиционных параметров. В фотоаппаратах «Орион-ЕЕ», «Киев-15» автомат подбирает и устанавливает диафрагму к заранее заданной

выдержке. Поэтому кроме светочувствительности фотопленки в программу требуется ввести выдержку, с которой предполагается делать съемку. При нажатии спусковой кнопки автомат обработает поиск диафрагмы и, если в данных условиях подходящей диафрагмы нет, выдаст в поле зрения видоискателя сигнал о невозможности съемки.

В фотоаппарате «Силуэт-электро» диафрагма устанавливается вручную, а выдержка — автоматически. В соответствии с этим «Киев-15» относится к фотоаппаратам с автоматом диафрагмы, а «Силуэт-Электро» — к фотоаппаратам с автоматом выдержки.

Схема автоматической обработки экспозиции при свободном выборе выдержки приведена на рис. 11.13.

Ввод светочувствительности фотопленки выполняется поворотом кольца 4 до совмещения установочного индекса с числом единиц ГОСТ светочувствительности заявленной фотопленки. При этом продольное перемещение кольца передается через кулачок на корпус гальванометра, и он разворачивается вместе со стрелкой. Вращением кольца 3 устанавливается желаемая выдержка. В результате кольцо 4 получает осевое перемещение,

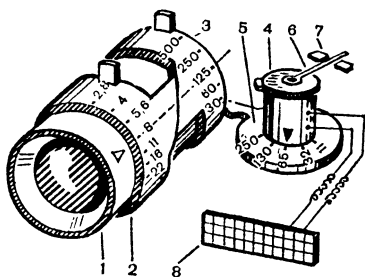


Рис. 11.12. Схема выбора и установки диафрагмы и выдержки с контролем по стрелочному индикатору: 1 — оправа объектива; 2 — кольцо установки диафрагмы; 3 — кольцо установки выдержки; 4 — гальванометр; 5 — диск со шкалой светочувствительности фотоматериала; 6 — стрелка гальванометра; 7 — установочные индексы; 8 — светоприемник

вызывающее вторичный разворот гальванометра. После направления светоприемника на объектив стрелка гальванометра выходит в рабочее положение. При нажатии спусковой кнопки 1 кольцо 2 освобождается и под действием пружины начинает вращаться вместе с имеющейся на нем ступенчатой деталью — гребенкой. Гребенка перемещается в щели опорной рамки до тех пор, пока не

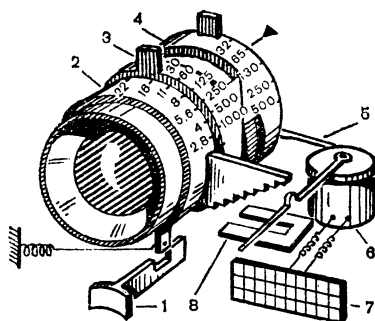


Рис. 11.13. Схема автоматической обработки экспозиции при свободном выборе выдержки: 1 — спусковая кнопка; 2 — кольцо установки диафрагмы, 3 — кольцо установки выдержки; 4 — кольцо ввода светочувствительности фотопленки; 5 — рычаг гальванометра; 6 — гальванометр; 7 — светоприемник; 8 — опорная рамка

наткнется одной из своих ступенек на стрелку гальванометра. Дальнейший дожим спусковой кнопки приводит к срабатыванию затвора.

Поскольку кольцо 2 связано с диафрагмой, при его повороте происходит установка диафрагмы до значения, которое будет обусловлено положением стрелки гальванометра. Если гребенка не наткнется на наконечник стрелки, то при проходе гребенки за пределы рабочего угла кнопка спуска застынет и в поле зрения видоискателя появится соответствующий сигнал.

Особенность работы пятипрограммного автомата фотоаппаратов типа «Сокол» заключается в том, что при нажатии на спусковую кнопку автоматически обрабатывается программа подбора диафрагмы, а при необходимости происходит автоматический переход на остальные выдержки (пока не будет подобрана выдержка, соответствующая данным условиям).

Допустим, в исходном положении при полностью от-

закрытой диафрагме (2,8) фотолюбитель по неопытности установил выдержку, например, $\frac{1}{125}$ с, а по условиям съемки (при полностью открытой диафрагме) нужна выдержка $\frac{1}{60}$ с, автомат установит и в поле зрения видоискателя покажет выдержку $\frac{1}{60}$ с и ту диафрагму (2,8), которую он сохранил. Если они устраивают фотолюбителя, то при дожиме спусковой кнопки произойдет съемка при указанных экспозиционных параметрах.

Если же света достаточно, то автомат для заданной выдержки $\frac{1}{125}$ с начнет обрабатывать программу по поиску подходящей диафрагмы. Если такая диафрагма имеется в диапазоне, то автомат в поле зрения видоискателя покажет подобранное ее значение и при дожиме спусковой кнопки произойдет съемка. Если света много, автомат сначала уменьшит диафрагму до предела. Если при полностью закрытой диафрагме заданная выдержка в $\frac{1}{125}$ с велика, то автомат начнет сокращать выдержку, переводя затвор последовательно на следующие значения, пока не подберет выдержку или выдаст сигнал в поле зрения видоискателя о том, что съемка может быть сделана только с передержкой.

Такое устройство принято называть *пятипрограммным*, поскольку затвор обеспечивает пять выдержек: $\frac{1}{30}$, $\frac{1}{60}$, $\frac{1}{125}$, $\frac{1}{250}$ и $\frac{1}{500}$ с, к каждой из которых автомат подбирает необходимую диафрагму в соответствии со световыми условиями и светочувствительностью фотопленки.

Наибольшую оперативность обеспечивают *автоматические экспонометрические устройства*, работающие по однопрограммной схеме, — *однопрограммные автоматы*. Такими устройствами снабжены фотоаппараты «Вилия-Авто», «ФЭД-Микрон», «Микрон-2» (рис. II.14).

Ввод в автомат светочувствительности фотопленки осуществляется поворотом корпуса гальванометра до совмещения установочного индекса с числом, соответствующим числу единиц ГОСТ светочувствительности заряженной фотопленки. Воздействие света, отраженного объектом съемки, на светоприемник вызывает появление тока в цепи и отклонение стрелки гальванометра. При нажатии спусковой кнопки кольцо с зубчатым сектором получит возможность к развороту, до момента встречи сектора со стрелкой. Так происходит обработка программы установки выдержки с диафрагмой.

При съемках фотоаппаратами с однопрограммной автоматикой следует помнить, что автомат не может учитывать подвижность объекта или его протяженность в глубину, и это может сказаться на техническом качестве изображения в тех случаях, когда съемка производится

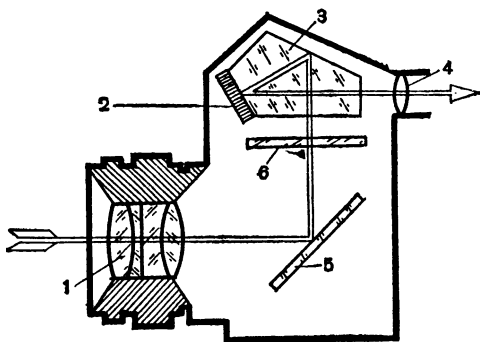


Рис. 11.15. Схема замера светового потока за объективом: 1 — объектив; 2 — фоторезистор; 3 — пентапризма; 4 — окуляр видоискателя; 5 — зеркало; 6 — линза Френеля

при пониженной освещенности или на малочувствительную фотопленку.

Для повышения точности определения экспозиционных параметров, особенно в тех случаях, когда съемка производится с применением сменных объективов, различных приставок и насадок, существенно влияющих на светосилу объектива, светоприемники экспонометрических устройств размещают за объективом. Такая система измерения светового потока получила наименование TTL (от начальных букв английских слов «через объектив»). Один из вариантов этой системы показан на рис. 11.15.

Фоторезистор, являющийся приемником световой энергии, освещается светом, прошедшим через оптическую систему объектива, установленного на фотоаппарате, включая светофильтры, насадки и другие устройства, которыми в данный момент может быть оснащен объектив.

Система TTL применена в фотоаппаратах «Киев-15», «Зенит-TTL», «Зенит-19», «Киев-6С TTL».

В некоторых конкретных системах TTL осуществляется измерение освещенности только центральной области поля изображения. Таким образом, система TTL работает не только согласованно с углом поля зрения того объектива, который установлен на фотоаппарате, но и позволяет определять экспозиционные параметры для сюжетно важного участка в пределах поля изображения.

5. ВИДОИСКАТЕЛИ И ФОКУСИРОВОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

Видоискатель — устройство, с помощью которого определяют границы пространства, изображаемого в пределах кадра, а в некоторых конструкциях и осуществляют контроль за качеством изображения.

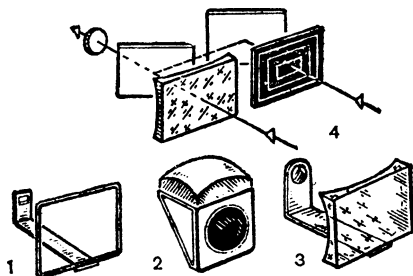


Рис. II.16. Схемы типовых видоискателей: 1 — рамочный; 2 — зеркальный; 3 — телескопический; 4 — телескопический с подсвеченной рамкой в поле зрения

Принципиальные схемы некоторых типов видоискателей показаны на рис. II.16.

Рамочный видоискатель состоит из рамки и смотрового окна. Разновидность такого устройства — видоискатель из стеклянного параллелепипеда.

Глаз человека обладает определенной глубиной резкости. Одновременно и достаточно четко видеть рамку видоискателя и детали композиции он не может. Поэтому такие видоискатели позволяют определять границы поля изображения лишь приблизительно.

Зеркальный видоискатель состоит из объектива, отклоняющего зеркала и коллективной линзы. Видо-

искатели большинства зеркальных фотоаппаратов имеют, кроме того, окуляр, а в ряде случаев и оборачивающую пентапризму с крышей. Пентапризма преобразует изображение в прямое, привычное для нашего зрения.

Телескопический видоискатель применяется в шкальных и дальномерных фотоаппаратах. В его оптической системе применена обратная схема зрительной трубы Галилея. Первая линза (объектив) — отрицательная, вторая (окуляр) — положительная. Это позволяет при сравнительно небольших размерах видоискателя получать уменьшенное изображение с достаточно четкими границами поля зрения и самого объекта съемки.

Более совершенным является видоискатель, выполненный по схеме зрительной трубы Кеплера с оборачивающей системой. Иногда схема дополняется ограничивающей рамкой, наложенной на коллективную линзу в плоскости изображения. Видоискатель показывает точные границы поля зрения, независимо от положения зрачка глаза относительно оптической оси видоискателя.

В поле зрения телескопического видоискателя часто вводят *подсвеченные рамки*, или *параллактические метки*. Подсветка осуществляется светом, отраженным от объекта съемки с помощью полупрозрачного или обычного зеркала. Параллактические метки нужны для учета разности положений оптической оси съемочного объектива и оптической оси видоискателя.

Фокусировочные устройства. Производить наводку на резкость непосредственно по поверхности фотоматериала невозможно, поэтому применяют различные фокусировочные устройства.

Наводка объектива на резкость по шкале расстояний обеспечивает хорошие результаты для объективов, обладающих большой глубиной резкости. Такой способ наводки применяется в обширном классе шкальных фотоаппаратов (рис. II.17).

Наводка объектива на резкость с помощью дальномерного устройства, совмещенного с видоискателем, отличается высокой точностью и применяется для объективов со сравнительно небольшой глубиной резкости, т. е. таких, которые применительно к формату 24×36 мм имеют относительное отверстие не более $1 : 1,5$ или фокусное расстояние не более 150 мм (рис. II.18).

При наблюдении за объектом съемки через видоискатель-дальномер в центральной части его поля зрения видно два изображения, одно из которых образовано опти-

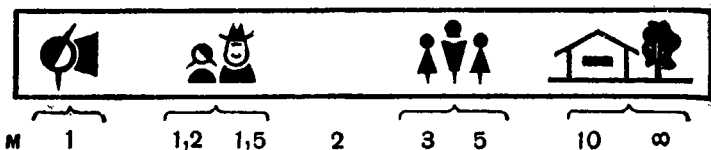


Рис. 11.17. Символы, обозначающие расстояния на объективах современных шкальных фотоаппаратов

ческим каналом дальномера, а другое — видоискателем. Перемещение объектива вдоль оптической оси вызывает поворот отклоняющей призмы (компенсатора) так, что

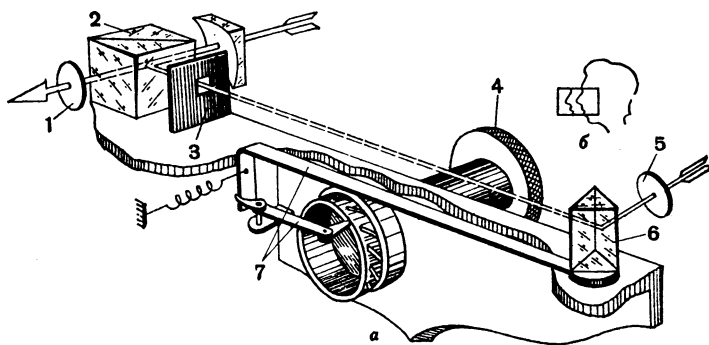


Рис. 11.18. Принципиальная схема дальномерного устройства для наводки объектива на резкость — а: 1 — окуляр видоискателя; 2 — кубик с полупрозрачным зеркальным слоем; 3 — диафрагма; 4 — объектив фотоаппарата; 5 — объектив дальномера; 6 — отклоняющая призма; 7 — рычаги связи оправы объектива с отклоняющей призмой; 6 — наводка объектива на резкость выполняется совмещением двух изображений в центральной части поля зрения видоискателя

передаваемое ею изображение перемещается в горизонтальном направлении. Когда оба изображения, видимые в центральной части поля зрения видоискателя, совпадут, объектив будет в положении точной наводки на резкость для данного расстояния.

Двухобъективные зеркальные фотоаппараты имеют

видоискатель, объектив которого наводится на резкость одновременно со съемочным объективом. Точность наводки контролируется по качеству изображения на матовом стекле видоискателя. Такие видоискатели дают изображение, аналогичное по размеру и качеству тому, которое создается на фотопленке, но при съемках с расстояний ближе 3—4 м требуют учета параллакса в вертикальном направлении (рис. 11.19).

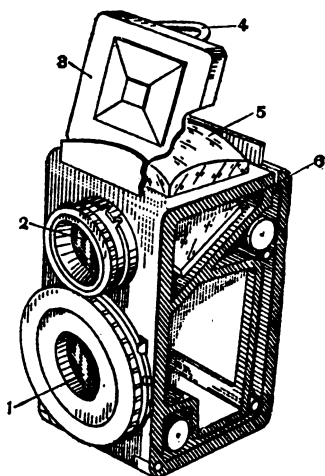


Рис. 11.19. Фокусировочное устройство двухобъективного зеркального фотоаппарата: 1 — съемочный объектив; 2 — объектив видоискателя; 3 — крышка шахты видоискателя; 4 — откидывающая лупа; 5 — коллективная линза; 6 — зеркало видоискателя

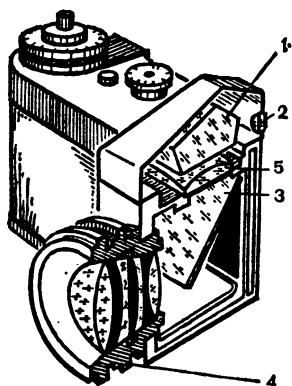


Рис. 11.20. Фокусировочное устройство однообъективного зеркального фотоаппарата: 1 — пентапризма; 2 — окуляр видоискателя; 3 — зеркало видоискателя; 4 — объектив; 5 — коллективная линза

Однообъективные зеркальные фотоаппараты отличаются от двухобъективных наличием подвижного зеркала. В зависимости от положения зеркало направляет лучи на коллективную линзу видоискателя или на поверхность фотопленки. Такая схема (рис. 11.20) обеспечивает беспараллаксное визирование и облегчает выбор композиции в пределах поля изображения. Она дает возможность широко применять сменные объективы, оптические насадки и приставки для различных видов съемок.

Лучи света, пройдя через объектив, попадают на зер-

кало и отражаются им на матированную поверхность коллективной линзы, образуя на ней световое изображение. Изображение рассматривают через окуляр с 4—5-кратным увеличением и оборачивающую пентапризму. Расстояние от задней оптической плоскости объектива до матированной поверхности коллективной линзы должно быть равно расстоянию от этой плоскости до поверх-

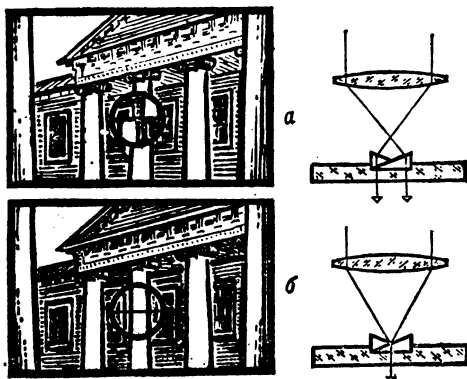


Рис. 11.21. Схема работы оптических клиньев при наводке объектива на резкость; а — изображение расчленено, — объектив установлен неточно; б — изображение сплошное — объектив расположен точно

ности фотопленки. При нажатии спусковой кнопки зеркало поднимается вверх и закрывает доступ света в камеру через окуляр и пентапризму; затем срабатывает затвор, пропуская лучи на фотопленку, после чего зеркало вновь опускается в исходное положение.

Наводка объектива на резкость с визуальным контролем изображения на матированной поверхности коллективной линзы требует непрерывного сравнения и оценки изображения по мере перемещения объектива вдоль оптической оси. При этом необходимо уловить то положение, при котором резкость изображения будет наилучшей. Для многих фотолюбителей операция эта представляет определенные трудности. Чтобы облегчить наводку объектива на резкость и повысить ее точность, в фотоаппаратах «Зенит-ЕМ», «Зенит-ТТЛ», «Киев-15», «Зенит-19» и др. коллективные линзы изгото-

товляют с фокусирующими клиньями или микрорастром (рис. II.21 и II.22). Эти элементы позволяют осуществлять наводку объектива на резкость так же наглядно и с такой точностью, как с помощью дальномерных устройств.

Клинья или микрорастр располагают в центральной части плоской поверхности коллективной линзы. Остальная часть поверхности может быть полностью матовой или иметь матированное поле в виде кольца, окружающего клинья или микрорастр. Матированная поверхность облегчает оценку глубины резкости.

Действие клиньев основано на том, что создаваемое на их поверхности изображение расчленяется на две части, если наводка на резкость выполнена неточно. Перемещением объектива добиваются соединения расчлененных частей (см. рис. II.21).

Микрорастр представляет собой регулярно расположенные пирамиды, размеры которых порядка 0,05 мм. Работа микропирамид аналогична работе клиньев. Изображение на поверхности микрорастра дробится смежными микропирамидами, и сплошные линии контуров становятся как бы пунктирными. В связи с весьма малыми размерами пирамид перемещение элементов изображения с поверхности одной пары пирамид на соседнюю приводит к расчленению изображения в противоположную сторону, и если объектив сфокусирован неточно, при съемке с рук изображение на поверхности раstra как бы мерцает.

Если объектив сфокусирован точно, то изображение становится четким и стабильным. Потеря устойчивости изображения возникает при перемещении объектива примерно на 0,05 мм, что соответствует повороту кольца наводки объектива на резкость на угол менее 6° . При нали-

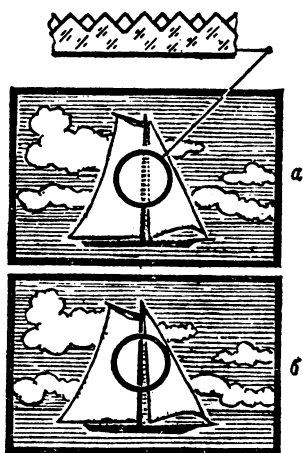


Рис. II.22. Схема работы микро-раstra при наводке объектива на резкость: а — изображение в пределах поля раstra раздроблено на точки — объектив установлен неточно; б — изображение сплошное — объектив установлен точно

чи такого устройства потеря резкости и ее восстановление наступают не постепенно, а сразу и вполне наглядно.

При относительных отверстиях более 1 : 5,6 клинья и микрорастр практически мало заметны. С уменьшением относительного отверстия структурная поверхность этих элементов становится контрастнее и более отчетливо видна (как и рельеф линзы Френеля).

Коллективные линзы с фокусирующими элементами изготовляют путем прессования или литья из оптически прозрачных полимерных материалов. Линза Френеля обеспечивает большую яркость изображения на краевых участках, чем обычная.

6. СИСТЕМА ЗАРЯДКИ

Большинство любительских фотоаппаратов имеет кассетную зарядку фотопленкой. Фотоаппараты типа «Любитель-2», «Салют-С» и «Киев-6С» заряжают фотопленкой на катушках, а фотоаппарат «Фотон» — комплектом из двух сортов фотобумаги.

Кассетная зарядка. Кассета представляет собой специальную светонепроницаемую коробку, предохраняющую фотоматериал от посторонней засветки.

Наиболее распространенными являются фотоаппараты, которые заряжают фотопленкой в виде ленты определенной длины, помещенной в свернутом виде в цилиндрические кассеты. Некоторые типы таких кассет показаны на рис. II.23.

Кассеты типа ФК-1 и ФКЦ предназначены для зарядки фотоаппаратов 35-мм фотопленкой с двусторонней перфорацией отрезками длиной 1,65 м. Зарядка обеспечивает съемку 36 кадров форматом 24 × 36 мм или 72 кадров форматом 18 × 24 мм.

Кассета типа «Рapid» предназначена для зарядки фотоаппаратов типа «Смена-Рapid». Эти кассеты бескатушечные, и фотопленка в них помещается в виде рулона. Емкость — 20 или 12 кадров при формате 24 × 36 мм. Фотоаппарат заряжают двумя кассетами: подающей (с фотопленкой) и приемной (пустой). При вложении кассет в корпус фотоаппарата начальный конец фотопленки накладывается на мерный зубчатый барабан, после чего задняя крышка фотоаппарата закрывается. При повороте рычага взвода затвора мерный барабан

вращается, вытягивает фотопленку из подающей кассеты и проталкивает ее в приемную кассету, в которой фотопленка сама сворачивается в рулон.

Кассеты типа «Инстаматик» представляют собой как бы кассетную часть корпуса фотоаппарата

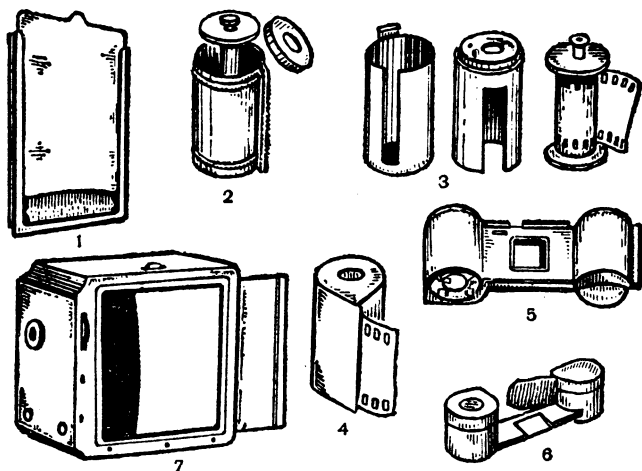


Рис. 11.23. Некоторые типы кассет для зарядки фотоаппаратов: 1 — кассета для фотопластинок и форматных фотопленок; 2 — металлическая кассета типа ФК-1; 3 — металлическая кассета типа ФКЦ; 4 — кассета типа «Рапид»; 5 — кассета типа «Инстаматик»; 6 — кассета фотоаппарата типа «Киев-30»; 7 — кассета фотоаппарата «Салют»

та с подающей и приемной частями, соединенными пере­мычкой с прижимным столиком и кадровым окном. В по­дающую часть кассеты закладывается рулон фотопленки, свернутой вместе с бумажной светозащитной лентой-ракордом. В приемной части находится катушка, на которую перематывается фотопленка совместно с ракордом. Фотопленка шириной 35 мм имеет одностороннюю перфорацию с шагом 33 мм. Формат кадра 28×28 мм. Зарядка обеспечивает съемку 12 или 20 кадров.

Кассеты миниатюрных фотоаппа­ратов «Киев-Вега», «Вега-2» и «Киев-30» заряжают фотопленкой шириной 16 мм. Кассета состоит из подающей и приемной частей, соединенных планкой. В подающую часть закладывается рулончик фотопленки,

наружный конец которой закрепляется на цилиндре, помещенном в приемной части. Емкость зарядки фотоаппарата «Киев-30» — 25 кадров форматом 13×17 мм, фотоаппарата «Вега-2» — 30 кадров форматом 10×14 мм.

Зарядка фотопленкой на катушках. Кассета фотоаппарата «Салют» представляет собой съемную часть корпуса фотоаппарата. Заряжается фотопленкой шириной 6 см, намотанной на катушки совместно со светонепроницаемой бумажной лентой — ракордом. Ракорд расположен на внешней стороне пленки и имеет условные метки и оцифровку, по которым можно производить учет ее расхода и перемотку на длину одного кадра. Катушками заряжают фотоаппараты «Киев-6С», «Любитель-166», «Любитель-2».

Длина фотопленки на катушке 80 см. Это дает возможность получить 12 кадров форматом 6×6 см.

Зарядка комплектом из двух сортов фотобумаги. Фотоаппарат «Фотон» заряжают двумя рулонами спе-

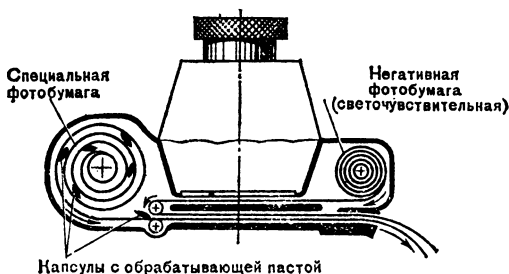


Рис. 11.24. Схема зарядки фотоаппарата типа «Фотон» комплектом «Момент»

циальной фотобумаги (рис. 11.24). В одно гнездо кассетной части закладывают рулон негативной фотобумаги, в другое — рулон специальной бумаги, покрытой лаком и имеющей на лицевой стороне ленту с капсулами проявляюще-фиксирующей пасты. Негативную фотобумагу при зарядке протягивают за рамку кадрового окна и в контактную камеру, расположенную между прижимным столиком и задней крышкой корпуса. Специальную бумагу протягивают только в контактную камеру. Концы бумажных лент выводят наружу возле специального ножа на корпусе фотоаппарата.

После съемки обе ленты вытягивают из корпуса фотоаппарата на длину одного кадра. В результате экспонированный участок негативной фотобумаги и равный ему участок специальной фотобумаги поступают в контактную камеру. При протягивании лент между валиками капсула разрушается, и паста равномерно распределяется по поверхности контакта бумаг. Через 1—1,5 мин обработка заканчивается, и на специальной бумаге получается позитивное изображение. Если за это время была сделана очередная съемка, то обе бумаги вытягивают из контактной камеры, отрезают ножом и отделяют друг от друга. При извлечении обработанных участков на их место в контактную камеру поступает очередной экспонированный участок негативной и очередной участок специальной бумаги. Следы обрабатывающей пасты удаляют с поверхности позитива тампоном, смоченным в стабилизирующем растворе. Комплект фотоматериалов рассчитан на получение восьми черно-белых или шести цветных позитивов форматом 73×96 мм.

II. КЛАССИФИКАЦИЯ ФОТОАППАРАТОВ

Любительские фотоаппараты условно делят на пять основных типов:

- 1) с неподвижными, жестковстроенными объективами (фикс-фокус);
- 2) с наводкой объектива на резкость по шкале расстояний — шкальные;
- 3) по дальномеру — дальномерные;
- 4) с помощью зеркального видоискателя — зеркальные;
- 5) по съемному матовому стеклу — павильонные.

Фотоаппараты с неподвижными жестковстроенными объективами не нуждаются в наводке объектива на резкость. Жестковстроенный объектив небольшой светосилы, установленный на гиперфокальное расстояние, позволяет получать удовлетворительные по резкости изображения объектов, расположенных от 5—7 м до ∞ .

Фотоаппараты с наводкой объектива на резкость по шкале расстояний имеют объективы с большой глубиной резко изоб-

ражаемого пространства. Это позволяет определять расстояние до объекта съемки приближенно и получать резкие изображения. Такие фотоаппараты имеют малые размеры и небольшую массу. Изображения в видоискателях этих аппаратов требуют поправки на параллакс.

Фотоаппараты с наводкой объектива на резкость по дальномеру снабжены устройствами, позволяющими наводить объектив на резкость с высокой точностью. Видоискатели этих фотоаппаратов обычно объединены с дальномерами в единый узел. Параллакс учитывается по рамке в видоискателе или автоматически.

На дальномерные фотоаппараты со шторными затворами можно ставить сменные объективы с фокусными расстояниями от 20 до 135 мм. Однако в этом случае приходится устанавливать специальные сменные видоискатели, имеющие углы поля зрения, соответствующие углам поля зрения сменных объективов.

Фотоаппараты с наводкой объектива на резкость с помощью зеркального видоискателя подразделяются на двухобъективные и однообъективные.

Двухобъективные фотоаппараты просты по устройству. Видоискатель дает изображение в полный размер кадра, однако имеет параллакс, который следует учитывать при съемках ближе 3—4 м.

Однообъективные зеркальные фотоаппараты со шторными затворами универсальны. В них съемочный объектив используется и как объектив видоискателя. На коллективной линзе видоискателя изображение получается без параллакса и соответствует тому, которое создается на поверхности фотоматериала. Объективы и приставки к ним можно применять практически без ограничений. Это делает зеркальные фотоаппараты пригодными для самых разнообразных съемок, в том числе технических.

Фотоаппараты с наводкой объектива на резкость по съемному матовому стеклу — павильонные камеры типа ФК. До сих пор их применяют при съемках в фотостудиях. Складной мех фотоаппаратов позволяет получать двойное и тройное выдвижение объектива, т. е. вести макросъемку с масштабом изображения 1 : 1 и более.

1. ФОТОАППАРАТЫ С ЖЕСТКОВСТРОЕННЫМИ ОБЪЕКТИВАМИ

«Этюд». Простейший фотоаппарат. Формат кадра $4,5 \times 6$ см. Однолинзовый пластмассовый объектив 9/75 мм установлен на гиперфокальное расстояние, обеспечивает резкое изображение от 3,5 м до ∞ . Затвор имеет две выдержки: $\frac{1}{60}$ с и «В». Зарядка роликовой фотопленкой на катушках с отсчетом кадров по отметкам на ракорде.

2. ШКАЛЬНЫЕ ФОТОАППАРАТЫ

«Киев-30». Формат кадра 13×17 мм. Объектив «Индустар-М» 3,5/23 мм. Затвор гильотинного типа с выдержками $\frac{1}{30}$, $\frac{1}{60}$ и $\frac{1}{200}$ с. Видоискатель рамочный. Зарядка кассетами для 16-мм неперфорированной фотопленки. Может быть использована кинопленка 2×8 С («Супер»). Емкость кассеты 25 кадров. Наводка объектива на резкость по шкале от 0,5 м до ∞ , диафрагмирование от 3,5 до 11. На корпусе имеется калькулятор для подбора выдержки и диафрагмы по символам погоды.

«Смена-8М». Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами для 35-мм фотопленки. Емкость кассеты 36 кадров. Объектив «Триплет» (Т-43) 4/40 мм. Угол поля изображения 55° . Наводка на резкость от 1 м до ∞ , диафрагмирование от 4 до 16. Видоискатель оптический. Затвор центральный с установкой выдержек от $\frac{1}{15}$ до $\frac{1}{250}$ с. Перемотка фотопленки и взвод затвора не заблокированы. Установка выдержки выполняется по шкале символов погоды или по обычной цифровой шкале.

«Смена-Символ». От модели «Смена-8М» отличается тем, что транспортировка фотопленки, взвод затвора и перевод счетчика кадров заблокированы и производятся поворотом курка. Видоискатель с подсвеченной рамкой и параллактическими отметками.

ЛОМО-135 ВС. Формат кадра 24×36 мм. В отличие от других моделей имеет пружинный привод, который транспортирует фотопленку, взводит затвор и переводит счетчик кадров после каждой съемки. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Объектив «Индустар-73» 2,8/40 мм, угол поля изображения 55° . Наводка на резкость от 1 м до ∞ , диафрагмирование от 2,8 до 11. Затвор центральный с установкой выдержек от $\frac{1}{15}$ до

$\frac{1}{250}$ с по шкале с символами погоды. Видоискатель телескопический.

«Вилия». Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Перемотка фотопленки, взвод затвора и перевод счетчика кадров производятся поворотом курка. Счетчик кадров самосбрасывающийся. Объектив «Триплет» (Т-69-3) 4/40 мм. Наводка на резкость от 0,8 м до ∞ , диафрагмирование от 4 до 16. Затвор центральный с установкой выдержек от $\frac{1}{30}$ до $\frac{1}{250}$ с. Видоискатель телескопический. Присоединение импульсных источников света с помощью кабеля и бескабельного контакта.

«Вилия-Авто». От модели «Вилия» отличается тем, что имеет однопрограммное экспонометрическое устройство с пределами измерения яркостей от 25 до 13 000 кд/м² при светочувствительности фотопленок от 16 до 250 ед. ГОСТ.

«Силуэт-Электро». Формат кадра 24×36 . Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Перемотка фотопленки, взвод затвора и перевод счетчика кадров заблокированы и осуществляются поворотом курка. Счетчик кадров с автоматическим сбросом показаний при открывании задней стенки корпуса фотоаппарата. Объектив Т-69-3 4/40 мм. Наводка на резкость от 0,8 м до ∞ , диафрагмирование от 1 : 4 до 1 : 16. Затвор центральный, с электронной схемой, управляющей установкой выдержки в пределах от 8 до $\frac{1}{250}$ с. Экспонометрическое устройство с фоторезистором рассчитано на чувствительность фотопленки от 16 до 250 ед. ГОСТ. Питание схемы от батареи элементов ЗРЦ-53. Имеется синхроконттакт «Х». Видоискатель телескопический. В поле зрения светящаяся рамка с параллактическими метками, световые индикаторы о неблагоприятных световых условиях и годности источников электропитания.

«Орион-ЕЕ». Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Перемотка фотопленки, взвод затвора и перевод счетчика кадров заблокированы и осуществляются поворотом курка. Счетчик кадров с автоматическим сбросом показаний при открывании задней стенки корпуса фотоаппарата. Объектив Т-69-3. Наводка на резкость от 0,8 м до ∞ . Диафрагмирование от 1 : 4 до 1 : 16. Затвор центральный. Выдержки от $\frac{1}{30}$ до $\frac{1}{250}$ с и «В» устанавливаются вручную. Диаф-

рагма устанавливается автоматически. Экспонетрическое устройство с фоторезистором рассчитано на фотопленку чувствительностью от 16 до 250 ед. ГОСТ. Видоискатель телескопический со светящимися параллактическими метками, шкалой диафрагм со стрелкой и указателями недостатка света. Имеет синхроконттакт.

«ФЭД-Микрон». Формат кадра 18×24 мм. Зарядка стандартными кассетами. Емкость кассеты 72 кадра. Перемотка фотопленки, взвод затвора и перевод счетчика кадров выполняются поворотом курка. Объектив «Гелиос-89» 1,9/30 мм, угол поля зрения равен 52° . Наводка на резкость от 1 м до ∞ по шкале расстояний и символам в поле зрения видоискателя, диафрагмирование от 1,9 до 16. Видоискатель с подсвеченной рамкой, шкалой расстояний и шкалой выдержек, обрабатываемых автоматом. Экспонетрическое устройство с селеновым фотоэлементом рассчитано на светочувствительность фотопленок от 16 до 250 ед. ГОСТ, работает в автоматическом режиме по однопрограммной схеме. Затвор центральный, диафрагменного типа, в автоматическом режиме обрабатывает выдержки от $\frac{1}{30}$ до $\frac{1}{800}$ с. При выключенной автоматике выдержка $\frac{1}{30}$ с с любым из заданных значений диафрагмы.

3. ДАЛЬНОМЕРНЫЕ ФОТОАППАРАТЫ

«Микрон-2». Фотоаппарат с однопрограммным автоматом установки выдержка — диафрагма. Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Перемотка фотопленки, взвод затвора и перевод счетчика кадров осуществляются поворотом курка. Показания счетчика кадров сбрасываются автоматически при открывании задней стенки корпуса фотоаппарата. Объектив «Индустар-81» 2,8/38 мм. Наводка на резкость от 1 м до ∞ . Диафрагмирование от 1 : 2,8 до 1 : 16. Затвор центральный. Выдержки от $\frac{1}{30}$ до $\frac{1}{650}$ с и «В». Имеется синхроконттакт «Х». Экспонетрическое устройство с фоторезистором рассчитано на фотопленку чувствительностью от 16 до 250 ед. ГОСТ. При выключенной автоматике выдержка $\frac{1}{30}$ с или «В». Видоискатель телескопический, совмещенный с дальномером. В поле зрения светящаяся рамка, круговое поле дальномерного изо-

бражения, шкала выдержек и диафрагм со стрелочным указателем.

ФЭД-5 — базовая модель унифицированного ряда фотоаппаратов типа ФЭД. Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Взвод затвора, перемотка фотопленки и перевод счетчика кадров заблокированы и осуществляются поворотом курка. Объектив «Индустар-61 л/д» $2,8/50$ мм. Предусмотрена установка сменных объективов с фокусными расстояниями от 20 до 135 мм в оправках, имеющих посадочную резьбу 39×1 мм и рабочий отрезок 28,8 мм. Диафрагмирование от 1 : 2,8 до 1 : 16. Затвор шторный, с тканевыми шторками. Выдержки от 1 до $\frac{1}{500}$ с. Имеется синхроконттакт «Х», автоспуск, встроенный автономный экспонометр с селеновым фотоэлементом и гальванометром. Выдержка и диафрагма подбираются по калькулятору, на который переносятся показания гальванометра со шкалой, проградуированной в экспозиционных числах. Видоискатель телескопический, совмещенный с дальномером. Окуляр имеет диоптрийную настройку в пределах ± 2 диоптрии.

ФЭД-5С. В поле зрения видоискателя имеет светящуюся рамку с параллактическими метками.

ФЭД-5В. Нет экспонометра.

Все модели имеют фиксатор спусковой кнопки в нажатом положении и выключатель блокировки для перемотки экспонированной фотопленки обратно в кассету.

«Зоркий-4К». Формат кадра 24×36 мм. Затвор шторный, диапазон выдержек от 1 до $\frac{1}{1000}$ с. Синхроконттакт регулируемый. Комплектуется объективом «Индустар-50» $3,5/50$ мм или объективом «Юпитер-8» $2/50$ мм. Имеет курковый механизм, с помощью которого взводится затвор, транспортируется фотопленка и переводится счетчик кадров. Возможна установка сменных объективов с фокусным расстоянием от 20 до 135 мм.

«Киев-4А». Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными или двухцилиндровыми кассетами. Емкость кассеты 36 кадров. Задняя крышка снимается вместе с основанием, что позволяет закладывать две кассеты (подающую и приемную) и вести съемки без последующей перемотки фотопленки обратно в приемную кассету. Взвод затвора, перемотка фотопленки и перевод счетчика кадров производятся с помощью головки. Объектив

«Юпитер-8» 2/50 мм в оправе с байонетной посадкой на корпус фотоаппарата. Дальномер сложной конструкции с базой 90 мм. Возможна установка сменных объективов с фокусными расстояниями от 20 до 135 мм. При этом необходима установка соответствующих сменных видоискателей. Затвор шторный, металлический. Шторки перемещаются сверху вниз по короткой стороне кадра. Выдержки от $\frac{1}{2}$ до $\frac{1}{250}$ с. Для включения импульсных источников света имеется «Х»-контакт, который замыкается только после взвода затвора. При пользовании импульсными осветителями после каждой съемки во избежание разрядки источников тока необходимо сразу взводить затвор. Имеет автоспуск.

«Киев-4». В отличие от «Киев-4А» имеет встроенный экспонометр с калькулятором. Селеновый светоприемник со светозащитной крышкой.

«Киев-4М». В отличие от фотоаппарата «Киев-4» имеет контакт в клемме для ламп-вспышек, рулетку для обратной перемотки экспонированной фотопленки в кассету и более чувствительный фотоэлемент в экспонометре. Приемная катушка несъемная. Выпускается с объективом «Юпитер-8М» 2/50 мм или «Гелиос-103» 1,8/53 мм. Улучшено оформление узла взвода затвора и установки выдержек.

«Сокол-2». Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами. Емкость кассеты 36 кадров. Транспортировка фотопленки, взвод затвора, перевод счетчика кадров выполняются поворотом курка. Обратная перемотка экспонированной фотопленки — в подающую кассету типа рулетки. Объектив «Индустар-70» 2,8/50 мм.

Наводка на резкость от 0,8 м до ∞ по дальномеру, совмещенному с телескопическим видоискателем, или по шкале расстояний, диафрагмирование от 2,8 до 16. Видоискатель с подсвеченной рамкой, автоматически учитывающей параллакс. Затвор центральный с установкой выдержек от $\frac{1}{80}$ до $\frac{1}{500}$ с вручную или автоматически по пятипрограммной схеме. При выключенной автоматике можно установить любое сочетание выдержки и диафрагмы. Экспонометрическое устройство с фоторезистором и питанием от элемента РЦ-53. При открывании задней крышки показания счетчика автоматически сбрасываются на минус два кадра.

«Фотон». Формат кадра 76×93 мм. Зарядка специаль-

ными комплектами типа «Момент», состоящими из рулона негативной фотобумаги и рулона специальной бумаги с ампулами, содержащими пасту для обработки экспонированного фотоматериала непосредственно в фотоаппарате. Один комплект рассчитан на получение восьми черно-белых позитивов. Объектив «Индустар-77» 4,8/120 мм. Затвор центральный с выдержками: $\frac{1}{30}$, $\frac{1}{125}$ с и «В». Наводка на резкость от 1 м до ∞ , диафрагмирование по пяти символам погоды, расположенным в поле зрения видоискателя.

4. ЗЕРКАЛЬНЫЕ ФОТОАППАРАТЫ

«Зенит-В». Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными или двухцилиндровыми кассетами. Емкость кассеты 36 кадров. Транспортировка фотопленки, взвод затвора и перевод счетчика кадров выполняются поворотом курка. Обратная перемотка экспонированной фотопленки в подающую кассету с помощью цилиндрической головки. Видоискатель зеркальный, с зеркалом постоянного визирования, поднимающимся только на время срабатывания затвора. Имеется пентапризма с крышей, оборачивающая изображение в естественное положение. Окуляр обеспечивает рассматривание изображения на матовой поверхности коллективной линзы с 5-кратным увеличением. Объектив «Индустар-50» 3,5/50 мм. Наводка на резкость от 0,65 м до ∞ , диафрагмирование от 3,5 до 16. Возможна установка сменных объективов с фокусными расстояниями от 20 до 1000 мм и приставок для различных специальных съемок. Установка диафрагмы ручная. Крепление объективов резьбовое СпМ 39×1 или СпМ 42×1 мм в оправках для фотоаппаратов типа «Зенит» или «Практика». Имеет автоспуск и переключающийся «М — Х»-контакт. Затвор шторный, тканевый, с установкой выдержек от $\frac{1}{30}$ до $\frac{1}{500}$ с и «В». (Часть фотоаппаратов выпущена с объективом «Гелиос-44» 2/58 мм. Наводка на резкость от 0,5 м до ∞ . Диафрагмирование от 2 до 16.)

«Зенит-Е». В отличие от фотоаппарата «Зенит-В» имеет встроенный экспонометр с селеновым фотоэлементом и калькулятором.

«Зенит-ЕМ». В отличие от фотоаппарата «Зенит-Е» комплектуется только объективом «Гелиос-44М», кото-

рый имеет «прыгающую» диафрагму нажимного типа и репетитор (специальный поводок для ручного диафрагмирования объектива с целью предварительной оценки глубины резкости при диафрагмировании). Наводка на резкость по микрорастру на линзе Френеля.

«Зенит-19». Однообъективный зеркальный фотоаппарат с установкой выдержки и диафрагмы по показаниям стрелочного индикатора. Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Взвод затвора, протяжка фотопленки и перевод счетчика кадров заблокированы и осуществляются поворотом курка. Блокировка выключается для перемотки экспонированной фотопленки обратно в кассету. Счетчик кадров со сбросом показаний при открывании задней стенки корпуса фотоаппарата. Объектив «Гелиос-44М» $2/58$ мм или «Зенитар М» $1,8/52$ мм. Наводка на резкость от 0,5 м до ∞ . Диафрагмирование до 1 : 16. Крепление объективов с помощью резьбы М 42×1 мм. Затвор шторный, электро-механический, с металлическими ламелями, перемещающимися сверху вниз вдоль короткой стороны кадрового окна. Выдержки от 1 до $1/1000$ с и «В». Экспонетрическое устройство с фоторезистором, расположенным на пентапризме (система TTL), что обеспечивает высокую точность оценки яркости объекта съемки. Установка выдержки и диафрагмы осуществляется согласованно с сигналом стрелочного индикатора в поле изображения видоискателя. Имеет автопуск и синхроконттакт «Х».

«Фотоснайпер» (фоторужье). Фотоаппарат «Зенит-Е-ФС» (см. техническую характеристику фотоаппарата «Зенит-Е»); установленный на специальной ложе со съемным прикладом. Укомплектован объективом «Таир-3-ФС» $4,5/300$ мм. В комплект входят металлический чемодан, объектив «Гелиос-44» $2/58$ мм, три светофильтра для объектива «Таир-3-ФС», отвертки, кассеты.

«Киев-6С». Формат кадра 6×6 см. Зарядка катушками с 6-см фотопленкой емкостью 12 кадров (тип 120) или емкостью 24 кадра (тип 220). Счетчик кадров переключается на тот или другой тип зарядки. Перемотка фотопленки, взвод затвора и перевод счетчика кадров производятся поворотом курка. Видоискатель зеркальный. Наводка на резкость по линзе Френеля с микрорастром. Пентапризма съемная и может заменяться шахтной насадкой с лупой, входящей в комплект фотоаппарата.

Объектив «Вега-12Б» 2,8/90 мм с углом поля изображения 48° крепится с помощью байонета и накидной гайки. Возможна установка сменных объективов, имеющих в маркировке букву «Б». Наводка на резкость от 0,6 м до ∞ , диафрагмирование от 2,8 до 22. Диафрагма «прыгающая», нажимного типа, с кольцом предварительной установки. Оправа объектива имеет репетитор кратковременного диафрагмирования для предварительной оценки глубины резкости. Затвор щелевой, с тканевыми шторками. Выдержки от $\frac{1}{2}$ до $\frac{1}{1000}$ с и «В». Имеется «Х»-контакт, позволяющий применять импульсные источники света при выдержке не короче $\frac{1}{30}$ с.

«Киев-6С TTL». В отличие от модели «Киев-6С» имеет призмную насадку для видоискателя, в корпус которой встроен экспонометр с фоторезистором и световым индикатором. Определение выдержки и диафрагмы осуществляется по шкалам калькулятора, взаимное расположение которых устанавливается по индикатору. Увеличение окуляра призмной насадки $2,5\times$. На шкалах калькулятора диапазон выдержек от 8 до $\frac{1}{1000}$ с; относительных отверстий от 1 : 1,4 до 1 : 32; светочувствительности фотопленок от 8 до 1000 ед. ГОСТ. Источник электропитания — ЗРЦ-53 (Д-0, 06).

«Салют-С». Формат кадра 6×6 см. Зарядка кассетная. Кассета представляет собой съемную часть корпуса фотоаппарата, объединенную с транспортирующим механизмом и счетчиком кадров. Зарядается катушками с 6-см фотопленкой (тип 120) емкостью 12 кадров. Имеет светозащитную заслонку-шибер, позволяющую заменять кассеты при неполном использовании фотопленки, например когда надо перейти с черно-белой на цветную или на фотопленку другой светочувствительности. Видоискатель зеркальный, с шахтной насадкой и откидывающейся лупой. Объектив «Вега-12 В» 2,8/90мм. Наводка на резкость от 0,9 м до ∞ , диафрагмирование от 2,8 до 22. Предусмотрена установка объективов в оправе с индексом «В». Диафрагма «прыгающая». Наводка на резкость по матированной поверхности линзы Френеля. Затвор шторный, с металлическими шторками, дает десять автоматических выдержек: от $\frac{1}{2}$ до $\frac{1}{1000}$ с и «В». Регулируемый синхроконттакт обеспечивает съемку с импульсными источниками света на выдержках не короче $\frac{1}{30}$ с.

«Киев-17». Зеркальный однообъективный фотоап-

парат высокого класса. Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Взвод затвора, перемотка фотопленки и перевод счетчика кадров заблокированы и осуществляются поворотом курка. Выключение блокировки позволяет экспонировать один и тот же кадр повторно и перематывать экспонированную фотопленку обратно в кассету. Счетчик кадров со сбросом показаний при открывании задней стенки корпуса фотоаппарата. Объектив «Гелиос-81М» $2/52$ мм или «Волна-4» $1,4/52$ мм. Наводка на резкость от 0,5 и 0,45 до ∞ , диафрагмирование до 1 : 16 и 1 : 22 соответственно. Размер поля изображения в видоискателе 23×35 мм. Крепление объективов на корпусе фотоаппарата байонетом типа «Никон». Объективы с такими оправами имеют в наименовании аббревиатуру «Н». Затвор щелевой, блочный, с металлическими ламелями, перемещающимися сверху вниз по короткой стороне кадрового окна. Выдержка от 1 до $1/1000$ с и «В». Имеет автоспуск и синхроконттакт. Полное открытие кадра при $1/60$ с.

«Любитель-2». Двухобъективный зеркальный фотоаппарат с форматом кадра 6×6 см. Зарядка катушками с 6-см фотопленкой (тип 120). Видоискатель зеркальный. Объектив видоискателя $2,8/60$ мм кинематически связан со съемочным объективом Т-22 $4,5/75$ мм. При наводке на резкость объектива видоискателя одновременно происходит наводка на резкость съемочного объектива. Затвор центральный (взвод затвора и перемотка фотопленки не заблокированы). Выдержки от $1/10$ до $1/200$ с и «В». Имеется синхроконттакт и автоспуск. Учет числа экспонированных кадров осуществляется по контрольным меткам на ракорде фотопленки, которые просматриваются через специальное окно в задней стенке фотоаппарата. В отличие от однообъективных зеркальных фотоаппаратов, видоискатель «Любителя-2» имеет вертикальный параллакс, который необходимо учитывать при съемках ближе 3—4 м.

«Любитель-166». Модификация фотоаппарата типа «Любитель». Формат кадра 6×6 см. Зарядка катушками с фотопленкой на 12 кадров. Взвод затвора, перемотка фотопленки и перевод счетчика кадров заблокированы и осуществляются вращением головки. Съемочный объектив Т-22 $4,5/75$ мм. Наводка на резкость от 1,4 м до ∞ . Диафрагмирование до 1 : 16. Объектив видоискателя

«Ахромат» 2,8/60 мм. Шахта видоискателя имеет в передней створке заслонку, при открывании которой образуется рамочный видоискатель. Затвор центральный с установкой выдержек вручную по символам погоды. Выдержки от $\frac{1}{15}$ до $\frac{1}{250}$ с и «В». Синхроконттакт «Х» в клемме для установки ламп-вспышек.

5. ФОТОАППАРАТЫ С НАВОДКОЙ ОБЪЕКТИВА НА РЕЗКОСТЬ ПО СЪЕМНОМУ МАТОВОМУ СТЕКЛУ

ФК. Павильонная деревянная складная камера. Применяется для съемок в фотоателье, а также для репродуцирования, архитектурных и других съемок. Формат изображения 13×18 и 18×24 см. Объективы «Индустар-51» 4,5/21 см или «Индустар-37» 4,5/30 см. Угол поля изображения 50° . Затвора нет. Выдержки производятся открыванием и закрыванием объектива крышкой. Может быть применен специальный затвор ГОМЗ, укрепляемый на доске объектива. Передняя стенка с объективом перемещается вверх, вниз и в стороны. Наводка на резкость по матовому стеклу с помощью кремальеры. Мех камеры квадратный, с двойным растяжением. Задняя часть аппарата имеет устройство для поворота матового стекла в горизонтальном и вертикальном направлениях. В комплект входят: специальный штатив; три деревянные двойные кассеты, светофильтры.

III. ФОТОПРИНАДЛЕЖНОСТИ

1. ВИДОИСКАТЕЛИ СМЕННЫЕ

Применяются на дальномерных фотоаппаратах при установке на них сменных объективов, фокусное расстояние которых отличается от фокусного расстояния основного объектива. ВИ-20 предназначен для съемок объективом «Руссар» с фокусным расстоянием 20 мм, ВИ-35 — объективом «Юпитер-12», ВМ-85 — объективами «Юпитер-9», «Гелиос-40». Видоискатель универсальный (ВУ) имеет окуляр и револьверную головку с пятью объективами, соответствующими по углу поля зрения объективам с фокусными расстояниями 28, 35, 50, 85, 135 мм. Корпус видоискателя имеет устройство для компенсации параллакса при съемке с близких расстояний.

2. ДАЛЬНОМЕРЫ

Устройства, позволяющие определять расстояние от фотоаппарата до объекта съемки. Предназначаются в качестве дополнительной принадлежности для шкальных фотоаппаратов. Наблюдая объект съемки через окуляр дальномера, вращают диск со шкалой расстояний до совмещения раздвоенного изображения, видимого в поле зрения, в одно. Расстояние до объекта считывают со шкалы расстояний дальномера. Дальномеры «Смена» и «Блик» выпускают с пределами измерений расстояний от 1,2 м до ∞ .

3. ПРИСТАВКА ДЛЯ МАКРОСЪЕМОК ПЗФ

Устройство, позволяющее выдвигать объектив для получения изображений в масштабе от 1 : 1,5 до 4 : 1 и более. Представляет собой две стойки на подвижных направляющих. Одна стойка приспособлена для установки на корпус фотоаппарата вместо объектива. Вторая — может перемещаться по направляющим с помощью кремальерного винта и фиксироваться в избранном положении. В этой подвижной стойке имеется резьбовое гнездо для ввинчивания объектива. Между стойками имеется светонепроницаемый мех. Приставка предназначена для установки на однообъективных зеркальных фотоаппаратах типа «Зенит». Масштаб получаемого изображения зависит от фокусного расстояния объектива и степени его выдвижения посредством ПЗФ.

4. ДИАРЕПРОДУКЦИОННАЯ УСТАНОВКА ДРУ-2

Предназначена для репродуцирования цветных и черно-белых диапозитивов (слайдов) с помощью малоформатной фотокамеры типа «Зенит» или «Практика», имеющей стандартное крепление смежного объектива с резьбой М42×1.

5. КОЛЬЦА УДЛИНИТЕЛЬНЫЕ

Комплект из трех колец с расстоянием между торцовыми опорными поверхностями 7,14 и 28 мм. Применяется для установки между объективом и корпусом фотоаппарата при съемках с более близких расстояний, чем позволяет оправа объектива.

6. СВЕТОФИЛЬТРЫ СЪЕМОЧНЫЕ

Предназначены для изменений в передаче соотношений яркостей объектов на фотоизображении. Лучи одних цветов проходят через светофильтр свободно, в то время как другие частично или полностью поглощаются им.

Светофильтры выпускают различных диаметров, в оправах для крепления на объективах фотоаппаратов. Опоравы светофильтров имеют резьбу для ввинчивания второго светофильтра или бленды. Поскольку всякий светофильтр поглощает часть световых лучей, то в тех же условиях освещения при съемке со светофильтром нужно увеличить экспозицию пропорционально кратности светофильтра.

Кратность светофильтра — величина, показывающая, во сколько раз светофильтр ослабляет прошедший через него световой поток. Обозначения светофильтров для изопанхроматических материалов при дневном и искусственном освещении с кратким описанием действия приведены в табл. II.3.

7. ТРОСИКИ ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ

Элементы гибкой связи для спусковой кнопки фотоаппарата. Позволяют осуществлять спуск затвора без непосредственного нажима спусковой кнопки. Выпускаются различных типов и длины, в том числе со стопором, с упором, двойные. Длина от 150 до 250 мм.

8. СВЕТОЗАЩИТНЫЕ БЛЕНДЫ

Тонкостенные, полые насадки конической, пирамидальной или цилиндрической формы надеваются на переднюю часть оправы объектива для ограждения его от попадания боковых лучей, не участвующих в образовании оптического изображения. Применение бленд рекомендуется при съемках в любых условиях. Лучи света, поступающие из пространства вне того поля, которое воспроизводится объективом в границах кадра, освещают поверхности стенок внутри фотоаппарата, внутренних элементов оправы объектива, боковых (нерабочих) поверхностей линз и т. д. Это создает постороннюю засветку фотоматериала. В результате уменьшается контраст

Продолжение табл. 11.3

Марка свето-фильтра	Цвет и марка стекла	Кратность		Посадочная резьба							Характер действия и применение
		при дневном свете	при лампах накаливания	22,5×0,5	35,5×0,5	40,5×0,5	46×0,75	49×0,75	52×0,75	55×0,75	
ЖЗ-2 ^x	Желто-зеленое ЖЗС-9	2	2	+	+	+	+	+	+	+	Поглощает значительную часть красных фиолетовых лучей. Применяется при съемке тех же сюжетов.
О-2,8 ^x	Оранжевое ОС-12	2,8	2	—	+	+	+	+	+	+	Поглощает сине-фиолетовые лучи полностью. Применяется для получения особого контраста при съемках композиций с облаками, водных поверхностей, пейзажей с заметным притемнением зелени и др.
К-5,6 ^x	Красное свет-лое К-11	5,6	4	—	+	+	+	+	+	+	Полностью поглощает сине-зеленые лучи. Применяется редко. Позволяет получать днем снимки «под ночь», так как передает небо, зелень растительности черными.
Г-1,4 ^x	Голубое СС-2	1,4	2	—	—	+	+	+	+	+	Частично поглощает оранжевые лучи. Небо передает белым, облака делает малоаметными, усиливает эффект воздушной перспективы. Применяется для ослабления контрастов, особенно при съемках перед закатом солнца.

Продолжение табл. 11.3

Марка свето-фильтра	Цвет и марка стекла	Кратность		Посадочная резьба							Характер действия и применение	
		при дневном свете	при лампах накаливания	22,5×0,5	35,5×0,5	40,5×0,5	46×0,75	49×0,75	52×0,75	55×0,75		
Н-4х	Серое	4х	4х	—	—	+	+	+	+	+	+	В четыре раза уменьшает освещенность за объективом. Применяется при съемках, когда уменьшение экспозиции за счет сокращения или уменьшения диафрагмы нецелесообразно или невозможно.
ПФ	Бесцветная пленка	Кратность зависит от установки поляризатора	Имеет пружинную оправку с посадочным диаметром 26, 32, 36 и 42 мм	—	—	+	+	+	+	+	+	Частично или полностью поглощает блики поляризованного света от неметаллических поверхностей (неба, воды, стекла и пр.) ПФ не меняет спектральный состав проходящих через него лучей.
<p>Примечание.</p> <p>1. Светофильтры в оправках большего диаметра входят в комплекты соответствующих объективов.</p> <p>2. Кратность светофильтров может несколько отличаться от указанной в зависимости от типа ламп накаливания.</p>												

оптического изображения, мелкие и малоконтрастные детали сливаются, нарушается правильная тонопередача и цветовоспроизведение.

Наиболее эффективны бленды закрытого типа с глубоким рифлением внутренней поверхности.

9. НАГЛАЗНИК

Приспособление, надеваемое на окуляр видоискателя фотоаппаратов типа «Зенит-Е». Состоит из металлической оправы для линзы и резиновой конической оболочки, ограждающей глаз фотографа от постороннего бокового света при пользовании видоискателем.

10. ШТАТИВЫ

Приспособления для установки фотоаппарата и осветительных приборов с обеспечением неподвижности при съемке. Большинство штативов для фотоаппаратов выполнено в виде треножной опоры с площадкой или штативной головкой.

Среди разнообразных конструкций имеются одно-стоечный штатив-опора «Компакт», штатив-подставка, карманный штатив-струбцинка и др.

Штативы для ламп-вспышек позволяют объединять в один агрегат фотоаппарат и лампу-вспышку.

11. ПЕРЕХОДНАЯ ГАЙКА-ВИНТ

Деталь, имеющая с одной стороны хвостовик с резьбой $\frac{1}{4}$ " для ввертывания в штативное гнездо корпуса фотоаппарата, а с другой — гнездо с внутренней резьбой $\frac{3}{8}$ " для навинчивания на штативную головку. Применяется для установки на штативы старых типов, имеющих винт с резьбой $\frac{3}{8}$ ", фотоаппаратов со штативным гнездом, имеющим резьбу $\frac{1}{4}$ ".

12. КРОНШТЕЙН КТЗ

Приспособление для установки на фотоаппараты типа «Зенит-Е» ламп-вспышек. Крепится на оправе окуляра видоискателя.

13. РЕЗАКИ ДЛЯ ФОТОБУМАГИ

Устройства отсекающего действия гильотинного типа. Применяют для обрезки фотоотпечатков по периметру с прямой или фасонной линией среза. Имеют плоское основание, с одной или с двух противоположных сторон которого шарнирно укреплены ножи-отсекатели.

Выпускается семь типов ножей для обрезки фотоотпечатков с длиной сторон до 405 мм.

14. ФОТОБАЧОК

Светонепроницаемый пластмассовый сосуд цилиндрической формы с крышкой. Выпускается пять разновидностей фотобачков для 35- и 60-мм фотопленки. Одни предназначены для зарядки фотопленкой, свернутой в рулон совместно с лентой «коррекс», другие имеют специальную разъемную катушку со спиральными направляющими для фотопленки. Наиболее распространены бачки емкостью 350 мл с односпиральной катушкой.

15. РЕЛЕ ВРЕМЕНИ

Электронный, электромеханический или иного типа прибор, предназначенный для включения лампы фотоувеличителя, подсветки репродукционной установки и др. на определенное время. Обычно поворотом установочных рукояток задают нужный интервал времени, после чего нажимают кнопку включения прибора к электрической цепи внешнего потребителя. После истечения заданного времени цепь потребителя отключается. Реле удобно при фотопечати с большими выдержками, а также для точного отсчета выдержек при цветной фотопечати.

16. ЭЛЕКТРОГЛЯНЦЕВАТЕЛЬ

Специальный электронагревательный прибор, оснащенный полированными хромированными пластинками для ускоренной сушки и глянцеования фотоотпечатков. После промывки с отпечатков удаляют излишек влаги, затем их прикатывают к пластинам глянцевателя и прижимают специальными полотняными накладками. Если пластины были предварительно прогреты (до 60—70°), то полное высыхание отпечатков происходит за 7—9 мин.

Раздел третий

ФОТОМАТЕРИАЛЫ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. АССОРТИМЕНТ

Отечественная промышленность выпускает фотоматериалы, которые различаются:

по *виду подложки*: на гибкой пленке, на стекле, на фотобумаге;

по *цвету изображения*: черно-белые и цветные;

по *назначению*: негативные, позитивные, обрабатываемые.

Все фотоматериалы являются многослойными.

2. ФОРМАТЫ, УПАКОВКА, МАРКИРОВКА

Форматы (размеры) плоских пластинок, пленок и фотобумаг: 6×9 , 9×12 , 13×18 , 18×24 , 24×30 , 30×40 , 40×50 , 50×60 см. Фотобумагу выпускают также в рулонах шириной от 30 до 100 см. Ширина катушечной фотопленки: 8, 16, 35 и 60 мм.

Все фотоматериалы упаковывают в несколько слоев: вошеную бумагу, фольгу, черную бумагу, чтобы защитить от воздействия света и влаги.

На упаковке обозначают тип фотоматериала, светочувствительность, цветочувствительность, контрастность и гарантийный срок хранения.

На упаковке негативных материалов указывают условия проявления, а на упаковке цветных фотопленок — на какой свет (дневной или искусственный) они рассчитаны.

На упаковке фотобумаг указывают толщину (тонкая, полукартон, картон) и цвет подложки (белая, кремовая и т. п.).

На 35-мм перфорированной киноплёнке обозначены завод-изготовитель, тип пленки и дата ее выпуска.

3. СТРОЕНИЕ ЧЕРНО-БЕЛЫХ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

Черно-белые пленки (пластинки, фотобумаги) состоят из подложки, на которую нанесены: эмульсионный слой, подслои и противоореольный слой (рис. III.1). Эти пленки обладают чувствительностью только к коротковолно-

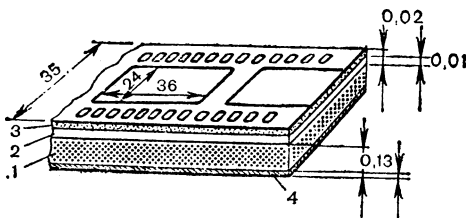


Рис. III.1. Строение черно-белой фотопленки: 1 — основа; 2 — подслои; 3 — эмульсионный слой; 4 — противоореольный слой

вой зоне спектра (синие, зеленые лучи). Такую чувствительность эмульсионных слоев называют *естественной светочувствительностью*.

Эмульсионный слой состоит из галогенида серебра (бромида с небольшим добавлением йода или хлорида) и желатины.

Галогенид серебра — микроскопически малые, невидимые невооруженным глазом кристаллы. Они представляют светочувствительную часть эмульсионного слоя.

Желатина — клеящее прозрачное вещество белкового происхождения. Она связывает светочувствительные микрокристаллы и крепит их к подложке.

Некоторые черно-белые фотоматериалы содержат два (иногда и больше) эмульсионных слоя, обладающих разными фотографическими свойствами.

Подслой (желатина с добавленным дубителя) служит для того, чтобы эмульсионный слой крепче удерживался на подложке. Толщина подслоя на пленках очень мала.

Подслой фотобумаг выполняет несколько иную роль. Он не дает эмульсии при ее поливе проникать в пористую

подложку. Для того чтобы бумага была белой, в ее под-
слой вводят сернистый барий.

Противореольный слой предупреждает ореолооб-
разование. Эмульсионный слой фотоматериала поглощает
не весь падающий на него свет. Часть световых лучей,
пройдя через слой, встречает на своем пути поверхность
стекла или пленки и отражается от нее обратно в свето-
чувствительный слой. Эта часть лучей строит второе изо-
бражение — *ореол отражения*. Краситель, содержащий-
ся в противореольном слое, поглощает лучи тех цветов,
к которым фотоматериал наиболее чувствителен. При
обработке фотоматериала краситель разрушается. Иногда
краситель вводят в подложку пленки. В этом случае
противореольный слой сохраняется и после обработки
пленки. Он придает ей характерную окраску (обычно
синевато-серую).

4. СТРОЕНИЕ ЦВЕТНЫХ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

Цветные материалы чувствительны к излучениям всех
трех зон спектра, так как состоят из подложки, на кото-
рую нанесены три светочувствительных слоя (рис. III.2).

**Негативная цветная фото-
пленка** состоит из следующих
слоев:

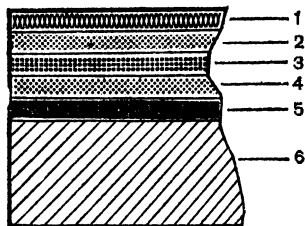


Рис. III.2. Строение цветной фото-
пленки: 1 — синечувствитель-
ный слой; 2 — желтый (фильтро-
вый) слой; 3 — зеленочувстви-
тельный слой; 4 — красночувстви-
тельный слой; 5 — зеленый про-
тивореольный слой; 6 — основа

первый слой — синечувст-
вительный — содержит ком-
поненту, образующую в про-
цессе цветного проявления
желтый краситель. Излуче-
ния зеленой и красной зон
спектра не действуют на верх-
ний несенсибилизированный
слой и почти полностью им
пропускаются;

второй слой — желтый
(фильтровый) — расположен

после синечувствительного слоя, чтобы на нижние свето-
чувствительные слои не действовал синий свет;

третий слой — зеленочувствительный. В этот слой
введена компонента, из которой при цветном проявлении
образуется пурпурный краситель;

нижний — эмульсионный слой — красночувствитель-

ный, содержит компоненту, образующую при цветном проявлении голубой краситель.

Зеленый противоореольный слой нанесен на обратную сторону подложки. Он поглощает весь дошедший до нее красный свет и тем самым исключает возможность образования ореолов.

Цветная обращаемая фотопленка, которая после особой обработки позволяет получать на ней позитивное изображение, по своему строению мало отличается от строения негативной цветной пленки. Противоореольный слой расположен в ней между подложкой и красочувствительным слоем и имеет коричневую окраску, тогда как у негативной пленки противоореольный слой веленый и расположен с обратной стороны подложки.

Коричневый цвет противоореольного слоя обусловлен тем, что обращаемая пленка экспонируется интенсивнее негативной пленки. Чтобы не было ореолов, противоореольный слой делают поглощающим лучи всей видимой части спектра.

5. ХРАНЕНИЕ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

Фотопленки и фотобумаги рекомендуется хранить в сухом, прохладном месте при температуре не выше 18°C (для цветных — не выше 15°C). Влажность помещения должна быть не более 65%.

Отрицательное влияние на фотопленки оказывают газы таких веществ, как аммиак, ацетон, сероводород, окись углерода, а также рентгеновские лучи, радиация.

Не рекомендуется хранить фотоматериалы в помещениях, где производят химико-фотографическую обработку: лабораторные газы тоже отрицательно сказываются на их качестве.

Хранить пленки и фотобумаги в холодильнике можно лишь в упаковке, надежно защищающей их от влаги. Если пленка хранилась в холодильнике, то перед зарядкой в фотоаппарат ее необходимо некоторое время выдержать нераспакованной, иначе на ней сконденсируется влага, что приведет к слипанию эмульсии или образованию пятен.

На упаковке фотоматериалов указывается гарантийный срок хранения, в течение которого фотографические свойства материала изменяются не более чем на 25% от номинальных.

II. ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ СЛОЕВ

Измерение фотографических свойств светочувствительных слоев называется *сенситометрией*. Методы сенситометрии основаны на использовании зависимости величины оптической плотности почернения в черно-белых и окрашивания в цветных фотоматериалах от количества сообщенного слою освещения.

I. ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКАЯ КРИВАЯ

Кривая зависимости фотографических плотностей от логарифма количества освещения называется *характеристической кривой* (рис. III.3). По ней можно видеть,

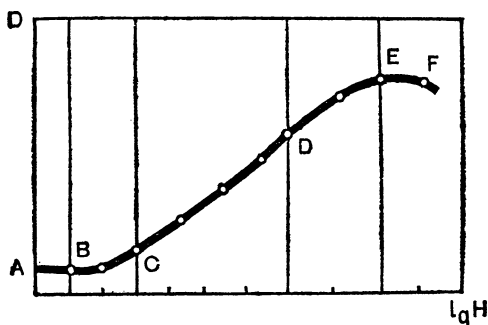


Рис. III.3. Характеристическая кривая и ее основные участки: AB — вуаль; BC — недодержки; CD — нормальные экспозиции или прямолинейный участок; DE — передержки; EF — соляризация

что с увеличением интенсивности света, действующего на светочувствительный слой, оптическая плотность изображения возрастает неодинаково в светах и тенях объекта. В нижнем участке характеристической кривой, называемом *областью недодержек*, градации яркостей передаются с малым контрастом. С увеличением яркости контрастность передачи градаций яркости возрастает.

Средний прямолинейный участок кривой называется *областью нормальных экспозиций*. В этом участке осуществляется прямо пропорциональное воспроизведение оптических плотностей фотографируемого объекта. Чем

больше интервал прямо пропорционального воспроизведения оптических плотностей оригинала, тем менее опасны погрешности в выборе экспозиции.

Форму (наклон) характеристической кривой определяют свойства фотоматериала и условия его химико-фотографической обработки. Поэтому для определенного сорта фотопленки (или фотобумаги), условий экспонирования подбирают тот или иной проявитель (мягкороботающий, контрастный) и определенный режим проявления (температура, продолжительность обработки).

2. СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ

Величина, обратная количеству освещения, необходимому для получения определенного почернения слоя, называется *критерием светочувствительности*.

Если фотопленку, на которую не воздействовал свет, проявить и закрепить, на ней будет заметно некоторое слабое почернение, которое называют *вуалью*. Плотность почернения называют *плотностью вуали* — D_0 .

За критерий светочувствительности выбирают несколько большую плотность — D_S .

Для негативных черно-белых фотопленок принято $D_S = 0,1 + D_0$, т. е. плотность почернения должна быть выше плотности вуали на 0,1. Для диапозитивных пластинок — на 0,9.

Негативные фотоматериалы имеют очень широкий диапазон светочувствительности: от 11 до 350 ед. ГОСТ и более.

Позитивные фотопленки имеют светочувствительность от 0,2 до 2 ед. ГОСТ, фототехнические пленки — от 0,1 до 130 ед. ГОСТ.

Оптическая плотность вуали на порядок и более меньше светочувствительности. Для черно-белых негативных пленок она составляет от 0,1 до 0,3, для позитивных — от 0,02 до 0,04, для фототехнических пленок — от 0,08 до 0,15.

В разных странах, в соответствии с принятыми там сенситометрическими системами и стандартами, светочувствительность фотопленок определяется по-разному. Это не всегда позволяет абсолютно точно перевести величины светочувствительности из одной сенситометрической системы в другую. Однако существует прибли-

женный перевод, достаточный для практических целей. В табл. III.1 дан пересчет светочувствительности системы ГОСТ (СССР) в ДИН (ФРГ, ГДР) и АСА (США, Япония).

Таблица III.1

Приблизительный перевод
светочувствительности фотопленок
для наиболее распространенных
сенситометрических систем

ГОСТ (СССР)	ДИН (ФРГ, ГДР)	АСА (США, Япония)
8	10	9
11	11—12	12
16	13	17
22	14—15	25
32	16	35
45	17—18	50
65	19—20	70
90	21	100
130	22—23	140
180	24	200
250	25—26	300

3. ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ШИРОТА

Интервал нормальных экспозиций, т. е. интервал, соответствующий прямолинейному участку характеристической кривой, называют *фотографической шириной*. Количественно ее выражают отношением наименьшей экспозиции, соответствующей началу прямолинейного участка характеристической кривой, к наибольшей экспозиции, соответствующей верхнему концу прямолинейного участка.

Фотографическая ширина в этом случае показывает, какой интервал плотностей фотографируемого оригинала или печатаемого негатива может быть воспроизведен на позитиве без градационных искажений.

Фотографическая ширина негативных пленок обычно бывает 1 : 64 (интервал плотностей 1,8). Черно-белые негативные фотопленки имеют несколько большую фотографическую ширину. Поэтому погрешности в экспози-

ции при съемках на цветные пленки менее допустимы, чем при съемках на черно-белые фотоматериалы.

При определении фотографической шириты из точек начала и конца прямолинейного участка характеристической кривой опускают перпендикуляры на ось логарифмов экспозиций, соответствующих концу прямолинейного участка. Разность логарифмов экспозиций, со-

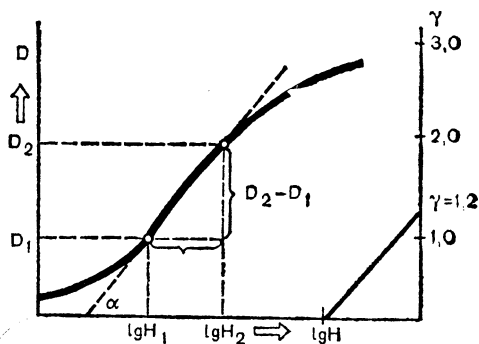


Рис. III.4. Определение шириты и коэффициента контрастности

ответствующих концу и началу прямолинейного участка, показывает значение фотографической шириты (рис. III.4):

$$L = \lg H_2 - \lg H_1.$$

Негативные пленки тем качественнее, чем большую фотографическую шириту они имеют при сбалансированных по контрасту одноцветных изображениях.

Для обрабатываемых цветных фотопленок более важным является совпадение всех трех характеристических кривых, т. е. дополнительно требуется, чтобы ширита была для всех трех слоев одинаковой.

4. Контраст и контрастность изображения

В большинстве фотографируемых объектов наиболее темными и наиболее светлыми являются ахроматические цвета, поэтому контраст и контрастность изображения принято количественно оценивать по воспроизведению серых цветов.

Величину контраста цветного изображения количественно выражают разностью полученных на нем оптических плотностей самого темного и самого светлого участков изображаемого объекта. Эту величину называют *интервалом плотностей*.

Контраст оригинала — разность оптических плотностей для наиболее темной и наиболее светлой детали рассматриваемого объекта.

Контрастность воспроизведения — отношение разности оптических плотностей двух деталей изображения к разности оптических плотностей этих же деталей на фотоснимке.

Количественно контрастность изображения выражают величиной коэффициента контрастности, который определяется тангенсом угла наклона α прямолинейного участка характеристической кривой (см. рис. III.4).

Баланс по контрастности. Для правильной цветопередачи шкалы серых тонов и теневых рядов требуется, чтобы слои негативных и позитивных цветных фотоматериалов были сбалансированы по контрастности.

Разбалансировка контрастности — погрешность в балансе контрастности. Если коэффициенты контрастности однокрасочных изображений различаются больше, чем на 10—15%, то цветное изображение считают разбалансированным по контрастности.

5. ЦВЕТОПЕРЕДАЧА

Цветоделение состоит в том, что излучения сложного спектрального состава, отражаемые от различных участков объекта съемки, регистрируются в трех светочувствительных слоях. В результате цветоделения в каждом эмульсионном слое образуется свое скрытое цветоделенное изображение: синефильтровое, зеленофильтровое и краснофильтровое.

Градационная стадия состоит в том, что в результате проявления в каждом из слоев из скрытого цветоделенного изображения получается свое однокрасочное изображение — желтое, пурпурное, голубое. Соотношение между плотностями на различных участках однокрасочного изображения определяется свойствами эмульсии данного слоя и условиями обработки.

Синтез состоит в том, что из трех однокрасочных изо-

бражений, сложенных вместе, составляет единое многоцветное изображение.

Представление о желтом, пурпурном и голубом изображениях, как изображениях, поглощающих из спектра определенную часть излучения одной спектральной зоны, дает понимание процесса цветопередачи в фотографии. Цветоделение, градационная стадия и синтез составляют три стадии цветофотографического процесса.

Спектральная чувствительность цветофотографического материала. Для наиболее удовлетворительной цветопередачи в цветной фотографии кривые спектральной чувствительности должны быть подобны кривым спектральной чувствительности глаза (рис. III.5) для трех основных цветов: синего, зеленого, красного. Поскольку добиться этого трудно, в цветных материалах зоны сенсibilизации делают по возможности более узкими, а максимумы спектральной чувствительности стараются свести с зоной максимального поглощения красителя, образующегося в слое. В этом случае обеспечивается наилучшее цветоделение.

Так как идеальных красителей (поглощающих только один цвет) не бывает, а реально существующие

красители обладают поглощением не только в одной, но частично и в двух других зонах спектра, в изображении цвета получаются не чистыми, а имеют примеси двух других цветов. Наличие побочных поглощений у применяемых красителей влечет за собой нежелательную регистрацию однокрасочных составляющих оригинала в тех слоях, в которых их изображения не должны были появляться.

Цветоделительными искажениями называется нежелательная пропечатка однокрасочных изображений в светочувствительном слое, возникающая за счет побочных поглощений и вызывающая цветовые искажения.

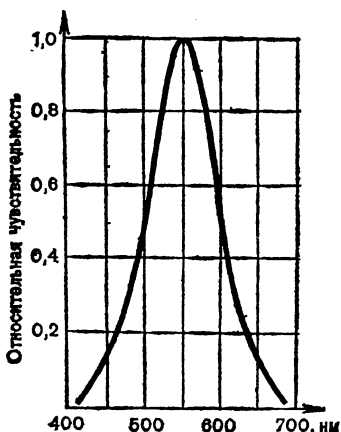


Рис. III.5. Характеристика спектральной чувствительности глаза при дневном освещении

Цветоделительные искажения в позитиве особенно заметны в насыщенных, ярких цветах. Обычно желтые, пурпурные и голубые цвета выглядят на слайдах несколько светлее, так как искажения в воспроизведении этих цветов объясняются недостатком этого красителя.

Синие, зеленые и красные цвета, наоборот, получают-ся значительно темнее, чем это требуется, так как за счет цветоделительных искажений на этих цветах всегда образуется избыточное количество соответственно желтого, пурпурного и голубого красителей.

Пурпурные цвета загрязняются желтым и голубым красителями, а пурпурного красителя оказывается недостаточно. Поэтому пурпурные цвета в изображении выглядят грязноватыми и мало отличаются от красных.

Красные цвета искажаются голубым красителем и приближаются по цвету к пурпурным. Таким образом, снижается цветовая гамма, и изображение становится малоцветным.

Голубые цвета загрязняются пурпурными и желтыми красителями. Поэтому небо в изображении выглядит сероватым, а синие цвета — почти черными, так как они получаются сложением пурпурного и голубого красителей, имеющих значительные побочные поглощения в синей зоне спектра.

Зелень в изображении обычно получается синеватой и темнее, чем на самом деле. Появление синеватого оттенка объясняется тем, что на зеленый цвет, образуемый желтым и голубым красителями, приходится желтого цвета примерно в два раза меньше, чем требуется, а голубого всего лишь на 20% меньше.

В негативно-позитивном процессе цветовые искажения больше, чем в процессе с обращением, так как цветоделение в первом процессе происходит дважды, и, следовательно, дважды накладываются цветовые искажения, вызванные побочными поглощениями негативных и позитивных красителей.

Устранить цветоделительные искажения подбором экспозиционных условий или режимом фотохимической обработки невозможно.

Уменьшить цветоделительные искажения на негативе можно, применяя маскированные негативные пленки.

Маскирование — способ улучшения цветопередачи в

фотоизображении путем создания специальных изображений, называемых *масками*. Наибольшими побочными поглощениями обладают пурпурные красители в синей части спектра, за счет чего изображение выглядит несколько красноватым. Схематически такой краситель можно изобразить как бы состоящим из пурпурного красителя и некоторого побочного количества желтого. Поэтому в зеленочувствительном слое помимо идеального пурпурного изображения образуется нежелательное желтое изображение.

Исправление цветопередачи достигается наложением на вредное негативное изображение позитивного изображения того же цвета (маски). В этом примере на нежелательное желтое изображение должно быть наложено желтое же позитивное изображение. В результате сложения плотностей происходит взаимная оптическая нейтрализация складываемых равноконтрастных негативного и позитивного изображений, и на совмещенном снимке получается равномерная вуаль (в нашем примере — желтого цвета). При печати с такого негатива желтая вуаль компенсируется корректировочными светофильтрами. Вредное побочное поглощение, следовательно, устраняется, а цветопередача улучшается. Такой способ называют *внутренним маскированием*.

Строение *маскированной негативной пленки* имеет свои особенности. На подложку нанесен синий колоидо-серебряный противоореольный подслой. Нижний — красночувствительный слой — содержит оранжевую окрашенную компоненту, образующую при цветном проявлении голубой краситель. Средний — зеленочувствительный слой — полит непосредственно на нижний слой. В него введена окрашенная в желтый цвет компонента, которая при проявлении образует пурпурный краситель. Нижние слои защищены от вредного действия синих лучей желтым колоидосеребряным фильтровым слоем. Верхний — несенсибилизированный эмульсионный слой — содержит бесцветную компоненту, образующую в результате проявления желтый краситель.

Первичная окраска у краскообразующих компонент, разрушающаяся при цветном проявлении в соответствии с подействовавшим на слой излучением, обеспечивает образование окрашенных позитивных изображений — масок.

Фотоматериалы для позитивных изображений масок не имеют.

Позитивные цветные фотоматериалы (фотопленки, фотобумаги) различаются по назначению:

- а) для печатания с маскированных негативов;
- б) для печатания с немаскированных негативов.

Очень большое влияние на цветопередачу оказывают интервал яркостей объекта съемки и величина экспозиции.

Градационные искажения цветов возникают в тех случаях, когда интервал яркостей объекта съемки больше фотографической широты фотопленки. В этом случае даже при самой оптимальной экспозиции светлые и темные детали окажутся плохо проработанными, т. е. будут переданы с малым контрастом.

Допустим, объект съемки имеет вдвое больший интервал яркостей, чем ширина пленки. Тогда двукратное различие в экспозиции сильно повлияет на цветопередачу: появятся цветовые искажения в светах и тенях объектов в виде цветных теней, и уменьшится различимость мелких деталей.

Но если интервал яркостей объекта съемки невелик (например, при съемке в пасмурную погоду), тогда даже при двукратной ошибке в экспозиции можно будет получить нормально экспонированные по цветовому балансу изображения.

Влияние экспозиции на цветопередачу. При съемке на обращаемую пленку с недодержкой цветовые искажения выражаются в том, что насыщенные цвета становятся менее насыщенными, приобретают черный оттенок и уменьшается контрастность деталей в тенях. Но еще больше следует опасаться передержек.

III. ХАРАКТЕРИСТИКА ФОТОМАТЕРИАЛОВ

1. ЧЕРНО-БЕЛЫЕ НЕГАТИВНЫЕ ФОТОПЛЕНКИ

«Фото-32» — фотопленка малой светочувствительности: 28—55 ед — для дневного освещения и 20—40 ед — для ламп накаливания *. За желтым светофильтром све-

* Светочувствительность всюду дана в единицах ГОСТ,

точувствительность не менее 10 ед; за оранжевым — не менее 4 ед; за красным — не более 1 ед.*. Фотографическая широта — не менее 1 : 32; разрешающая способность — не менее 116 лин/мм; плотность вуали — не более 0,05. Рекомендован коэффициент контрастности 0,8, который повышается значительно медленнее, чем светочувствительность при удлинении времени проявления. Мелкозернистая. Негативы позволяют делать позитивы с большим увеличением. Особенно пригодна для портретной съемки. Из-за малой светочувствительности используется для съемки при ярком дневном освещении. Очень хорошо сохраняет фотографические свойства в течение двух лет.

«Фото-65» — фотопленка средней светочувствительности: 55—110 ед — для дневного освещения и 40—80 ед — для ламп накаливания. За желтым светофильтром светочувствительность не менее 23 ед; за оранжевым — не менее 8 ед; за красным — не более 2 ед. Фотографическая широта — не менее 1 : 32; разрешающая способность — не менее 92 лин/мм; плотность вуали — не более 0,10. Рекомендован коэффициент контрастности 0,8, который повышается значительно меньше, чем светочувствительность при удлинении времени проявления. Универсальная, с небольшой зернистостью. Одинаково пригодна для съемки любых объектов и потому широко применяется. Хорошо сохраняет фотографические свойства в течение двух лет.

«Фото-130» — фотопленка высокой светочувствительности: 110—220 ед — для дневного освещения и 80—200 ед — для ламп накаливания. За желтым светофильтром светочувствительность не менее 45 ед; за оранжевым — не менее 16 ед; за красным — не более 4 ед. Фотографическая широта — не менее 1 : 32; разрешающая способность — не менее 75 лин/мм; плотность вуали — не более 0,16. Рекомендован коэффициент контрастности 0,8, который повышается так же, как светочувствительность при удлинении времени проявления. Зернистость повышенная. Предназначена для съемки объектов с малой освещенностью или быстро движущихся объектов. Широко используется при репортажной съемке с корот-

* Всюду: желтый светофильтр — стекло ЖС-18; оранжевый светофильтр — стекло ОС-14; красный светофильтр — стекло КС-14.

кими выдержками. Применение для портретной съемки ограничено. Удовлетворительно сохраняет свойства в течение двух лет.

«Фото-250» — фотопленка высшей светочувствительности: 220—500 ед — для дневного освещения и 300—550 ед — для ламп накаливания. За желтым светофильтром светочувствительность не менее 130 ед; за оранжевым — не менее 32 ед; за красным — не менее 8 ед. Фотографическая широта — не менее 1 : 32; разрешающая способность — не менее 70 лин/мм; плотность вуали — не более 0,20. Рекомендован коэффициент контрастности 0,8. Однако для повышения светочувствительности ее можно проявлять до коэффициента контрастности 1,0. В этом случае светочувствительность повышается до 700—800 ед. Крупнозернистая, со структурой, сильно заметной на позитивах при большом увеличении. Предназначена для съемки при очень малой освещенности и очень быстро движущихся объектов. На ней целесообразно снимать объекты, освещаемые лампами накаливания, излучающими много оранжево-красных лучей: к ним фотопленка имеет повышенную чувствительность. Удовлетворительно сохраняет свойства в течение одного года.

ФТ-11 — фототехническая пленка светочувствительностью 16—32 ед. Фотографическая широта — не менее 1 : 32; разрешающая способность — не менее 100 лин/мм; плотность вуали — не выше 0,10. Относится к ортохроматическому типу; имеет темно-красный противоореольный слой. Рекомендовано проявлять до коэффициента контрастности 1,0. Предназначена для съемки тоновых одноцветных и многоцветных (не имеющих красных деталей) объектов: картин, фотографий и т. п.

ФТ-12 — фототехническая пленка светочувствительностью 65—130 ед. Фотографическая широта — не менее 1 : 32; разрешающая способность — не менее 73 лин/мм; плотность вуали — не выше 0,15. Относится к изопанхроматическому типу; имеет зеленый противоореольный слой. Рекомендовано проявлять до коэффициента контрастности 1,0. Предназначена для съемки тоновых многоцветных объектов: картин, фотографий и т. п. Удовлетворительно сохраняет свойства в течение одного года.

ФТ-22 — фототехническая пленка светочувствительностью 8—16 ед. Фотографическая широта — около

1 : 8; разрешающая способность — не менее 100 лин/мм; плотность вуали — не выше 0,12. Относится к изопанхроматическому типу; имеет зеленый противоореольный слой. Рекомендовано проявлять до коэффициента контрастности 2,0—2,8. Предназначена для съемки многоцветных объектов с очень низким контрастом: выцветших картин, фотографий и других тоновых объектов. Хорошо сохраняет свойства в течение одного года.

ФТ-31 — фототехническая пленка светочувствительностью 8—32 ед. Фотографическая ширина — около 1 : 4; разрешающая способность — не менее 110 лин/мм; плотность вуали — не выше 0,08. Относится к ортохроматическому типу; имеет темно-красный противоореольный слой. Рекомендовано проявлять до коэффициента контрастности 3,2. Предназначена для съемки одноцветных и многоцветных (не имеющих красных деталей) штриховых объектов: чертежей, схем, карт и т. д. Хорошо сохраняет свойства в течение одного года.

ФТ-32 — фототехническая пленка светочувствительностью 16 ед. Фотографическая ширина — около 1 : 4; разрешающая способность — не менее 110 лин/мм; плотность вуали — не выше 0,08. Относится к изопанхроматическому типу; имеет зеленый противоореольный слой. Рекомендовано проявлять до коэффициента контрастности 3,2. Предназначена для съемки многоцветных штриховых объектов: карт, схем и т. п. Хорошо сохраняет свойства в течение одного года.

ФТ-41 — фототехническая пленка светочувствительностью 8—22 ед. Фотографическая ширина — 1 : 8; разрешающая способность — не менее 120 лин/мм; плотность вуали — не выше 0,08. Относится к ортохроматическому типу; имеет темно-красный противоореольный слой. Рекомендовано проявлять до коэффициента контрастности 4,0. Предназначена для съемки одноцветных и многоцветных (не имеющих красных деталей) штриховых объектов, нуждающихся в повышении контрастности изображения. Хорошо сохраняет свойства в течение одного года.

ФТ-СК — фототехническая пленка с двумя различно сенсibilизированными эмульсионными слоями (ортохроматическим и панхроматическим) светочувствительностью 4—6 ед — верхнего слоя и 8—22 ед — нижнего слоя. Фотографическая ширина — 1 : 34; разрешающая

способность — не менее 160 лин/мм; плотность вуали — не выше 0,08. Рекомендован коэффициент контрастности 0,7—0,8 — для нижнего слоя и 3,0—4,0 — для верхнего слоя. Предназначена для съемки тоновых одноцветных объектов без последующей ретуши негативов. Удовлетворительно сохраняет свойства в течение одного года.

«Микрат-200» — фотопленка светочувствительностью 5—10 ед. Фотографическая широта — 1 : 32; разрешающая способность — 200 лин/мм; плотность вуали — не выше 0,02. Относится к ортохроматическому типу и имеет противоореольный слой. Рекомендовано проявлять до коэффициента контрастности 3,0. Предназначена для съемки штриховых и полутоновых оригиналов, а также для изготовления микрофильмов книг, документов и т. п. Хорошо сохраняет свойства в течение двух лет.

«Микрат-300» — фотопленка светочувствительностью 2—3 ед. Фотографическая широта — 1 : 16; разрешающая способность — 300 лин/мм; плотность вуали — 0,02. Относится к панхроматическому типу; имеет противоореольный слой. Рекомендовано проявлять до коэффициента контрастности 4,0. Предназначена для съемки штриховых многоцветных оригиналов и для микрофильмирования документов, книг и т. д. Хорошо сохраняет свойства в течение двух лет.

2. ЧЕРНО-БЕЛЫЕ НЕГАТИВНЫЕ КИНОПЛЕНКИ *

КН-1 — кинопленка малой светочувствительности: 11 ед — для дневного освещения. За желтым светофильтром светочувствительность не менее 6 ед; за оранжевым — не менее 2 ед; за красным — не более 0,5 ед. Относится к изопанхроматическому типу. Фотографическая широта — не менее 1 : 32; разрешающая способность — не менее 135 лин/мм; плотность вуали — не более 0,10. Рекомендовано проявлять до коэффициента контрастности 0,65. При проявлении до коэффициента контрастности 0,8 светочувствительность повышается до 22 ед. Мелкозернистая, с отличной градацией изображения. Пред-

* Начато производство киноплёнок НК-1, НК-2, НК-3, НК-4. Это современный тонкослойный фотоматериал с повышенной противоореольной защитой. На нем можно получать особомелкозернистое изображение, очень резкое, с отличной разрешающей способностью.

назначена для съемки объектов, освещаемых ярким дневным светом. Особенно пригодна для портретной съемки. Негативы позволяют делать позитивы с большим увеличением. Хорошо сохраняет свойства в течение двух лет.

КН-2 — киноплёнка светочувствительностью 32 ед — для дневного освещения и 26 ед — для ламп накаливания. За желтым светофильтром светочувствительность не менее 12 ед; за оранжевым — не менее 4 ед; за красным — не более 1 ед. Относится к изопанхроматическому типу. Фотографическая широта — не менее 1 : 32; разрешающая способность — не менее 100 лин/мм; плотность вуали — не более 0,12. Рекомендовано проявлять до коэффициента контрастности 0,65. При проявлении до коэффициента контрастности 0,8 светочувствительность повышается до 55 ед. Небольшая зернистость позволяет делать с негатива большие увеличения. Предназначена для съемки объектов; хорошо освещаемых дневным светом или искусственными источниками света. Хорошо сохраняет свойства в течение двух лет.

КН-3 — киноплёнка светочувствительностью 90 ед — для дневного освещения и 65 ед — для ламп накаливания. За желтым светофильтром светочувствительность не менее 36 ед; за оранжевым — не менее 15 ед; за красным — не более 4 ед. Относится к изопанхроматическому типу. Фотографическая широта — не менее 1 : 32; разрешающая способность — не менее 78 лин/мм; плотность вуали — не более 0,15. Рекомендовано проявлять до коэффициента контрастности 0,65. При проявлении до коэффициента контрастности 0,8 светочувствительность повышается до 130 ед. Универсальная киноплёнка предназначена для съемки любых объектов при естественном и при искусственном освещении. Зернистость невелика, градационные свойства очень высоки. Удовлетворительно сохраняет свойства в течение двух лет.

3. ЧЕРНО-БЕЛЫЕ НЕГАТИВНЫЕ ФОТОПЛАСТИНКИ

«Изоорто» — фотопластины, сенсibilизированные до 600 нм. Светочувствительность: низкая (11—16 ед); малая (22—32 ед); средняя (45—65 ед); высокая (90—130 ед) — для дневного освещения. Коэффициент контрастности: мягких — 1,0; нормальных — 1,3; контрастных — 1,5. Фотографическая широта не ниже: мягких —

1 : 32; нормальных — 1 : 16; контрастных — 1 : 8; разрешающая способность не менее: низкой — 90 лин/мм; малой — 80 лин/мм; средней — 70 лин/мм; высокой — 60 лин/мм; плотность вуали не более: низкой — 0,12; малой — 0,12; средней — 0,12; высокой — 0,15. Предназначены для съемки любых объектов, не имеющих деталей, окрашенных в оранжевые и красные цвета. Особенно пригодны для портретной съемки. Очень хорошо сохраняют свойства в течение одного года.

«Изохром» — фотопластинки, сенсibilизированные до 650 нм. Светочувствительность: малая (22—32 ед); средняя (45—65 ед); высокая (90—130 ед); высшая (180—250 ед) — для дневного освещения. Коэффициент контрастности: мягких — 1,0; нормальных — 1,3; контрастных — 1,5. Фотографическая широта не менее: мягких — 1 : 32; нормальных — 1 : 16; контрастных — 1 : 8; разрешающая способность не менее: малой — 80 лин/мм; средней — 70 лин/мм; высокой — 60 лин/мм; высшей — 50 лин/мм; плотность вуали не более: малой — 0,12; средней — 0,15; высокой — 0,18; высшей — 0,24. Предназначены для съемки любых объектов, не имеющих красных деталей. Широко применяются для портретной съемки. Съемка с желтыми светофильтрами способствует выразительности летних пейзажей. Очень хорошо сохраняют свойства в течение одного года.

«Панхром» — фотопластинки, сенсibilизированные до 730 нм. Светочувствительность: малая (22—32 ед); средняя (45—65 ед); высокая (90—130 ед); высшая (180—250 ед) — для дневного освещения. Коэффициент контрастности: мягких — 1,0; нормальных — 1,3; контрастных — 1,5. Фотографическая широта не менее: мягких — 1 : 32; нормальных — 1 : 16; контрастных — 1 : 8; разрешающая способность не менее: малой — 80 лин/мм; средней — 70 лин/мм; высокой — 60 лин/мм; высшей — 50 лин/мм. Предназначены для съемки любых объектов, не имеющих сюжетно важных желто-зеленых деталей. Желтые светофильтры способствуют проработке облаков на снимке; оранжевые и красные светофильтры улучшают воспроизведение удаленных объектов съемки. Очень хорошо сохраняют свойства в течение одного года.

Репродукционные штриховые — фотопластинки светочувствительностью не ниже 1 ед. Коэффициент контрастности: особоконтрастных — 2,4—3,0; сверхконтраст-

ных — 3,6 и выше; разрешающая способность — не менее 80 лин/мм; плотность вуали — не более 0,12. Предназначены: несенсибилизированные — для съемки черно-белых штриховых оригиналов (чертежей, схем, карт и др.); изоортохроматические — для съемки цветных оригиналов, не имеющих оранжевых и красных деталей (карт, картин и др.); панхроматические — для съемки цветных штриховых оригиналов, не имеющих желто-зеленых деталей (карт, картин и др.).

Репродукционные полутоновые — фотопластинки светочувствительностью не ниже 2,8 ед. Коэффициент контрастности: нормальных — 1,2—1,6; контрастных — 1,7—2,0; разрешающая способность — не менее 70 лин/мм; плотность вуали — не более 0,12. Предназначены: несенсибилизированные — для съемки черно-белых полутоновых оригиналов (рисунков тушью и карандашом, фотографий и др.); изоортохроматические — для съемки цветных полутоновых оригиналов, не имеющих оранжевых и красных деталей (рисунков красками, картин и др.); пахроматические — для съемки цветных полутоновых оригиналов, не имеющих желто-зеленых деталей (картин, рисунков и др.).

4. ЧЕРНО-БЕЛЫЕ ФОТОБУМАГИ

«Унибром» — бромосеребряная фотобумага для проекционного и контактного печатания. Выпускается разных степеней контрастности: мягкая, полумягкая, нормальная, контрастная, особоконтрастная. Поверхность глянцевая, матовая, полуматовая и структурная. Подложки белого и кремового цвета, тонкие и картонные. Высокая плотность максимальных почернений с глянцевой и структурной поверхностью позволяет делать сочные позитивы. Этим фотобумагам свойственна большая широта экспозиции, что дает возможность получать хорошие результаты при некоторой неточности в экспонировании. Фотобумаги с матовой и полуматовой поверхностями несколько уступают глянцевым по насыщенности получаемого изображения. Тон позитивов черный, нейтральный. Продолжительность проявления в стандартном проявителе 2 мин при температуре раствора 20°C.

«Фотобром» — бромосеребряная фотобумага для проекционного и контактного печатания. Выпускают

двух степеней контрастности: нормальная, контрастная. Поверхность глянцевая, полуматовая, матовая и структурная. Подложки белого цвета, тонкие и картонные. Очень высокая плотность максимальных почернений, благодаря чему изображения на полуматовой и матовой фотобумагах схожи с изображениями на глянцевой. Тон позитивов черный, теплый. Продолжительность обработки в стандартном проявителе 1,5 мин при температуре 20°C.

«Бромпортрет» — хлоробромосеребряная фотобумага для проекционного и контактного печатания. Выпускают трех степеней контрастности: полумягкая, нормальная, контрастная. Поверхность фотобумаги глянцевая, полуматовая, матовая и структурная. Подложки белого и кремового цвета, тонкие и картонные. При проявлении в растворе с гидрохиноном и углекислой щелочью приобретает тона от тепло-черного до светло-коричневого. Тон зависит от степени разбавления раствора и величины экспозиции при печатании. С увеличением экспозиции и разбавлением проявителя значительно снижается контрастность изображения, что следует учитывать при подборе фотобумаги к негативу.

«Контабром» — хлоробромосеребряная фотобумага малой светочувствительности для контактного печатания. Проекционное печатание возможно с прозрачных негативов через фотоувеличитель с большой освещенностью. Выпускают трех степеней контрастности. Поверхность фотобумаги глянцевая, полуматовая и структурная. Подложки тонкие и картонные. При проявлении в растворе с гидрохиноном и углекислой щелочью приобретает тона от тепло-черного до светло-коричневого. Тон зависит от продолжительности проявления, степени разбавления раствора и величины экспозиции при печатании. Так, в проявителе с нормальной концентрацией за 1,5—2 мин проявления получается черно-коричневое изображение; при 3—4-кратном разбавлении проявителя водой и обработке в течение 3 мин изображение приобретает тепло-коричневый тон; при 6—9-кратном разбавлении проявителя водой и обработке в течение 4—6 мин изображение делается красно-коричневым; при еще большем разбавлении проявителя и соответственном увеличении проявления до 10—15 мин тон изображения усиливается в сторону красного. Проявляющие растворы

должны быть свежими и чистыми. Любое их загрязнение ухудшает тон изображения.

«Фотоконт» — хлоросеребряная фотобумага малой светочувствительности для контактного печатания. Проекционное печатание возможно с прозрачных негативов через фотоувеличитель с большой освещенностью. Выпускают трех степеней контрастности: нормальная, контрастная, особоконтрастная. Подложки белого цвета, тонкие и картонные. Изображение получается с совершенно чистыми светами и глубокими тенями. Обрабатывать фотобумагу надо в свежих и чистых растворах, иначе возможна желтая вуаль. При 3-кратном разбавлении проявителя водой можно регулировать контрастность изображения. Нормальное время проявления 1—2 мин при температуре 20°C.

«Йодоконт» — йодохлоробромосеребряная фотобумага очень малой светочувствительности для контактного печатания. Выпускается трех степеней контрастности с поверхностями всех видов. Подложки белого цвета, тонкие, картонные. При обработке в стандартном проявителе изображение получается зеленого цвета. Тон может изменяться в зависимости от экспозиции, продолжительности проявления и температуры раствора. Особенно пригодна для печатания с контрастных, а также с очень прозрачных негативов, трудных для обычных фотобумаг. При соответствующем подборе экспозиции и условий обработки (продолжительности проявления, степени разбавления раствора, его температуры) на ней можно получить отличные позитивы с негативов, которые следовало печатать на фотобумаге другой контрастности. К экспозиционным ошибкам она не очень чувствительна. Тон изображения сохраняется на всех позитивах в том случае, если фотобумагу обрабатывают 2 мин в стандартном проявителе нормальной концентрации (из расчета 1 м² в 1 л раствора). Обработка в истощенном проявителе и в течение длительного времени приводит к появлению желтой вуали, особенно если фиксирующий раствор не имеет должной кислой среды.

Самовирирующаяся — бромосеребряная фотобумага высокой светочувствительности для проекционного и контактного печатания. Выпускается двух степеней контрастности: полумягкая и нормальная. На ней можно получить черно-белое, синее и зеленое изображения.

Для этого в эмульсионный слой вводят краскообразующие вещества. Цвет изображения зависит от того, какое из двух содержащихся краскообразующих веществ будет взаимодействовать с проявляющим раствором и какой светофильтр используют при печатании. Если печатание вести через желтый светофильтр, позитив будет иметь синий тон, если через пурпурный — зеленый. Печатание без светофильтра дает черно-белое изображение. Синюю и зеленую окраску изображение приобретает в том случае, если фотобумагу после проявления обрабатывают в отбеливающем растворе, удаляющем металлическое серебро из эмульсионного слоя.

Фотокалька — фотобумага для копирования штриховых и полутоновых изображений. Выпускают разной светочувствительности в виде рулонов и листов на прозрачной подложке. В зависимости от степени светочувствительности обработку ведут при светло-желтом освещении (низкая светочувствительность) и при красном освещении (высокая светочувствительность). Состав проявляющего раствора определяется характером копируемого изображения.

«Фотокопир» — фотобумага низкой светочувствительности для копирования штриховых изображений контактным способом при отражении света от оригинала. Фотобумагу эмульсионным слоем накладывают на оригинал и освещают через подложку с весьма точной экспозицией. Изображение на фотобумаге оказывается зеркально обращенным и негативным. Выпускают в виде рулонов и листов разного размера на тонкой подложке с очень контрастным эмульсионным слоем. Обрабатывают в стандартном проявителе 1,5 мин. Позитивное изображение получают на этой же фотобумаге печатанием в отраженном свете.

5. ЧЕРНО-БЕЛЫЕ ПОЗИТИВНЫЕ ФОТОПЛЕНКИ

M3-3 — фотопленка светочувствительностью 3—5 ед; разрешающая способность — не менее 100 лин/мм; плотность вуали — не выше 0,05. Относится к несенсибилизированному типу, без противоореального слоя. Рекомендуется обрабатывать до коэффициента контрастности 2,8—3,2. Предназначена для печатания позитивов с полутоновых и штриховых негативов. Обрабатывается

в стандартном проявителе для позитивных фотоматериалов в течение 4 мин при температуре 20°C.

«Микрат-позитив» — фотопленка светочувствительностью 0,02 ед; разрешающая способность — не менее 350 лин/мм; плотность вуали — не выше 0,06. Относится к несенсибилизированному типу, с противоореольным слоем. Рекомендуется проявлять до коэффициента контрастности 2,7. Предназначена для печатания позитива со штриховых негативов. Обрабатывают в проявителе УП-2М в течение 6—10 мин при температуре 20°C.

Дубль-позитивная А — фотопленка светочувствительностью 0,7—1,2 ед; разрешающая способность — не менее 92 лин/мм; плотность вуали — не выше 0,06. Подложка прокрашенная, противоореольная. Относится к несенсибилизированному типу. Рекомендуется проявлять до коэффициента контрастности 1,5. Предназначена для печатания промежуточных позитивов при больших тиражах снимка и для различных комбинированных изображений, например изогелии, псевдобарельефа и др.

Дубль-позитивная Б — фотопленка светочувствительностью 0,7—1,2 ед.; разрешающая способность — не менее 150 лин/мм; плотность вуали — не выше 0,06. Подложка прокрашенная, противоореольная. Относится к панхроматическому типу. Рекомендуется проявлять до коэффициента контрастности 1,5. Предназначена для печатания промежуточных позитивов с цветных и черно-белых негативов. Промежуточные позитивы используются для изготовления контратипов, которые применяются при тиражировании снимков и изготовлении различных комбинированных изображений.

Дубль-негативная — фотопленка светочувствительностью 0,7—1,4 ед; разрешающая способность — не менее 125 лин/мм; плотность вуали — не выше 0,06. Подложка прокрашенная, противоореольная. Относится к несенсибилизированному типу. Рекомендуется проявлять до коэффициента контрастности 0,65. Предназначена для изготовления контратипа — дубликата негатива с промежуточного позитива или диапозитива. Контратипы используют для тиражирования снимков и для различных комбинированных изображений.

6. ЧЕРНО-БЕЛЫЕ ПОЗИТИВНЫЕ ФОТОПЛАСТИНКИ

Диапозитивные — фотопластины светочувствительностью 0,18—0,70 ед; разрешающая способность — не менее 95 лин/мм; плотность вуали — не выше 0,06. Относятся к несенсибилизированному типу, без противореального слоя. Выпускаются трех степеней контрастности: контрастные — 1,7—2,0; обсококонтрастные — 2,4—3,0 и сверхконтрастные — 3,6 и выше. Предназначены для печатания диапозитивов с негативов разной контрастности. Иногда на них фотографируют штриховые одноцветные изображения и чертежи.

7. ЦВЕТНЫЕ НЕГАТИВНЫЕ ФОТОПЛЕНКИ

ДС-4 — фотопленка светочувствительностью 45 ед — для дневного освещения. Баланс светочувствительности — не более 2,2. Коэффициент контрастности — 0,70—0,85; баланс контрастности — не более 0,14; разрешающая способность — не менее 58 лин/мм; плотность вуали в каждой спектральной зоне — не более 0,30; общая фотографическая широта — не менее 1 : 16. Фотопленка без масок в слоях. Имеет противореальный слой, разрушающийся во время обработки в растворах. Предназначена для съемки объектов, освещаемых дневным светом, светом дуговых ламп и многоцветных импульсных ламп. Негатив печатают на фотобумаге «Фоточет-2» и на цветной позитивной фотопленке. Удовлетворительно сохраняет свойства в течение одного года.

ЦНЛ-65 — фотопленка светочувствительностью не менее 65 ед — для освещения лампами накаливания. Баланс светочувствительности — не более 2,5; коэффициент контрастности среднего и нижнего эмульсионных слоев — 0,60—0,80; баланс контрастности этих же слоев — не более 0,10; общая фотографическая широта — не менее 1 : 16, разрешающая способность — не менее 58 лин/мм; плотность вуали в каждой спектральной зоне — не более 0,30. Относится к типу с масками в эмульсионных слоях; имеет сине-черный противореальный слой из коллоидного металлического серебра, устраняемого во время обработки в растворах. Предназначена для съемки объектов, освещаемых лампами накаливания и одноразовыми лампами-вспышками.

Можно проводить съемку при дневном освещении, надев на объектив фотоаппарата специальный оранжевый светофильтр. В этом случае светочувствительность снижается в два раза. Негатив печатают на фотобумаге «Фотоцвет-4». Удовлетворительно сохраняет свойства в течение одного года.

8. ЦВЕТНЫЕ ФОТОБУМАГИ

«Фотоцвет-2» — фотобумага для проекционного и контактного печатания с немаскированных негативов. Выпускается двух степеней контрастности: нормальная — 1,6—2,4; контрастная — 2,5—3,0. Плотность вуали — не более 0,20. Поверхность глянцевая и структурная. Допустимые балансные светофильтры: желтые — 100%, пурпурные — 70%, голубые — 70%. Удовлетворительно сохраняет свойства в течение полутора лет.

«Фотоцвет-4» — фотобумага для проекционного и контактного печатания с маскированных негативов. Выпускается двух степеней контрастности: нормальная — 1,6—2,4 и контрастная — 2,2—3,0. Плотность вуали — не более 0,20. Поверхность глянцевая и структурная. Допустимые балансные светофильтры: желтые — 170%, пурпурные — 80%, голубые — 0%. Удовлетворительно сохраняет свойства в течение полутора лет.

9. ЦВЕТНЫЕ ОБРАЩАЕМЫЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ

ЦО-22Д — фотопленка светочувствительностью не менее 22 ед — для дневного освещения. Коэффициент контрастности — 1,8—2,0; фотографическая широта — не менее 1 : 16; разрешающая способность — не менее 60 лин/мм. Имеет противоореольный слой, разрушающийся во время обработки в растворах. Предназначена для съемки объектов, освещаемых дневным светом и многократными импульсными лампами. Особенно пригодна для портретных и пейзажных съемок. Удовлетворительно сохраняет свойства в течение одного года.

ЦО-32Д — фотопленка светочувствительностью не менее 32 ед — для дневного освещения. Коэффициент контрастности — 1,8—2,0; фотографическая широта — не менее 1 : 16; разрешающая способность — не менее 50 лин/мм. Имеет противоореольный слой, разрушаю-

щийся во время обработки в растворах. Предназначена для съемки объектов, освещаемых дневным светом и многоразовыми импульсными лампами. Отлично воспроизводит пейзажи. Удовлетворительно сохраняет свойства в течение одного года.

ЦО-90Л — фотопленка светочувствительностью не менее 90 ед — для ламп накаливания. Коэффициент контрастности — 1,5; фотографическая широта — не менее 1 : 16; разрешающая способность — не менее 70 лин/мм. Имеет противоореольный слой, разрушающийся во время обработки в растворах. Предназначена для съемки объектов, освещаемых лампами накаливания и одноразовыми лампами-вспышками. Можно проводить съемку и при дневном освещении, надев на объектив фотоаппарата специальный оранжевый светофильтр. В этом случае светочувствительность фотопленки снижается в два раза. Особенно пригодна для портретной съемки. Удовлетворительно сохраняет свойства в течение одного года.

ЦО-180Л — фотопленка светочувствительностью не менее 180 ед — для ламп накаливания. Коэффициент контрастности — 1,5 ед; фотографическая широта — не менее 1 : 16; разрешающая способность — не менее 50 лин/мм. Имеет противоореольный слой, разрушающийся во время обработки в растворах. Предназначена для съемки объектов, освещаемых лампами накаливания и одноразовыми лампами-вспышками. На этой фотопленке можно фотографировать и при дневном освещении, надев на объектив фотоаппарата оранжевый светофильтр. В этом случае светочувствительность фотопленки снижается в два раза. Особенно пригодна для съемки в спортивных залах и других подобных помещениях, освещаемых лампами накаливания. Удовлетворительно сохраняет свойства в течение одного года.

ЦО-5 — фотопленка светочувствительностью 0,4 ед — для ламп накаливания. Коэффициент контрастности — 1,1; разрешающая способность — не менее 70 лин/мм. Имеет противоореольный слой, разрушающийся во время обработки в растворах. Предназначена для получения копий с диапозитивов, при обработке по процессу обращения. Хорошо сохраняет свойства в течение одного года.

Обращаемая цветная фотобумага — для проекцион-

ного и контактного печатания позитива с цветного диапозитива. Выпускается двух степеней контрастности: нормальная — 1,2 и контрастная — 1,6. Плотность вуали — не более 0,30. Поверхность глянцевая. Обрабатывают по процессу обращения. Хорошо сохраняет свойства в течение полутора лет.

10. ЦВЕТНЫЕ ПОЗИТИВНЫЕ ФОТОПЛЕНКИ

ЦП-8Р — позитивная фотопленка светочувствительностью 0,15 ед — для ламп накаливания; разрешающая способность — не менее 100 лин/мм; коэффициент контрастности — 3,0. Имеет противоореольный слой, разрушающийся во время обработки в растворах. Предназначена для печатания позитивов с любых цветных негативов. Хорошо сохраняет свойства в течение полутора лет.

ЦП-10 — позитивная фотопленка светочувствительностью 0,3 ед — для ламп накаливания; разрешающая способность — не менее 290 лин/мм; коэффициент контрастности — не менее 3,0. Имеет противоореольный слой, разрушающийся во время обработки в растворах. Строеие: наружный слой — зеленочувствительный; средний слой — красночувствительный; нижний слой — синечувствительный. Такое расположение эмульсионных слоев обеспечивает высокую резкость изображения. Предназначена для печатания позитивов с любых цветных негативов. Хорошо сохраняет свойства в течение полутора лет.

КП-М и КП-6 — контратипные фотопленки светочувствительностью 0,2 ед — для печатания при лампах накаливания; разрешающая способность — не менее 73 лин/мм; коэффициент контрастности 1,0—1,15. Относятся к типу с внутренним маскированием. Имеют синий противоореольный слой из коллоидного металлического серебра, устраняемого во время обработки в растворах. Предназначаются для получения промежуточных позитивов и контратипов. Фотографическую обработку ведут по цветному негативному процессу, в котором операция допроявления заменена короткой водной промывкой, не более 1 мин. Хорошо сохраняют свои свойства в течение года.

11. ИМПОРТНЫЕ ЧЕРНО-БЕЛЫЕ И ЦВЕТНЫЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ (табл. III.2—III.5)

Таблица III.2

Импортные черно-белые негативные фотопленки

Фирма	Страна	Название фотоматериалов	Фотографические свойства		
			светочувствительность, ед. ГОСТ	коэффициент контрастности	фотографическая широта (не менее)
ОРВО	ГДР	NP 15	22	0,85	1:32
		NP 20	65	0,70	1:96
		NP 27	350	0,90	1:32
ФОМА	ЧССР	Fomapan 17	45	0,80	1:64
		Fomapan 21	90	0,80	1:64
		Fomapan 24	180	0,70	1:96
		Fomapan 30	700	0,70	1:96
ФОТОН	ПНР	Fotopan F	45	0,62	1:96
		Fotopan S	130	0,62	1:96
		Fotopan 200	180	0,65	1:96
ФОРТЕ	ВНР	Fortepan 27	32	0,90	1:32
		Fortepan 30	65	0,80	1:64
		Fortepan 34	130	0,80	1:64
		Fortepan 37	250	0,80	1:64

Таблица III.3

Импортные цветные фотопленки

Фирма	Страна	Вид фотоматериала	Название фотоматериала	Светочувствительность, ед. ГОСТ	Сбалансированный к цветовой температуре	Примечания
ОРВО	ГДР	Негативная фотопленка То же	Orwocolor NC 16	32	4200 К	Для съемки при любом освещении без светофильтра
			Orwocolor NC 19	65	4200 К	
		Обращаемая фотопленка То же	Orwochrom UT	*	6500 К	
Orwochrom UT	*		3200 К			
		Негативная киноплёнка	Orwocolor NC-3	65	3200 К	При съемке с дневным светом необходим оранжевый светофильтр
ФОМА	ЧССР	Обращаемая фотопленка То же	Fomachrom D-18	50	6500 К	При съемке с лампами накаливания необходим голубой светофильтр
			Fomachrom D-20	80	6500 К	
		» »	Fomachrom D-22	130	6500 К	

* Фотопленка изготавливается разной светочувствительности. Светочувствительность указывается в ДИН на упаковке фотопленки. Например, UT-18, что соответствует 45 ед. ГОСТ (см. табл. III. 1).

Таблица III.4

Импортные черно-белые фотобумаги

Фирма	Страна	Название фотобумаги	Светоувствительность	Тон изображения	Контрастность				
					мягкая	средняя	нормальная	контрастная	особо контрастная
ОРВО	ГДР	Universal B Brom W Portral P Kontakt S Kontakt G	Высокая Высокая Средняя Малая Малая	Тепло-черный Нейтрально-серый Тепло-черный Тепло-черный Зеленый	BW	BS	BN	BH	BEH
					WW	WS	WN	WH	WEH
					—	—	PN	—	—
					SW	SS	SN	SH	SEH
					—	—	GN	—	—
ФОМА	ЧССР	Brom Neobrom Fomapastel Neogaz Neovera	Высокая Высокая Высокая Средняя Малая	Тепло-черный Нейтрально-серый Тепло-черный Тепло-черный Зеленый	S	SN	Z	C	—
					S	—	Z	C	—
					—	—	Z	C	—
					—	—	Z	C	—
					—	—	Z	—	—

Продолжение табл. III. 4

Фирма	Страна	Название фотобумаги	Светочувствительность	Тон изображения	Контрастность				
					мягкая	специальная	нормальная	контрастная	особоконтрастная
ФОТОН	ПНР	Brom Portret-Rapid Chlor Chlor B Roton Verdon	Высокая Средняя Малая Малая Малая Малая	Черный Тепло-черный Сине-черный Коричневый Черный Зеленый	58°	50°	42°	34°	26°
					—	—	42°	34°	—
					58°	50°	42°	34°	26°—18°
					58°	50°	42°	34°	—
					58°	—	—	—	—
ФОРТЕ	ВНР	Bromofort Forteso Porturex-Rapid Portureks Verdita	Высокая Средняя Средняя Средняя Малая	Сине-черный Тепло-черный Тепло-черный Тепло-черный Зеленый	BS	BSP	BN	BH	BEH
					FS	—	FN	FH	—
					PRS	—	PRN	PRH	—
					—	—	+	—	—
					—	—	+	—	—
ФОХАР	БНР	Eksfo Novofo Portrefo Kontafu Tonifo	Высокая Высокая Высокая Средняя Малая	Нейтрально-черный Черный Тепло-черный Черный Зеленый	+	+	+	+	—
					+	+	+	+	+
					+	+	+	+	—
					+	+	+	+	—
					+	+	+	+	E

Таблица III.5

Импортные цветные фотобумаги

Фирма	Страна	Название фотобумаги	Характеристика фотобумаги
ФОМА	ЧССР	Fomacolor PN	Для проекционного и контактного печатания с цветных немаскированных негативов. Контрастность нормальная; подложка белая; поверхность глянцевая и матовая
		Fomacolor PM	Для проекционного и контактного печатания с маскированных цветных негативов. Контрастность нормальная; подложка белая; поверхность глянцевая и матовая
ФОТОН	ПНР	Fotoncolor	Для проекционного и контактного печатания с любых цветных негативов. Контрастность нормальная; подложка белая; поверхность глянцевая и матовая
ФОРТЕ	ВНР	Fortecolor	Для проекционного и контактного печатания с любых цветных негативов. Контрастность нормальная. Фотобумага имеет необычное расположение светочувствительных слоев: наружный слой чувствителен к красным лучам; средний слой — к зеленым; нижний слой — к синим. Такое строение фотобумаги обеспечивает повышенную резкость изображения

Раздел четвертый

СВЕТ И ЦВЕТ

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. ЛУЧИСТАЯ ЭНЕРГИЯ

Оптическая область спектра электромагнитных излучений состоит из трех участков: *невидимых ультрафиолетовых излучений* с длинами волн от 10 и приблизительно до 400 нм, обнаруживаемых в основном по их химическому и физиологическому действию; *видимых световых излучений* с длинами волн от 400 до 750 нм, воспринимаемых глазом как свет; *невидимых инфракрасных излучений* с длинами волн от 740 нм до 1—2 мм, обнаруживаемых в основном по их фотоэлектрическому или тепловому действию.

2. СПЕКТРАЛЬНЫЙ СОСТАВ СВЕТА

Излучение с определенной длиной волны называют *монохроматическим*.

Цвет видимого монохроматического излучения определяют длиной его волны. При разложении белого света призмой в непрерывный спектр цвета в нем постепенно переходят один в другой. Принято считать, что в некоторых границах длин волн (нм) излучения имеют следующие цвета:

Фиолетовый	390—440	Желто-зеленый	550—575
Синий	440—480	Желтый	575—585
Голубой	480—510	Оранжевый	585—620
Зеленый	510—550	Красный	620—770

Глаз человека обладает наибольшей чувствительностью к желто-зеленому излучению с длиной волны

около 555 нм. На рис. III.5 видно, как падает чувствительность глаза по мере приближения к концам видимого спектра при дневном освещении.

Фотопленки же могут иметь наибольшую чувствительность к любым другим участкам спектра, в зависимости от того, для каких целей они изготовлены.

8. ОСНОВНЫЕ СВЕТОВЫЕ ВЕЛИЧИНЫ И ЕДИНИЦЫ

Световой поток — мощность лучистой энергии, оцениваемая по световому ощущению, которое она производит на глаз. Если взять обычную электрическую лампу, то свет, который она излучает во все стороны, и есть световой поток. Световой поток обозначают буквой Φ и измеряют в люменах (лм).

Сила света — пространственная плотность светового потока, определяемая отношением светового потока к телесному углу, в пределах которого он распространяется. Полный телесный угол вокруг точечного источника света равен 4π стерadians, т. е. 12,57 ср. Силу света измеряют в канделах (кд).

Освещенность — поверхностная площадь светового потока, падающего на освещаемую поверхность; определяется как отношение светового потока Φ к площади поверхности S , на которой он распределяется:

$$E = \frac{\Phi}{S}.$$

Единицей освещенности является люкс (лк). 1 лк — освещенность поверхности в 1 м^2 , на которую равномерно падает световой поток в 1 лм.

Яркость поверхности — отношение силы света, излучаемого в данном направлении, к площади проекции светящейся поверхности на плоскость, перпендикулярную к данному направлению. Для равномерно яркой поверхности:

$$B = \frac{I_{\alpha}}{S \cos \alpha},$$

где B — яркость поверхности; I_{α} — сила света в данном направлении; α — угол между перпендикуляром к по-

верхности и данным направлением; S — площадь светящейся поверхности.

Единицей измерения яркости служит кандела с квадратного метра ($\text{кд}/\text{м}^2$).

Для измерения яркости применяют приборы — яркомеры. Фотоэлектрические экспонометры также служат для измерения яркости.

Яркость — единственная из световых величин, которую глаз воспринимает непосредственно. Она не зависит от расстояния рассматривания.

Количество освещения (экспозиция) H — произведение освещенности E (фотослоя) на время освещения (выдержку) t :

$$H = Et.$$

Единицей для измерения экспозиции является люкс-секунда ($\text{лк} \cdot \text{с}$).

4. ОСНОВНЫЕ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЦВЕТА

Основными называют те три цвета, с помощью которых могут быть получены любые другие цвета. Процесс получения других цветов — цветовой синтез — бывает основан на сложении основных цветов (аддитивный синтез) или на вычитании основных цветов из белого (субтрактивный синтез).

Дополнительными называют цвета излучений, которые при смешении (сложении) создают излучение белого цвета. К дополнительным относятся цвета аддитивного и субтрактивного синтеза:

Синий + Желтый = Белый;

Зеленый + Пурпурный = Белый;

Красный + Голубой = Белый,

а также пара промежуточных цветов:

Сине-голубой + Желто-красный = Белый.

Основные цвета субтрактивного синтеза можно представить как цвета, получающиеся вычитанием из белого цвета трех основных цветов:

Белый — Синий = Желтый;

Белый — Зеленый = Пурпурный;

Белый — Красный = Голубой.

5. ЦВЕТОВОЙ ТОН, НАСЫЩЕННОСТЬ, СВЕЛЛОТА

Цветовой тон (оттенок цвета) обозначается такими терминами, как «желтый», «зеленый», «синий» и т. д.

Насыщенность — степень или сила выражения цветового тона. Эта характеристика цвета указывает на количество краски или на концентрацию красителя. Насыщенность — субъективная характеристика цвета, поэтому обычно говорят «сильный цвет» или «блеклый цвет».

Существует двойственное толкование понятия цвета — как признака окраски и как цвета, обусловленного различиями в освещении. Сопоставляя разноокрашенные предметы, говорят об их цветовом тоне. Под цветовым тоном в этом случае понимают свето-теневые или светлотеневые соотношения. Так, под *тоновоспроизведением* понимают градационные соотношения яркости ахроматических деталей изображения.

Светлота — признак, позволяющий сопоставить всякий хроматический цвет с одним из серых цветов, называемых *ахроматическими*. Ахроматические цвета различаются только по светлоте. Светлота цветов ассоциируется в нашем сознании с количеством черной и белой краски в их смеси. Светлотой же пользуются для характеристики освещенности различных деталей. Субъективная оценка светлоты разноокрашенных деталей определяется в результате сопоставления их с ахроматическими цветами разной светлоты.

Помимо цветового тона, насыщенности и светлоты употребляют и другие субъективные характеристики: желтые и красные цвета называют *теплыми*, синие и зеленые — *холодными*.

6. МОНОХРОМАТИЧЕСКИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ И СПЕКТРАЛЬНЫЕ ЦВЕТА

Световые излучения, воздействующие на глаз и вызывающие ощущение цвета, подразделяют на *простые* и *сложные*.

Простые (монохроматические) излучения не могут быть разложены ни на какие другие цвета.

Спектр — последовательность монохроматических излучений, каждому из которых соответствует опреде-

ленная длина волны электромагнитного колебания. Различают *три зоны излучения*: сине-фиолетовая с длинами волн от 400 до 490 нм; зеленая — от 490 до 570 нм и красная — от 580 до 720 нм. Эти зоны спектра являются также зонами преимущественной спектральной чувствительности приемников глаза и трех слоев цветной фотопленки.

7. ИЗЛУЧЕНИЯ СЛОЖНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА И МЕТАМЕРНЫЕ ЦВЕТА

Свет, излучаемый обычными источниками, а также свет, отраженный от несветящихся тел, всегда имеет *сложный спектральный состав*, т. е. состоит из суммы различных монохроматических излучений. Спектральный состав света — важнейшая характеристика освещения. Он непосредственно влияет на цветопередачу при съемке на цветные фотографические материалы.

Один и тот же цвет может быть получен смешением различных излучений. Цвета излучений, которые, имея различный спектральный состав, визуально воспринимаются одинаковыми, называются *метамерными*.

Метамерные цвета играют большую роль в практике цветных съемок, так как источники света, имеющие одинаковый цвет, но различный спектральный состав, могут давать заметные изменения цветовых соотношений на цветной пленке. Это важно учитывать при использовании смешанного освещения.

8. ЦВЕТОВАЯ ТЕМПЕРАТУРА

Температура, при которой абсолютно черное тело излучает свет такого же спектрального состава, как рассматриваемый свет, называется *цветовой температурой*. Она указывает только на спектральное распределение энергии излучения, а не на температуру источника. Так, свет голубого неба соответствует цветовой температуре около 12 500—25 000 К, т. е. гораздо выше температуры солнца. Цветовая температура выражается в кельвинах (К).

Понятие цветовой температуры применимо только к тепловым (раскаленным) источникам света. Раскаленные твердые тела дают менее четкий спектр, состоящий

из нескольких узких полос — линий. Для них кривая распределения энергии не может быть обозначена цветовой температурой.

Естественные излучения небосвода, хотя и не являются в полной мере температурными (т. е. исходящими из раскаленных тел), тем не менее они характеризуются цветовой температурой достаточно точно. Поэтому и цветные пленки, предназначенные для съемки при том или ином освещении, обозначают соответствующей цветовой температурой.

9. КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦВЕТА

Цвет любого реального излучения может быть воспроизведен смесью белого с монохроматическим излучением. Для этого нужно только правильно подобрать длину волны монохроматического излучения и отношение его мощности к мощности белого. Этим приемом иногда пользуются при измерении цвета. Измеряемый цвет обозначают в этом случае длиной волны монохроматического излучения, которое нужно смешать с белым для воспроизведения измеряемого цвета. Длину волны этого излучения называют *доминирующей*. Отношением мощности выбранного монохроматического излучения к мощности его суммы с белым определяют чистоту цвета.

Спектральные цвета являются самыми чистыми в том смысле, что большую насыщенность для данного цветового тона получить нельзя, так как эти цвета соответствуют отдельным монохроматическим излучениям без их смеси с белым.

10. ИЗБИРАТЕЛЬНОЕ ОТРАЖЕНИЕ, ПРОПУСКАНИЕ И ПОГЛОЩЕНИЕ СВЕТА

Все видимые тела в природе можно разделить на *самосветящиеся* (источники света) и *несамосветящиеся* (отражающие и пропускающие свет).

Яркость отражающей поверхности зависит от ее освещения и от ее отражательных свойств.

Окраска несамосветящихся предметов определяется их оптическими свойствами: *спектральным отражением*, *спектральным пропусканием* и *рассеянием света*.

Избирательное спектральное отражение выражается в том, что от поверхности окрашенного предмета моно-

хроматические излучения, поглощаемые этим окрашивающим веществом, отражаются в меньшей мере, чем от абсолютно белой поверхности, полностью отражающей весь падающий на нее свет.

Спектральный коэффициент отражения определяется отношением энергии отраженного монохроматического излучения к энергии излучений, отраженных от идеальной белой поверхности, и не может быть больше 100%. В табл. IV.1 указаны спектральные коэффициенты отражения некоторых объектов съемки.

Таблица IV. 1

Спектральные коэффициенты отражения некоторых объектов съемки

Объекты съемки	Спектральный коэффициент отражения, %			
	синий	зеленый	красный	визуальный
Лицо блондина	25	39	61	40
Лицо брюнета	21	35	58	36
Хвойный лес зимой	1,7	3,0	2,7	3
Хвойный лес летом	3,6	7,4	7,8	7,5
Лиственный лес летом	4,2	11	9,4	11
Трава весной	5,4	16	10	16
Трава летом	1,4	9,5	3,1	9,5
Песок	12	22	28	22

Наряду с коэффициентами отражения для разных зон спектра приведена величина визуального коэффициента отражения для указанных объектов. Она достаточно точно определяет фотографический коэффициент отражения (общий) для работы на черно-белых изопанхроматических фотопленках. При работе на цветных фотопленках следует учитывать разницу в спектральных коэффициентах отражения, отличающихся один от другого в ряде случаев во много раз.

Разница в отражательной способности разноокрашенных деталей в объектах съемки определяет их интервал яркостей.

Интервал яркостей объекта съемки — отношение между яркостью самой темной и самой светлой деталями объекта.

Таблица IV. 2

Ориентировочные интервалы яркостей
некоторых объектов съемки

Наиболее распространенные объекты съемки	Интервалы яркостей
Пейзаж в пасмурную погоду	1:2—3
Пейзаж в ясную, солнечную погоду	1:5—10
Пейзаж в ясную, солнечную погоду с передним планом	1:20—60
То же с темным передним планом	1:100—300
Городской пейзаж без переднего плана	1:10—40
Темные здания на фоне неба	1:100—200
Узкие улицы, освещенные солнцем, с тенями от домов	1:300—500
Арки ворот с освещенным солнцем фоном	1:1000—10 000
Фигура на натуре при солнечном освещении	1:10—20
То же внутри светлого помещения	1:10—100
Интерьер без окон в кадре	1:8—12
Интерьер, снимаемый против окон	1:100—500

Таблица IV. 3

Интервалы цветоанальных яркостей некоторых
типичных объектов при цветной съемке пейзажа

Объект съемки	Условия освещения	Интервалы яркостей			
		синий	зеленый	красный	визуальный
Пейзаж без переднего плана	Солнце и рассеянный свет от неба, легкая дымка	1:129	1:58	1:63	1:59
Поляна на опушке леса	Солнце и рассеянный свет от неба, безоблачно	1:230	1:90	1:100	1:100
Группа берез на открытой поляне	Солнце и рассеянный свет от неба, кучевые облака	1:110	1:66	1:67	1:78
То же	Рассеянный свет от неба, кучевые облака	1:170	1:145	1:150	1:156

В табл. IV.2 приведены ориентировочные интервалы яркостей некоторых объектов при съемке на черно-белую фотопленку.

В табл. IV.3 приведены интервалы спектрозональных яркостей применительно к съемкам пейзажей на цветной фотопленке.

Интервал яркостей при съемках на цветные фотопленки наибольшей величины достигает в синечувствительном слое и наименьшей — в зелено- и красночувствительном. Для зеленочувствительного слоя он совпадает с интервалом яркостей при визуальном наблюдении, поэтому светочувствительность, указываемая на упаковке цветных фотопленок, определяется всегда применительно к зеленочувствительному слою фотоматериала.

Спектральное отражение, так же как и спектральное пропускание, обусловлено тем, что красящее вещество, содержащееся в предмете, по-разному поглощает монохроматические излучения, т. е. обладает различным *спектральным поглощением*.

Избирательное рассеяние света — *дисперсия* — выражается в том, что различные монохроматические излучения рассеиваются по-разному. Избирательное рассеяние зависит от размеров мельчайших частиц отражающей свет поверхности. Определенное монохроматическое излучение отражается от частицы только в случае, когда его длина волны меньше диаметра частицы. Если мельчайшие частицы малы, чтобы рассеивать длинноволновое излучение, но достаточно велики, чтобы отражать коротковолновое излучение, рассеяние будет избирательным. Красные и оранжевые спектральные излучения станут проходить беспрепятственно, а синие и фиолетовые будут рассеиваться.

Из-за избирательного рассеяния атмосферы небо в средней полосе имеет не сине-фиолетовый цвет, как в горах, а голубой. Повышение влажности приводит к тому, что коротковолновые излучения рассеиваются гораздо сильнее, чем длинноволновые, появляется дымка. Для устранения дымки при съемке на черно-белые фотопленки пользуются оранжевым светофильтром. Однако в цветной фотографии оранжевые светофильтры применять нельзя, поэтому устранить воздушную дымку не удастся.

II. СТАНДАРТЫ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Ввиду неопределенности белого света введено несколько стандартных источников света, которые называются *источниками А, В, С и Е*.

Свет источника *А* служит в качестве стандартного излучения для электрических ламп накаливания и, строго говоря, не является белым. Его цветовая температура 2854 К.

Источники *В* и *С* — условные стандарты солнечного света, из которых *С* — более голубой, цветовая температура — 6500 К, а *В* — более желтоватый, цветовая температура — 4800 К.

По международному соглашению за стандарт прямого солнечного света принимается излучение с цветовой температурой 5400 К.

Источник *Е*, в отличие от источников *В, А* и *С*, не является температурным и обладает равноэнергетическим спектром, в котором энергии всех монохроматических излучений равны между собой.

II. ИСТОЧНИКИ СВЕТА

1. СОЛНЦЕ

Солнечный свет бывает *направленным (прямым)* и *рассеянным* атмосферой. Он непостоянен по интенсивности и по спектральному распределению энергии излучения.

К закономерным факторам, влияющим на изменчивость солнечного освещения, относятся: высота солнца над горизонтом и расположение по отношению к нему фотографируемой поверхности. К случайным факторам изменчивости освещения относится состояние атмосферы — ясно, дождь, туман и т. п.

Спектр излучения изменяется от тех же факторов. Он изменяется, например, от того, как расположен объект — на солнце или в тени. В первом случае объект освещается более «теплым», прямым солнечным светом в сочетании с рассеянным светом неба и облаков. Освещение в тени светом неба хорошо заметно, например, на снегу в солнечный день. Немаловажным фактором,

влияющим на дневное освещение и спектр излучения, является отражение света от земли, растений, стен зданий и других окружающих объектов.

В ранние утренние и предвечерние часы в солнечном свете содержится значительно больше оранжевых и красных лучей, чем в середине дня. Такие колебания также зависят от атмосферных условий, времени года, географической широты.

С восхождением солнца постепенно увеличивается не только интенсивность света, но и его цветовая температура. Частицы воздуха меньше поглощают лучи коротковолновой части спектра (фиолетовые, синие и голубые), что приводит к изменению спектра и, следовательно, к увеличению цветовой температуры дневного освещения.

В зависимости от высоты светила солнечное освещение делится на периоды *эффектного, нормального и зенитного освещения* (см. раздел «Естественное освещение»).

На характер солнечной освещенности постоянное влияние оказывает атмосфера. При наличии кучевых облаков освещенность незатененных объектов увеличивается примерно еще на 25%, а освещенность в тени возрастает в два — два с половиной раза. Контрастность света снижается приблизительно в два раза по сравнению с освещением в ясную, безоблачную погоду.

При сплошной облачности наблюдается значительное уменьшение освещенности и контрастности освещения.

В безоблачную погоду, при отсутствии дымки, колебания в освещенности, связанные с влиянием атмосферных факторов, невелики, поэтому можно указать некоторые средние характеристики солнечного освещения в безоблачную погоду в зависимости от времени дня.

Величины освещенности для средней полосы в разные месяцы года и часы дня приведены в табл. IV.4.

2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Электрические лампы редко применяют непосредственно. Как правило, их помещают в специальный жестяной короб (осветительный прибор), предназначенный для рационального перераспределения светового потока. Ос-

Таблица IV. 4

Освещенность земной поверхности (лк) в разные месяцы года и часы дня

Месяцы	Часы дня										
	6	7	9	11	13	15	17	19	21		
Июнь	940	23 000	46 500	66 500	74 500	66 500	43 000	18 000	870		
Май — июль	380	14 500	40 500	59 000	68 000	59 000	38 000	13 000	310		
Апрель — август	90	7 200	30 000	48 000	56 000	50 000	29 000	6 200	80		
Март — сентябрь	—	940	18 000	35 000	43 000	36 500	17 000	670	—		
Февраль — октябрь	—	—	5 300	19 500	26 000	19 500	5 300	—	—		
Январь — ноябрь	—	—	1 400	9 000	14 000	9 400	1 400	—	—		
Декабрь	—	—	380	5 900	9 800	6 200	260	—	—		

ветительный прибор преграждает путь световому потоку в нежелательном направлении и отбрасывает его в нужную сторону, повышая тем самым эффективность освещения.

Все осветители разделяют на приборы *общего* (или *рассеянного*) и *направленного* света. Важнейшей характеристикой осветительного прибора является *угол рассеяния* — плоский угол, в пределах которого сила света осветительного прибора снижается не более чем на 10% от силы света в направлении оси.

Приборы общего света должны быть с большим углом рассеяния, от 60 до 180°. У приборов направленного света угол рассеяния должен колебаться от узкого (несколько градусов) до довольно широкого (50—60°). Так, все прожекторы дают сильный и узконаправленный световой пучок. Но при съемке прожекторы применяют редко. Чаще используют приборы с галогенными лампами, например «Свет-500» или «Свет-1000» и «Луч-300» или «Луч-500». Однако эти приборы потребляют довольно большую электрическую мощность, поэтому их применение в любительской практике ограничено. Более доступен любителям прибор ХОП (хроникально-осветительный прибор), представляющий собой отражатель из алюминия и патрон, расположенный горизонтально, по оси отражателя. Прибор рассчитан на установку фотографических (перекальных) ламп накаливания мощностью 275 или 500 Вт. Выдвижной патрон позволяет регулировать светораспределение. Прибор хорош как для создания общего, так и направленного освещения. Угол может быть ограничен с помощью имеющихся на приборе двух створок. Крепится прибор на штативе.

Другой простой осветительный прибор ОФ-1. Патрон в нем расположен вертикально по отношению к оси сферического отражателя. Он позволяет использовать не только обычные лампы накаливания, но и прожекторную лампу типа ПЖ-13 или кинопроекторную 300 Вт.

Патрон в приборе можно перемещать в имеющихся прорезях и тем самым несколько регулировать угол рассеяния.

Приборы рассеянного света фотолюбители обычно изготавливают своими силами.

Короб изнутри окрашивают белой гуашью. Внутри помещают лампы накаливания. Сверху короб затягивают марлей.

Рекомендуемые осветительные лампы приведены в табл. IV.5.

3. ЭЛЕКТРОННЫЕ ИМПУЛЬСНЫЕ ФОТОВСПЫШКИ

Электронные импульсные фотовспышки — приборы многоразового действия. Они очень экономичны. Время их свечения не превышает времени экспонирования фотопленки. Спектр близок к дневному. Высокая интенсивность света и кратковременность вспышки ($1/100 \div \div 1/1000$ с и короче) дают возможность применять пленки невысокой чувствительности и фотографировать быстро движущиеся объекты.

Приборы используются как в качестве основного источника света, так и дополнительного (например, для подсветки теней при контрольном свете и в других случаях).

Основные узлы приборов:

импульсный источник света — газоразрядная лампа, наполненная инертным газом, обычно ксеноном;

устройство поджига лампы, состоящего из повышающего трансформатора и вспомогательных элементов;

накопитель электрической энергии — один или несколько конденсаторов большой емкости;

устройство электропитания — батарея гальванических элементов или аккумуляторов, преобразователь напряжения, выпрямитель переменного тока, приспособление для подключения к электросети или к другому источнику питания.

Узлы объединены в единую конструкцию, состоящую из корпуса с отражателем, или скомпонованы в два и более блоков.

Принцип действия электронных импульсных фотовспышек одинаков. Отличаются они лишь величиной номинальной энергии, ведущим числом, способом питания, дополнительными приспособлениями. Рассмотрим работу таких приборов на примере импульсной фотовспышки ЭВ-1 («Молния») (рис. IV.1).

Конденсатор большой емкости $C2$, подключенный к газоразрядной лампе $L2$, заряжается от батареи B

Таблица IV. 5

Рекомендуемые осветительные лампы

Тип лампы	Ватт	Вольт	Световой поток, лм	Срок службы	Размеры		Цоколь
					диаметр, мм	длина, мм	
Фотолампы без внутреннего рефлектора 2700 К							
Г127-200 (Г220-200)	200	127 (220)	3200 (2920)	1000	81	175	
Г127-300 (Г220-300)	300	127 (220)	4950 (4600)	1000	112	236	E27/32×30
Г127-500 (Г220-500)	500	127 (220)	9100 (8300)	1000	112	240	E40/45
Зеркальные лампы накаливания 3200 К							
ЗК127-200 (ЗК220-200)	200	127 (220)	—	1500	185	127	E27/32×30
ЗК127-250 (ЗК220-250)	250	127 (220)	—	5	140	82	E27/32×30
ЗК127-500-2 (ЗК220-500-2)	500	127 (220)	—	6	160	112	E27/32×30
Прожекторные и кинопроекторные лампы 3200 К							
ПЖ110-500 (ПЖ220-500)	500	110 (220)	10500 (9800)	150	66	140	E27/32×30
К110-300 (К127-300)	300	110 (127)	6450	50	37	145	E22/25
К110-500-2	500	110	1100	30	37	155	1Ф-С42-2
Фотолампы 3280 ÷ 3580 К							
Ф127-300 (Ф220-300)	300	127 (200)	8000	9 (6)	66	130	E27/27
Ф127-500 (Ф127-500)	500	127 (220)	13650	25 (12)	81	175	E27/27

Продолжение табл. IV. 5

Тип лампы	Ватт	Вольт	Световой поток, лм	Срок службы	Размеры		Цоколь
					диаметр, мм	длина, мм	
Кварцевые галогенные лампы накаливания 3200 К							
КГ110-500 (КГМ110-500)	500	110	13000	400 (50)	11 (14)	132 (80)	Торцевой керамический
КГ110-1000 (КГМ110-1000)	1000	110	26000	500 (130)	11	180	Плоский металлический
Люминесцентные лампы дневного света ЛДЦ 6750 ± 800 К							
ЛДЦ40-3 (ЛДЦ40-4)	40	220	1750 (2100)	10 000	40	1213	
ЛДЦ65-3 (ЛДЦ65-4)	65	220	2730 (3050)	10 000	65	1213	
Люминесцентные лампы белого света ЛБ 3500 ± 300 К							
ЛБ40-3 (ЛБ40-4)	40	220	2800 (3000)	1 000	40	1213	
ЛБ65-3 (ЛБ65-4)	65	220	4260 (4550)	10 000	40	1515	
Люминесцентные лампы холодного белого света ЛХБ 4300 ± 400 К							
ЛХБ40-3 (ЛХБ-40-4)	40	220	2400 (2600)	10 000	40	1213	
ЛХБ65-3 (ЛХБ-65-4)	65	220	3470 (3820)	10 000	40	1514	
Люминесцентные лампы теплого белого света ЛТБ 2800 К							
ЛТБ40-3 (ЛТБ40-4)	40	220	2400 (2580)	10 000	40	1213	
ЛТБ65-3 (ЛТБ65-4)	65	220	3750 (3980)	10 000	40	1514	

до рабочего напряжения (около 300 В). Об этом сигнализирует неоновая лампа $Л1$.

При срабатывании затвора фотоаппарата синхроконтракты замыкаются, в результате заряженный конденсатор небольшой емкости $C1$ подключается к первичной обмотке повышающего трансформатора Tr .

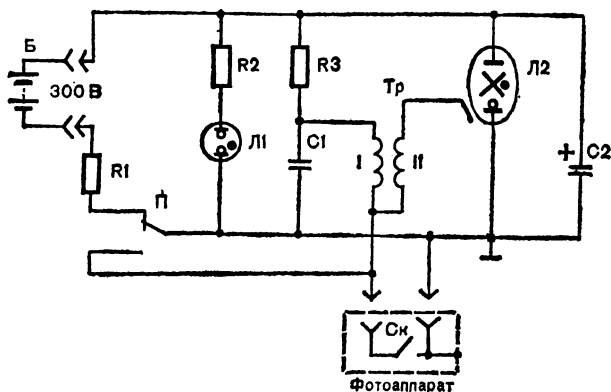


Рис. IV.1. Принципиальная схема ЭВ-1

Импульс высокого напряжения (несколько тысяч вольт), индуцированный во вторичной обмотке и подведенный к вспомогательному электроду импульсной лампы, ионизирует газ, и по лампе $Л2$ кратковременно протекает электрический ток, вызывая вспышку света.

Источники питания электронных импульсных фотовспышек различные. В одних типах используются батареи напряжением около 300 В; другие работают от сети переменного тока напряжением 127 или 220 В; третьи — от низковольтных источников напряжения (малогабаритных батарей или аккумуляторов). Некоторые импульсные осветители рассчитаны на универсальное питание.

В простых импульсных осветителях применяются батареи типа 330-ЭВМЦГ-1000 с номинальным напряжением около 300 В. Такова, например, фотовспышка ЭВ-1.

Электронные импульсные фотовспышки, питающиеся от электросети, имеют встроенный выпрямитель, обычно однополупериодный, выполненный на полупроводниковых диодах (рис. IV.2). Накопительный конденсатор

в них заряжается почти до амплитудного значения напряжения электросети, т. е. примерно до 300 В (при напряжении сети 220 В). Такой тип питания применен в фотовспышках СЭФ-3, «Свет» и в ряде других.

Более удобны импульсные фотовспышки, работающие от батарей карманного фонаря, элементов питания

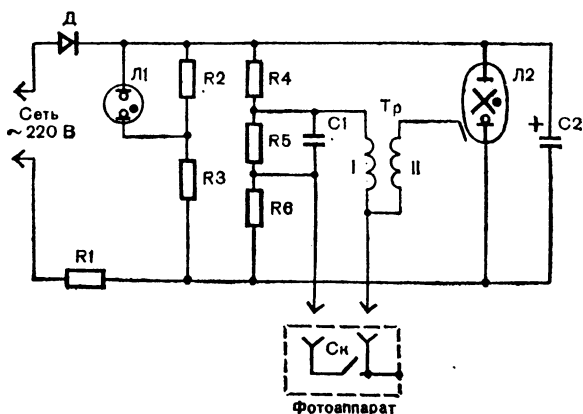


Рис. IV.2. Принципиальная схема прибора с питанием от электросети

373 и т. д. Главное их достоинство — автономность питания, удобство в работе.

В качестве автономных источников питания могут быть использованы и аккумуляторы. Они освобождают фотографа от частой смены разрядившихся батарей. Для повышения низкого напряжения (несколько вольт) до рабочего (около 300 В) применяют преобразователи напряжения на полупроводниковых приборах — транзисторах и диодах. Напряжение постоянного тока низковольтной батареи преобразуется в переменное, которое повышается трансформатором до рабочего, а затем выпрямляется для зарядки накопительного конденсатора.

Ряд преобразователей напряжения имеет автоматическое устройство для включения (при новой зарядке или подзарядке конденсатора) и выключения (при достижении рабочего напряжения на конденсаторе). Фотовспышки с таким автоматическим устройством более экономичны.

Электронные импульсные фотовспышки ФИЛ-11М, «Электрон» и ряд других снабжены преобразователями на транзисторах. «Свет», «Фотон» и некоторые другие могут питаться от преобразователя типа ПН-70. В импульсных фотовспышках ранних выпусков использовались электромеханические преобразователи напряжения, но они менее надежны и создают повышенный шум при работе.

Фотовспышки ФИЛ-9, «Заря» отличаются от рассмотренных приборов тем, что они не снабжены накопительным конденсатором. Широкого распространения эти фотовспышки не получили, так как работают только от сети переменного тока, имеют низкую стабильность энергии вспышки и другие недостатки.

Регулировка энергии вспышки. Энергия вспышки E зависит от емкости накопительного конденсатора C , напряжения на нем и определяется следующим соотношением:

$$E = \frac{1}{2} CU^2.$$

Энергию вспышки можно регулировать подключением одного, двух или нескольких конденсаторов к газоразрядной лампе с помощью специального переключателя. В этом случае величина энергии изменяется в два и более раз, в зависимости от конструкции фотовспышки.

Энергия уменьшается при снижении напряжения питания. Это может произойти, например, из-за разрядки батареек. Но для регулировки энергии вспышки снижение напряжения использовать нельзя.

Ведущее число. Произведение расстояния (в метрах) от фотовспышки до объекта съемки на число деления шкалы диафрагмы объектива есть ведущее число. Зная ведущее число и расстояние от фотовспышки до объекта съемки, можно определить число диафрагмы объектива:

$$\text{Число диафрагмы} = \frac{\text{Ведущее число}}{\text{Расстояние (в метрах)}}.$$

Например: если ведущее число 28, расстояние — 5 м, то число диафрагмы $\frac{28}{5}$ составит 5,6.

При уменьшении энергии вспышки в два раза ведущее число уменьшается в $\sqrt{2}$ раза, при уменьшении

энергии в четыре раза ведущее число уменьшится в два раза и т. д.

Ведущее число зависит не только от энергии вспышки, но и от угла рассеяния светового пучка, от конструкции отражателя, от чувствительности фотопленки. Обычно ведущее число указывается для пленки чувствительностью 65 ед. ГОСТ, реже — для других. Если предполагается использовать пленку иной чувствительности, то ведущее число определяется так:

$$\text{Новое ведущее число} = \left(\begin{array}{l} \text{Ведущее число,} \\ \text{указанное в паспорте} \\ \text{фотовспышки} \end{array} \right) \sqrt{\frac{\text{Чувствительность} \\ \text{новой пленки}}{\text{Чувствительность} \\ \text{пленки, указанная} \\ \text{в паспорте}}}$$

Допустим, ведущее число для пленки чувствительностью 65 ед. ГОСТ равно 20. Необходимо определить ведущее число для пленки чувствительностью 130 ед. ГОСТ.

$$\begin{array}{l} \text{Ведущее число для пленки} \\ \text{чувствительностью} \\ \text{130 ед. ГОСТ} \end{array} = 20 \sqrt{\frac{130}{65}} = 20 \times 1,41 = 28.$$

Изложенным выше способом определяют диафрагму при съемках объектов средней яркости. Если объект съемки светлый (белый), то число диафрагмы увеличивают (например, устанавливают 8 или 11), для более темного объекта число диафрагмы уменьшают (например, до 4 или 2,8). Кроме того, фактические значения энергии и ведущих чисел могут несколько отличаться от номинальных (указанных в паспорте фотовспышки). Это происходит из-за отклонения емкости конденсаторов в пределах их допусков, изменения питающего напряжения и ряда других факторов. В большинстве случаев такие отклонения незначительны и их можно не принимать во внимание. Если же экспозиция должна быть более точной, следует уточнить ведущее число при пробной съемке.

Сменные объективы при съемке с импульсной фотовспышкой

Большинство импульсных фотовспышек рассчитано на использование штатных объективов. Однако можно применять и более длиннофокусные объективы. Но в этом случае эффективность вспышки снижается. При съемке

широкоугольным объективом плоскость кадра окажется освещенной неравномерно, что иногда используется в качестве изобразительного приема. Значения угла рассеяния светового пучка приводятся в описаниях импульсных фотовспышек.

В ряде фотовспышек (ФИЛ-100, ФИЛ-101, ФИЛ-102) допускается регулировка угла рассеяния светового пучка в пределах 30° — 85° . В этом случае изменяется и ведущее число соответственно от 28 до 18. При работе с такими фотовспышками полностью используется световой поток и при смене объективов, а плоскость кадра освещается равномерно.

Электронные импульсные фотовспышки с двумя осветителями используются только в том случае, если они имеют два или более накопительных конденсатора (например, «Луч»). К одному конденсатору подключать два осветителя (две газоразрядные лампы) нельзя. Энергия вспышки неизменна как при работе с одним осветителем, так и с двумя, если общая емкость накопительных конденсаторов, подключенных к одному осветителю, равна общей емкости конденсаторов, подключенных к двум осветителям.

Дистанционное включение. Выпускается комплект из двух фотовспышек типа ФИЛ-102, один из которых оборудован светоприемником (светосинхронизатором). В этом случае поджиг газоразрядной лампы происходит под воздействием импульса света осветителя, устройство синхронизации которого подключено (электрически) к синхроконтам фотоаппарата. Светосинхронизатором оснащен прибор ФИЛ-101. Он может быть использован в паре с любой другой фотовспышкой. Так отпадает необходимость в электрическом соединении цепей синхронизации второй фотовспышки (имеющей светосинхронизатор) с аппаратом и с первой фотовспышкой. Это дает возможность произвольно размещать прибор на удалении от аппарата. Недостаток конструкции: может происходить включение фотовспышки под воздействием «чужого» прибора.

Импульсные фотовспышки с бескабельным соединением цепей синхронизации. Новые модели фотоаппаратов (ФЭД-5, «Практика» и др.) снабжены обоймой для крепления фотопринадлежностей с электрическими контактами. Если установочные салазки импульсного освеще-

Параметры электронных

Наименование (тип) импульсной фотовспышки	Номинальная электрическая энергия фотовспышки, Дж	Ведущее число для пленки чув- ствительностью 65 ед. ГОСТ	Угол рассеяния света, град	Источники и устройства электропитания
ЭВ-1 («Молния»)	36	20	60	300
ЭВ-5 («Ленинград»)	36	14		
ФИЛ-1	72	28	60	4Б, ВМ
ФИЛ-2	36	20	60	220, 4Б, ВМ
ФИЛ-3	36	20	60	220, 4Б, Пт
ФИЛ-4	36	20	60	Акк, Вм, Зу
ФИЛ-5	58	25	60	4Б, Пт
ФИЛ-6	36	20	60	220, 300, 4Б, Пт
ФИЛ-7	58, 29	25, 18	60	220
ФИЛ-8	18	15	45	220, 300, 2Б, Пт
ФИЛ-9	30+45	18+22	60	220
ФИЛ-10	36	22	60	220, 4Э, Пт
ФИЛ-11М	36	24	80	220, 300, 4Э, Пт
ФИЛ-41М	36	24	80	220, 300
ФИЛ-100	104	28—40	85—30 (регулиру- руется)	220, 300
ФИЛ-101	68	18—28	85—30 (регулиру- руется)	220, 300
ФИЛ-102	68+68	18—28 (каждой)	85—30 (регулиру- руется)	220, 300
«Луч-59»	100, 60, 40	31, 24, 19	45	300
«Луч-61»	100, 60, 40	31, 24, 19	45	220, 300
«Луч-63»	100, 60, 40	31, 24, 19	45	220, 300
«Луч-70»	100, 50	31, 32	45	220, 300
«Чайка»	36	22	45	220, 2Б, Пт
СЭФ-2	23	12	60	220
СЭФ-3	36	17	60	220, 300

Таблица IV. 6

импульсных фотовспышек

Длительность импульса света, с	Минимальный интервал времени между вспышками, с	Размеры, мм	Масса, кг	Примечания
1/1000	10			
1/400	20	220×170×70	2,4	
1/500	10	220×170×57	1,9	
1/400	10	185×140×60	0,9	
1/400	10	220×170×57	2,2	
1/200	20	190×420×70	1,7	Оснащена двумя фотовспышками
1/400	10	196×200×77	1,8	
1/400	20	170×170×68	1,3	
1/500	10	130×84×38	0,6	
1/100+1/150	10	100×166×45	0,25	Без накопительного конденсатора
1/400	10	170×135×55	0,9	
1/400		85×48×78	0,3	Состоит из двух блоков
		40×48×108	0,24	Размеры и масса блока питания
1/400	10	85×48×78	0,3	
1/500	10	223×105×86	0,71	
1/500	10	223×105×86	0,64	Оборудована светосинхронизатором
1/500	10	(223×105×86)×2	1,28	Комплект из двух синхронных фотовспышек
1/500	20			Оснащена двумя фотовспышками
1/500	20			То же
1/500	10	210×255×155	3,5	» »
1/500	20	210×255×115	3,5	Оснащена двумя фотовспышками
1/2000	20	178×156×75	1,6	
1/1000	20	45×65×142	0,45	
1/1000	20	47×85×106	0,35	Бескабельное соединение цепей синхронизации

Наименование (тип) импульсной фотовспышки	Номинальная электрическая энергия фото- вспышки, Дж	Ведущее число для пленки чув- ствительностью 65 ед. ГОСТ	Угол рассеяния света, град.	Источники и устройства электропитания
«Свет»	24	16		220
«Фотон»	36	24	40	220
«Саллюте»	36	16	60	220
«Электрон»	16	11	60	220, Акк, Пт
«Электроника В5-08»	12	12		127, 220, Зу, Пт
«Электроника В5-21»	36	20	45	220, 300

Сокращения, принятые в таблице:

127, 220 — питание осуществляется от сети переменного тока напряжением 127 или 220 В;

300 — питание от источника постоянного тока напряжением 300 В;
Акк — аккумулятор, например 2НКГ—0,7ДВ (2,5 В);

Зу — зарядное устройство;

2Б, 4Б — две или четыре низковольтные батареи, например типа 3336Л или 3336У;

4Э — четыре элемента типа «373» («Сатурн», «Марс»);

Вм — вибропреобразователь напряжения (электромеханический);

Пт — преобразователь напряжения транзисторный.

тителя также снабжены соответствующими контактами, соединение их цепей синхронизации происходит автоматически при установке фотовспышки на аппарат (без подключения кабеля синхронизации). Промышленность выпускает ряд фотовспышек с соединением цепей синхронизации без кабеля. Одна из последних моделей — «Электроника В5-21».

Фотовспышки прежних моделей с кабелем синхронизации также можно подключить к «Практике», но через адаптер с центральным контактом.

Основные параметры электронных импульсных осветителей приведены в табл. IV.6.

Продолжение табл. IV. 6

Длительность импульса света, с	Минимальный интервал времени между вспышками, с	Размеры, мм	Масса, кг	Примечания
1/1000	10			Бескабельное соединение цепей синхронизации и кабель
1/1000	10	95×85×60	0,35	
1/1000	10	51×85×75	0,3	
1/2000	25	96×70×35	0,33	
1/2000	20	37×62×113	0,31	
1/1000	15	35×80×91	0,315	Бескабельное соединение цепей синхронизации и кабель

Раздел пятый

ФОТОСЪЕМКА

Фотосъемка — сложный технический и творческий процесс, в результате которого в светочувствительном слое образуется скрытое изображение.

Качество будущего снимка, его технические и эстетические достоинства зависят от целого ряда специальных выразительных средств, которые будут рассмотрены дальше.

I. ПОНЯТИЕ ОБ ОСНОВНЫХ ВЫРАЗИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВАХ

1. КОМПОЗИЦИЯ

Композиция (сочинение, составление, расположение — лат.) — объединение отдельных элементов произведения в единое художественное целое, в котором в конкретной зрительной форме наиболее ярко раскрывается содержание.

Произведение строится на соподчинении с главным сюжетно-тематическим центром всех менее значительных элементов построения.

Предметно-смысловым элементам композиции неизменно содействуют специальные выразительные средства: освещение, тональность, колорит, точка и момент съемки, план, ракурс, а также изобразительный акцент и различные контрасты.

Композиция не должна играть самостоятельной роли. Подобно тому, как речь имеет значение передатчика мысли, композиция служит лишь средством для выражения авторской мысли.

2. СЮЖЕТНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ (СМЫСЛОВОЙ) ЦЕНТР

Выделение в кадре главного сюжетно-тематического центра называется *изобразительным акцентом*. В любых условиях съемки — в спокойной обстановке ателье или в жестком временном режиме событийной съемки — необходимо оценивать и общую ситуацию и композиционную и смысловую значимость каждого элемента сюжета. Элементов может быть много, но они далеко не равнозначны. Одни годятся для выделения смыслового центра. Другие — для характеристики обстановки. Третьи имеют изобразительное значение. А четвертые — помеха, они должны оставаться за пределами кадра.

Сюжетно-тематический центр кадра можно сформировать укрупнением главных элементов композиции, тональным контрастом.

3. СВЕТОТЕНЬ

Светотень — строго закономерные градации светлого и темного, благодаря которым воспринимаются глазом и воспроизводятся объекты съемки.

Оттенки светотени точно соответствуют характеру освещенности, объемной форме предметов, состоянию атмосферы. И в натуре и на снимке светотеневой строй целого зависит от взаимосвязи светов, бликов, теней, полутени, рефлекса на основе тоновых соотношений (см. «Освещение»).

Через эффекты светотеневого контраста фотограф должен стремиться к слаженности композиционного строя, к эмоциональной выразительности снимка. Он должен не копировать видимые светотеневые оттенки, а воспроизводить их на основе оценки и обобщения увиденного.

4. КОЛОРИТ

Колорит (краска, цвет — лат.) — характер взаимосвязи всех цветовых элементов, цветовой строй как одно из средств правдивого и выразительного изображения действительности.

Главное, исходное свойство колорита — богатство и согласованность цветовых оттенков, соответствующих цветовым оттенкам предметов действительности.

Правдивость колорита никогда не достигается механически точным «списыванием» с натуры. Отдельный световой тон не бывает колористически верен сам по себе, а только обязательно в строго определенной взаимосвязи с другими тонами.

Взаимодействием цветов фотограф должен стремиться подчеркнуть характерное и существенное в сюжете.

5. ПЕРСПЕКТИВА

Перспектива — закономерности изображения предметного мира в соответствии с его зрительным (оптическим) восприятием.

Видимые предметные очертания, форма, окраска сильно изменяются в зависимости от расположения предмета в пространстве относительно глаза наблюдающего человека. Причем именно через эти изменения воспринимаются устойчивые, действительные свойства самого предмета.

Закономерные изменения масштабов предметов, связанные с их удалением от глаза наблюдателя, называются *линейной перспективой*. Ее свойства: фигуры и предметы кажутся тем меньшими, чем дальше они находятся; параллельные линии, уходящие вдаль, обнаруживают стремление сойтись в одной точке; грани предметов, направленные по лучу зрения глаза, кажутся короче, чем в действительности.

Изменение цветов и тонов предметов, также обусловленное расстоянием между объектом и наблюдателем (толщиной воздушного слоя), называется *тональной перспективой*. Ее свойства: четкость и ясность очертаний предметов теряются по мере их удаления от глаза; одновременно уменьшается насыщенность цветов, которые в отдалении теряют свою яркость; контрасты светотени в глубине смягчаются; постепенно угасают блики и рефлексы; глубина, дали кажутся более светлыми, чем передний план.

В соответствии с этими закономерностями мы оцениваем расстояния на снимке: фигуры и предметы, о которых известно, что они имеют одинаковую контурную

и объемную форму и одинаковые цвета, кажутся находящимися тем дальше, чем больше расплываются их контуры, чем менее четко они различаются глазом, чем менее насыщены их цвета. Фигуры — контрастные, четкие, темные — выступают на передний план.

6. ТОЧКА И МОМЕНТ СЪЕМКИ

Точка съемки — место, где находится фотограф по отношению к видимым или изображаемым предметам.

Перемены точки съемки играют решающую роль в построении перспективы. От точки, с которой производится съемка, зависит характеристика образа. Достаточно сфотографировать лицо даже хорошо знакомого человека с непривычной точки, как заметно изменяются наши представления о нем. Мы не сразу узнаем его.

Каждая съемочная точка определяется тремя пространственными координатами: *направлением, расстоянием и высотой*. Изменение любой из координат оказывает существенное влияние на все изображение. Точка съемки может быть *фронтальной, под углом, боковой*; в портрете — *анфас, труакар, профиль*.

Искусство современной фотографии заключено в скорости видения, в зоркости наблюдения, в быстроте отбора кадра. Вот почему выбор точки съемки важно умело сочетать с выбором *момента съемки*.

Трудно, например, передать живое выражение лица, если фотограф долго готовится к съемке, а фотографируемый напряженно ждет — когда же сработает затвор? Тут необходимы быстрота реакции и чувство момента, особенно в спортивной съемке.

7. ПЛАНЫ И РАКУРС

Планы (плоскость — *лат.*) — пространственные зоны различной отдаленности, обычно соответствующие наиболее существенным или заметным частям изображения и имеющие значение основных опорных пунктов при передаче впечатления глубины пространства (особенно в пейзаже).

Различают *первый (передний), второй и задний (дальний)* планы. В практике количество планов может быть значительно больше. Это целиком зависит от компози-

ционного замысла фотографа, в частности от выбора точки съемки.

В фотографии планы передают в основном через пропорции предметов и их перспективных сокращений, а также различиями в градациях светотени и в оттенках цветов.

Ракурс (укорачивать, сокращать — *фр.*) — перспективное сокращение формы предмета, приводящее к изменению его привычных очертаний. Ракурсами называют обычно резко выраженные сокращения на снимках, выполненных под острым углом сверху или снизу, особенно вблизи.

Ракурс обостряет композицию, помогает выделить главное, гиперболизирует объект съемки.

8. КОНТРАСТЫ

Контраст (резкое различие, противоположность — *фр.*) — одно из важных художественных средств, направленное на противопоставление и взаимное усиление двух соотносимых свойств, качеств, особенностей предмета, объекта.

Обычно говорят о цветовом и светотеновом контрастах. На деле разновидности контраста по его природе и назначению столь же многообразны, как и свойства воплощаемой фотографом действительности.

Изобразительный контраст служит средством выявления существенного, подчеркивает характерные свойства и особенности объекта съемки.

Среди контрастов различают масштабные противопоставления, противопоставления светлого и темного, яркого и блеклого, резкого и нерезкого, симметрии и асимметрии, ритма и аритмии, статики и динамики. От умелого применения таких противопоставлений зависит сила выразительности произведения фотоискусства.

II. ОСВЕЩЕНИЕ

Освещение — распределение света в предметном пространстве по величине, направлению и характеру светового потока. С одной стороны, освещение — техническое средство, необходимое для осуществления съемки, с другой, — оно одно из главных изобразительных

средств, основа светотени, характера фотографического рисунка.

При распределении светотени необходимо правильно выбрать интервал яркостей (контраст) объекта, согласовать его с фотографической ширитой пленки.

Интервал яркостей — отношение яркостей самого светлого и самого темного участков снимаемого объекта. Чем выше интервал яркостей, тем больше контраст освещения.

Чем выше освещенность и отражательная способность объекта, тем больше его яркость.

Яркость цветового тона зависит от длины волны лучей, отражаемых поверхностью объекта. Наиболее ярким является желтый цвет, наиболее темным — фиолетовый.

Когда интервал яркостей равен фотографической широте пленки, выдержка должна быть определена абсолютно точно. Она имеет тогда только одно значение.

Когда интервал яркостей намного меньше фотографической широты пленки, возможны несколько выдержек. В этом случае некоторая неточность выдержки не сказывается на качестве негатива. Однако наилучшей из возможных выдержек будет минимальная, так как она обеспечивает получение негатива небольшой оптической плотности с максимальным разрешением мелких деталей в светах и тенях (подробно об экспонировании см. «Определение экспозиции»).

1. ЭЛЕМЕНТЫ СВОТОТЕНИ

Различают следующие элементы светотени (рис. V.1):
с в е т á — ярко освещенные поверхности;

б л и к и — световые пятна на ярко освещенной выпуклой или плоской глянцевой поверхности, когда на ней имеется еще и зеркальное отражение;

т е н и — неосвещенные или слабо освещенные участки поверхности. Тени на неосвещенной стороне объекта называются *собственными*, а отбрасываемые объектом — *падающими*;

п о л у т е н ь — слабая тень, возникающая, когда объект освещен несколькими источниками света. Она также образуется на поверхности, обращенной к источнику света под небольшим углом;

р е ф л е к с — слабое светлое (иногда цветное) пятно на стороне тени, образованное лучами, отраженными от близко лежащих объектов.

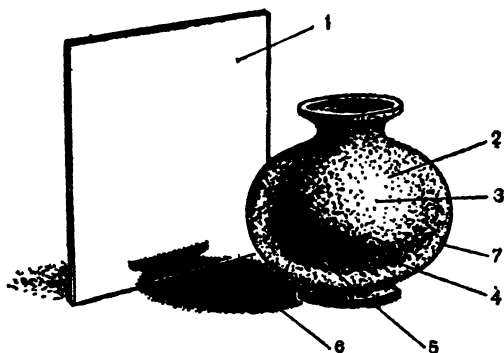


Рис. V.1. Распределение света на предметах съемки; 1 и 3 — светá; 2 — блик; 4 — полутень; 5 — собственная тень; 6 — падающая тень; 7 — рефлекс

Элементы светотени образуют целую гамму светотональных переходов, богатый световой рисунок, как бы состоящий из множества тонов. Из них: блики представляют собой наиболее яркие тона, а тени — наименее яркие.

2. ВИДЫ ОСВЕЩЕНИЯ

По роду источников света различают *естественное, искусственное и смешанное* освещения.

По характеру освещение бывает *направленным, рассеянным и комбинированным* (рассеянно-направленным).

Н а п р а в л е н н о е о с в е щ е н и е создают прямой солнечный свет в ясный, безоблачный день, вольтова дуга, электролампа без арматуры и в рефлекторе с зеркальной поверхностью. Такое освещение создает на объекте съемки резко выраженные светá, тени и в некоторых случаях блики. Оно освещает только поверхности объекта, обращенные к источнику света, остальные поверхности оставляет в тени.

На снимке поверхности объекта имеют тона, соответствующие их цвету. Фактура воспроизводится достаточно дочно. Затененные участки получают глубоко

черными. На них тона и фактура объекта не воспроизводятся.

Направленное освещение от одного источника света вызывает чрезмерный контраст изображения. Его можно избежать, применив отражательные подсветки или несколько источников света.

Р а с с е я н н о е о с в е щ е н и е создают солнечный свет сквозь облака или туман, электролампа из молочного стекла или в рефлекторе с матированной поверхностью, светильник, перед которым установлен рассеивающий экран. Такое освещение равномерно и одинаково распределяется по всей поверхности объекта, вследствие чего на ней отсутствуют тени, блики и рефлексы. Соответствующими тонами передается только форма и цвет объекта. Из-за отсутствия теней и полутеней объект на снимке кажется почти плоским.

Рассеянный свет создает слишком мягкое освещение. Снимки получаются малоконтрастными.

К о м б и н и р о в а н н о е о с в е щ е н и е — сочетание направленного и рассеянного света. Оно обладает значительными преимуществами по сравнению с направленным и рассеянным, так как образует полутени, создающие впечатление объема объекта.

Комбинированное освещение благоприятно изменяет отношение яркостей: яркость светов убывает быстрее, чем теней, за счет рассеянного света. Таким образом, получается нормальный контраст объекта съемки.

Освещение может быть также:

п р о с т ы м — свет имеет одно направление;

с л о ж н ы м — свет идет от нескольких источников в разных направлениях;

п р я м ы м — лучи падают на поверхность объекта под углом больше 45° ;

к о с ы м — лучи падают на поверхность объекта под углом меньше 45° .

3. ПРАКТИКА ОСВЕЩЕНИЯ

Съемка при естественном освещении зависит от астрономических, метеорологических (погодных) условий, от дополнительного местного освещения, от особенностей окружающих предметов, влияющих на спектральный состав освещения (цветные рефлексы).

Под *астрономическими факторами* подразумеваются географические координаты данного пункта, которые определяются широтой и долготой, высотой стояния солнца и связанными с этим периодами съемочного дня.

Географические координаты и поправка времени для некоторых городов СССР приведены в табл. V.1.

В течение дня в зависимости от высоты солнца над горизонтом условия естественного освещения значительно меняются. Происходит изменение спектрального состава света, что очень важно при цветной съемке.

Съемочный день в зависимости от высоты солнца принято условно делить на периоды.

Период низкого утреннего и вечернего освещения. Солнце стоит над горизонтом под углом от 0 до 15°. В это время происходит резкое изменение спектрального состава солнечного света и соотношений освещенности вертикальных и горизонтальных поверхностей по мере подъема солнца над горизонтом.

Горизонтальные лучи света оставляют длинные, вытянутые тени от объектов. Отчетливо выявляются рельеф местности, объем предметов, планы, воздушная среда. Но такие условия складываются лишь в ясную, безоблачную погоду. В пасмурную погоду съемка при низком стоянии солнца затруднена. Освещение делается невыразительным, так как отсутствуют контрасты и тени.

Период нормального дневного освещения. Солнце поднимается на высоту от 15 до 60° над горизонтом. В этот период наблюдается относительно равноценная освещенность горизонтальных и вертикальных поверхностей, незначительно изменяется спектральный состав освещения в светлых и тенях.

В безоблачную погоду объекты получают выразительный рисунок, так как светотень выявляет объемы, фактуру, подчеркивает пространство. Это наиболее благоприятный период для фотографирования.

Период зенитного освещения. Солнце поднимается над горизонтом под углом более 60°. При высоте солнца 70° наступают резкие контрасты освещенности горизонтальных и вертикальных поверхностей. Вертикальные поверхности объектов получают в полтора раза меньше света, чем горизонтальные. Это самый неблагоприятный период для фотографирования.

Таблица V. 1
 Географические координаты и поправка времени для некоторых городов СССР

Город	Широта, град	Долгота, град	Поправка	Город	Широта, град	Долгота, град	Поправка
Александровск-Сахалинский	50,9	142,2	— 04 31 мин	Ленинград	59,9	30,3	— 0 59
Алма-Ата	43,3	76,9	— 0 52	Львов	49,8	24,0	— 3 24
Алушта	44,7	34,4	— 0 42	Минск	53,9	27,6	— 1 10
Архангельск	64,6	40,5	— 1 18	Москва	55,8	37,5	— 0 30
Ашхабад	37,8	58,4	— 1 06	Мурманск	69,0	33,1	— 0 48
Баку	40,4	49,8	— 0 41	Новосибирск	55,0	82,9	— 1 28
Батуми	41,7	41,6	— 1 14	Одесса	46,5	38,0	— 1 28
Брест	52,1	26,7	— 1 13	Омск	55,0	73,4	— 1 06
Бухара	39,8	64,4	— 0 46	Полтава	49,6	34,6	— 0 46
Вильнюс	54,7	25,3	— 1 19	Рига	56,9	24,1	— 1 24
Владивосток	43,1	131,9	— 1 12	Самарканд	39,6	67,0	— 0 32
Волгоград	48,8	44,5	— 1 02	Сочи	44,6	39,8	— 1 21
Горький	56,3	44,0	— 1 04	Таллин	59,4	24,7	— 1 ч 21 мин
Ереван	40,2	29,5	— 1 02	Ташкент	41,7	69,2	— 1 23
Иркутск	52,3	104,2	— 1 03	Тбилиси	41,7	44,8	— 1 01
Казань	56,8	49,1	— 0 44	Томск	56,5	84,9	— 1 20
Киев	50,5	36,2	— 0 35	Фрунзе	42,9	89,8	— 1 01
Комсомольск	50,6	137,0	— 0 52	Хабаровск	48,5	135,0	— 1 00
Кушка	35,2	62,4	— 0 50	Харьков	50,0	36,2	— 0 35
				Чита	52,0	113,5	— 0 56
				Якутск	62,0	129,8	— 1 21

Период сумеречного освещения. Глубина погружения солнца под горизонт составляет около 60° .

В период сумеречного освещения направленный свет отсутствует, земная поверхность и все объекты освещены рассеянным светом неба.

Фотосъемка в сумерки производится для получения эффекта ночных снимков. В это время рекомендуется использовать дополнительное искусственное освещение.

Варианты освещения. Важно различать следующие варианты освещения по направлению солнечных лучей относительно объекта съемки со стороны фотоаппарата.

Фронтальное (или переднее). Расположение и форма теней соответствуют общепринятому представлению о естественном освещении в природе. Но интервал яркостей невелик. Глубина пространства передается только благодаря линейной перспективе. Наиболее благоприятна для цветных съемок безоблачная погода, так как открываются возможности получить живописные композиции различных цветовых отношений при небольшом интервале яркостей.

Боковое и передне-боковое. Создает четкое чередование светов и теней, ярких и затененных участков. Получается пространственная картина с хорошо очерченными объемом и рельефом поверхностей объектов. Это наиболее пластичное освещение.

Контрольное (или контурное). Хорошо выявляет контур предметов благодаря тому, что возникает световое обрамление. При таком освещении наблюдается значительный контраст яркости между светлыми и тенями, так как вертикальные поверхности объектов, обращенные к фотоаппарату, освещаются более темной стороной неба, а на горизонтальных поверхностях, на которые свет солнца падает сзади, под углами, близкими к зеркальным, в результате направленного рассеяния возникает яркий блик.

Небо при съемке против света имеет очень высокую яркость и, чтобы уменьшить соотношение яркостей земли и неба, перед объективом фотоаппарата устанавливают оттененные светофильтры.

При съемке на цветную пленку при контрольном свете встречаются дополнительные трудности из-за того, что нужно учитывать явление *иррадиации*, когда светлые

предметы на темном фоне кажутся больше своих размеров, а темные на светлом фоне — меньше. Чтобы снизить яркость неба при съемке против света, а также в некоторых других случаях, применяют подсветы и затенители.

Подсветы чаще всего представляют собой листы белой бумаги, наклеенной на фанерный щит. Интенсивным подсветом может служить зеркало. Подсвет позволяет повысить яркости в теневых участках объекта и тем самым снизить контраст естественного освещения.

Затенители представляют собой раму, на которую натянут тюль или марля.

Съемка при искусственном освещении. При фотографировании в помещении (особенно вечером) используют искусственное, чаще всего электрическое освещение. Но обычных светильников, смонтированных в помещении, бывает недостаточно. Для выявления на снимке существенных деталей приходится использовать при съемке еще и специальные дополнительные источники света. При этом фотограф получает возможность широко управлять освещением, регулировать по своему усмотрению мощность света, направление и характер световых потоков, продолжительность горения электролампы.

Искусственное освещение создает большие изобразительные возможности для фотографа, чем естественное освещение, которым управлять практически невозможно. Оно позволяет абсолютно точно создать необходимые световые условия, стабильные по спектральному составу, что особенно важно при цветных съемках. Дает возможность многократно повторять однажды найденную удачную схему, совершенствовать ее и лучшие варианты повторять снова.

Путем выбора осветительных приборов, их мощности и размещения можно добиться нужного светотонального рисунка, перераспределить яркости объектов съемки и фона, создать необходимые изобразительные акценты бликами и тенями.

При фотографировании крупным и средним планами в помещении используют следующие виды искусственного света:

З а п о л н я ю щ и й. Равномерное, рассеянное, бесцветное освещение, имеющее достаточную интенсивность для короткой выдержки. Осуществляется комбинацией источников верхнего и переднего света.

Р и с у ю щ и й. Резкий пучок света, направленный на сюжетно важную часть объекта. Его задача — создание основного светового эффекта. Такой свет должен давать большую освещенность на сюжетно важном участке по сравнению с общей освещенностью. Самостоятельно рисующий свет употребляется редко, так как он дает очень контрастное освещение, затрудняющее проработку деталей в тенях или светлах, из-за большого интервала яркостей.

М о д е л и р у ю щ и й. Узкий направленный пучок света малой интенсивности, используемый для получения бликов и подсветки теней с целью их смягчения, а иногда и полного устранения. Основное назначение моделирующего света — улучшение градации светотени.

К о н т р о в о й (или контурный). Задний скользящий свет. Таким светом выявляют форму всего объекта или какой-либо его части. Источник контрового света помещают позади объекта на близком расстоянии от него. Получают тонкую линию светового контура, которая может расширяться с удалением источника света от объекта.

Ф о н о в ы й. Освещает фон, на котором изображается объект. Освещенность меньше, чем освещенность, даваемая общим и рисующим светом. Бывает равномерным и неравномерным.

Фоновый свет распределяют так, чтобы светлые участки объекта рисовались на темном фоне, а темные — на светлом.

Съемка при смешанном освещении. Смешанным называют освещение, складывающееся из естественного и искусственного света. Такое освещение встречается при фотографировании днем в помещении. Если в помещении много рассеянного дневного света, то его можно использовать как рисующий свет. Для создания рассеянного отраженного света применяют подсветы (отражатели из мятой алюминиевой фольги или просто из белой бумаги). Они не создают ярких, слепящих бликов на лицах людей.

Отражатели с гладкой фольгой (зеркала) применяют для подсветки затененных участков в глубине снимаемого пространства, а иногда и для создания контрового или задне-бокового света.

Существенно расширяются изобразительные возможности фотографа в помещении в том случае, когда в его распоряжении имеются осветительные приборы. Например, прибор с металлогалогенной лампой создает световой поток, близкий по цветности дневному свету. Такие приборы можно использовать как источники рисующего и моделирующего света, а также для создания контрового и бокового света, для подсветки фона. При таком смешанном освещении подсветка должна использоваться так же широко, как и при фотографировании с одним естественным светом.

III. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Экспонетрия — определение световых характеристик объекта.

Экспозиция — количество освещения, произведение освещенности на время освещения.

Экспонетр — прибор для определения выдержки при съемке. Простейшими экспонетрами являются *таблицы*, основанные на учете условий съемки, и *оптические* экспонетры, основанные на визуальной оценке яркости наиболее темных деталей объекта съемки.

Определение экспозиции по таблицам весьма приближенно, субъективно. В оптическом экспонетре в измерениях участвует глаз, который не способен уловить количественную величину яркости. А современные фотопленки (особенно обрабатываемые) требуют очень точного определения экспозиции, чтобы получать изображения высокого качества. Установлено, что средняя часть характеристической кривой, где оптическая плотность приблизительно равна единице, обладает наилучшими возможностями при воспроизведении наиболее мелких или наименее контрастных деталей. Выше или ниже, еще в пределах прямолинейной части характеристической кривой, воспроизведение деталей светочувствительным слоем ухудшается.

В современных условиях достаточно точно скалькулировать экспозицию можно только с помощью очень

тонких приборов — *фотоэлектрических* экспонометров. Не случайно фотоэлемент и гальванометр стали входить в конструкцию фотоаппаратов как основа объективных полуавтоматических и автоматических экспонометрических систем (см. раздел «Современные фотоаппараты»).

Определение экспозиции в современных условиях сводится к измерениям освещенности или яркости объекта съемки, что, в зависимости от светочувствительности пленки, позволяет выбрать и установить нужные диафрагму объектива и выдержку затвора.

Возможность автоматического измерения освещенности или яркости объекта съемки с помощью фотоэлектрического экспонометра позволила разработать три инструментальных способа определения экспозиции: измерение освещенности объекта, общей яркости объекта и яркости отдельных участков объекта.

2. ЭКСПОЗИЦИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗМЕРЕНИЯ ОСВЕЩЕННОСТИ ОБЪЕКТА

Этот способ наиболее точен и может применяться как в черно-белой, так и в цветной фотографии.

Освещенность объекта при естественном освещении



Рис. V.2. Измерение освещенности по способу яркости участка

можно замерять из двух разных положений: непосредственно у объекта съемки (рис. V.2) и около фотоаппарата (рис. V.3). При этом на шахту экспонометра наде-

вают матовую стеклянную насадку, которая закрывает фотоэлемент, и обращают его в сторону источника света, освещающего объект съемки.

В связи с ограниченной фотографической широтой съемочного материала нормальные экспозиции обычно

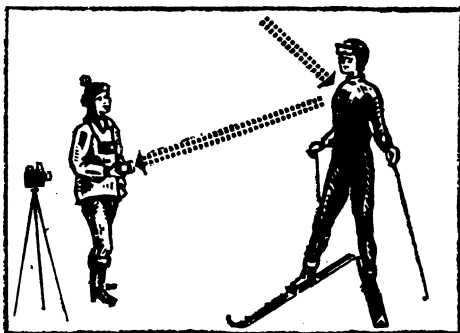


Рис. V.3. Измерение суммарной освещенности

могут быть даны лишь сравнительно небольшому участку широты объекта. Черно-белые фотоматериалы могут правильно воспроизвести участки объекта, освещенность которых отличается от освещенности основного участка



Рис. V.4. Измерение ключевой освещенности

(например, лица человека) примерно в четыре раза, что соответствует ± 2 делениям шкалы экспонометров типа «Ленинград». При цветном фотографировании правильно

передадутся освещенности, отличающиеся примерно в 2,5 раза, что соответствует $\pm 1-1,5$ делениям шкалы тех же экспонометров. При этом измеряют свет от основного прибора (рис. V.4, фотоэкспонометр непосредственно от объекта съемки направляют матовой поверхностью на основной источник света). Экспонометрическое определение освещенности позволяет получить на негативе нормальную среднюю плотность 0,85—1,0 при коэффициенте отражения света поверхностного объекта съемки, аналогичном отражению человеческого лица, равном 0,3.

3. ЭКСПОЗИЦИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЩЕЙ ЯРКОСТИ ОБЪЕКТА

Измерение общей яркости производят без матового стекла на шахте фотоэкспонометра. Прибор от фотоаппарата направляют на объект съемки. При этом получают средневзвешенную яркость всех участков объекта, попавших в поле зрения фотоэкспонометра.

Недостаток способа заключается в том, что при измерении учитываются яркости не только главных, но и второстепенных участков объекта. Это приводит к известным погрешностям в определении экспозиции. Так, при измерении яркостей объекта на темном и светлом фоне получатся разные результаты, хотя в действительности яркость объекта и в одном и в другом случае будет одинакова.

Ввиду того, что при определении экспозиции по измерению общей яркости объекта могут быть допущены определенные погрешности, этот метод также можно рекомендовать только для черно-белой съемки.

4. ЭКСПОЗИЦИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗМЕРЕНИЯ ЯРКОСТЕЙ ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ОБЪЕКТА

Этот способ состоит в том, что фотоэкспонометр подносят непосредственно к объекту съемки на расстояние, равное приблизительно диаметру измеряемого участка. Прибор ставят так, чтобы свет от основного источника, отражаясь от измеряемой поверхности, попадал на его световоспринимающую поверхность. При этом обычно

Таблица V. 2

Краткие данные некоторых фотоэкспонетров

Наименование	Пределы измеряемых световых величин		Угол зрения при измерении яркости, град	Интервалы калкулируемых величин	Характеристика
	яркость, кд/м ²	освещенность, лк			
«Ленинград-4»	I предел измерений 6,5—800 II предел измерений 800—50 000	I предел измерений 120—16 000 II предел измерений 15 000—1 000 000	60 × 65	Светочувствительность ед. ГОСТ: 4—1000 Диафрагма: 1,4—22 Выдержка: 1/100—15 с	Селеновый фотоэлемент. Шкала гальванометра логарифмическая в условных единицах. Переклю- ченне диапазонов заслонкой.
«Ленинград-6»	I предел измерений 0,05—50 II предел измерений 25—25 000	I предел измерений 1—1000 II предел измерений 500—500 000	20 × 20	Светочувствительность ед. ГОСТ: 4—1000 Диафрагма: 1,4—22 Выдержка: 1/1000—60 с	Светочувствительный элемент— фоторезистор с питанием от эле- ментов РЦ-53. Шкала гальва- нометра логарифмическая в ус- ловных единицах и требуются переводные таблицы, прилагае- мые к экспонетру. Переклю- ченне диапазонов электрическое.

Продолжение табл. V. 2

Наименование	Пределы измеряемых световых величин		Угол зрения при измерениях яркости, град	Интервалы калкулируемых величин	Характеристика
	яркость, кд/м ²	освещенность, лк			
«Ленинград-10»	I предел измерений 4,1—745 II предел измерений 132—2400 III предел измерений —	I 1,5—250 II 89—16 000 III 2850—510 000	25×25	Светочувствительность ед. ГОСТ: 4—1000 Диафрагма: 1,4—22 Выдержка: 1/2000 с—24 с	Селеновый фотозлемент в поворотной головке. Шкала гальванометра логарифмическая в условных единицах и требуются переводные таблицы, прилагаемые к экспонометру. Имеются две сменные насадки для измерения яркости и две— для измерения освещенности.
«Свердловск-2»	0,2—26 000	—	12×16	Светочувствительность ед. ГОСТ: 1—2000 Диафрагма: 0,7—64 Выдержка: 1/4000 с—30 мин	Светочувствительный элемент— фоторезистор. Без показывающего прибора— со световым мультивибратором (светодиодом) в поле зрения визира. Ручка потенциометра балансовой схемы связана с калкулятором. Измеряет только яркость.

измеряют яркость наиболее темного и наиболее светлого участков. Затем находят среднюю величину двух измерений и по ней определяют среднюю экспозицию.

Этот способ находит применение как при съемках на черно-белых, так и на цветных фотоматериалах.

5. ПРАКТИКА ПОЛЬЗОВАНИЯ ФОТОЭКСПОНОМЕТРАМИ

Экспозицию с помощью фотоэлектрического экспонометра определяют следующим образом:

На калькуляторе прибора устанавливают светочувствительность заряженной в фотоаппарат пленки.

Затем измеряют соответствующую световую величину — освещенность или яркость объекта съемки. Стрелку или деление на диске калькулятора совмещают со значением измеренной световой величины на шкале гальванометра.

Из совместившихся на дисках калькулятора пар значений выдержек и чисел диафрагмы выбирают любую величину: выдержку для заданного числа диафрагмы или, наоборот, диафрагму для данной выдержки.

Краткие данные некоторых фотоэкспонометров приведены в табл. V.2.

IV. РЕПОРТАЖНАЯ СЪЕМКА

1. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Фоторепортаж — вид газетно-журнальной деятельности, оперативная информация через печать и телевидение о явлениях общественной жизни, о событиях текущего дня.

Как и ко всем видам журналистики, к фоторепортажу в полной мере относятся положения ленинского учения о партийности печати и литературы. Фоторепортаж призван содействовать мобилизации широких масс трудящихся на решение задач, выдвигаемых партией и правительством в деле коммунистического строительства.

Являясь зримой информацией, «образной публицистикой», фоторепортаж включает в себя и снимки только информационные и снимки, представляющие законченные художественные произведения.

Тематика таких фотографий весьма разнообразна.

Она охватывает все области народного хозяйства, науки, техники, культуры, искусства, спорта и т. д.

Снимки такого рода можно разделить на два вида — *событийный* и *обычный* репортаж.

К первым относятся фотографии открытий съездов нашей партии, международных форумов, встреч космонавтов после полетов, пусков важнейших строек пятилеток, театральных премьер года и многих других значительных событий в жизни страны, всего нашего народа.

Ко вторым относятся фотографии, показывающие советских людей в каждодневном творческом труде, за общественной работой, в семейном кругу, во время учебы или занятий спортом, на отдыхе и т. д.

Фоторепортер должен обладать одновременно качествами журналиста — работника в области газетной информации, и качествами фотографа, в совершенстве владеющего техникой своего дела.

Сила репортажного снимка — в его документальной убедительности, в показе правды, как она есть.

Хотя в репортаже и существуют *репортажный* и *постановочный* способы съемки, искусство репортажа состоит в том, чтобы не режиссировать кадр, а снимать его экспромтом, по ходу действия, точно находя точку съемки, план, ракурс, момент съемки.

Такая выборочная съемка очень сложна. Но в ней заключена специфика фоторепортажа.

Фоторепортер, если ему поручено снять событие, происходящее внезапно, в очень короткий промежуток времени, должен носить фотоаппарат наготове. При возникновении нужного кадра это дает ему возможность с любой точки мгновенно сделать первый снимок. Впоследствии, если действие повторится, он может внести поправку в условия съемки и технически улучшить следующий кадр. Но момент может и не повториться. А первый снимок у него будет обязательно.

Когда фоторепортер не может передвигаться по месту действия (например, при съемке демонстраций, парадов), установку объектива на резкость он производит по объекту, мимо которого должны пройти люди.

При такой съемке диафрагму устанавливают с учетом необходимой глубины резкости, а скорость затвора — с учетом условий освещения и скорости движения людей.

Массовые шествия и сцены лучше фотографировать с высоких точек (третий — четвертый этаж), освещение выбирать сбоку, строить кадр не прямо, а несколько по диагонали.

Собрания рекомендуется фотографировать с высоты не ниже 2—3 м. Хорошие результаты дает и более высокая точка.

Во время перерывов заседаний (в кулуарах) надо снимать с уровня глаз, стремясь к тому, чтобы беседующие не замечали фотографа, не пытались ему позировать.

Выступающих с трибун не рекомендуется снимать снизу — острый ракурс искажает лица. Лучше снимать с уровня трибуны или издалека телеобъективом.

2. ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТУРЕ И ФОТОМАТЕРИАЛАМ

Для репортажной съемки наиболее пригодны фотоаппараты с форматом кадра 6×6, 6×9 и 9×12 см. Они позволяют получать негативы с лучшей проработкой деталей, чем на малоформатной пленке.

Для оперативной работы необходимы: дальномер, быстро работающий затвор, возможность использования сменных объективов. Необходимы также: стандартный набор светофильтров, электронная фотовспышка, легкий штатив и фотоэлектрический экспонометр.

Набор светосильных объективов (1 : 1,5—1 : 2,8) должен позволять производить съемку в самых неблагоприятных световых условиях. Нормальный, широкоугольный и телеобъектив — обязательный комплект оптики для фотографа-репортера.

При благоприятных условиях освещения рекомендуется пользоваться фотопленками средней светочувствительности. Это дает возможность при увеличении снимков получать позитивы с хорошей проработкой деталей.

При съемке быстро движущихся объектов и в плохих световых условиях следует применять высокочувствительные пленки — «Фото-130», «Фото-250» и даже более чувствительные.

3. ФОТООТПЕЧАТКИ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ПРЕССЕ

Технические требования к фотоотпечаткам, предназначенным для публикации на страницах газет и журналов, имеют некоторые отличия.

Снимки для газет не должны иметь большого количества мелких деталей, так как газетное клише изготовляют с растром с крупной сеткой, которая, разбивая изображение на точки, делает мелкие детали плохо различимыми. Для газет подходят фотографии с укрупненным передним планом.

Снимки для журналов, которые печатаются на улучшенных сортах бумаги, могут быть с большим количеством подробностей в фоторисунке, так как клише для журналов делают с мелкой сеткой.

Рекомендуется один и тот же сюжет снимать с вертикальным и горизонтальным расположением кадра, так как это позволяет более свободно использовать формат при макетировании полосы. На каждую тему рекомендуется высылать основной снимок и его варианты.

Обычный размер отпечатков для прессы — 13×18 и 18×24 см. Фотобумага глянцевая. Изображение должно быть сочным, нормального контраста, с хорошей проработкой всех деталей.

Подпись к снимку делают на отдельном листе. В ней надо рассказать, что сфотографировано, указать фамилии, имена и отчества лиц, изображенных на снимке, их должности или род работы.

Посылая фотографию в редакцию, необходимо сообщить свои фамилию, имя, отчество и адрес, а также место съемки (полностью, без каких-либо сокращений), дату съемки.

Если снимков несколько, то отпечатки и подписи к ним необходимо пронумеровать.

V. СЪЕМКА ПЕЙЗАЖА И АРХИТЕКТУРЫ

1. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Пейзаж — жанр искусства, посвященный воспроизведению естественной или измененной человеком природы. Сюжеты этого жанра включают и городской и индустриальный пейзажи. Элементами пейзажных композиций часто бывают люди, животные, архитектурные сооружения, машины, промышленные комплексы.

Фотоаппараты можно применять любые. Однако предпочтительнее крупноформатные.

Фотообъективы также можно применять любые, даже монокль, который дает размытое изображение (это его свойство можно использовать для решения конкретных художественных задач).

При съемке ландшафтов положение солнца следует выбирать под углом $45-60^\circ$ к оптической оси объектива, т. е. оно должно находиться сбоку и несколько позади фотоаппарата. Съемку лучше производить утром и вечером. В полуденные часы фотографировать не рекомендуется, так как изображение получается недостаточно рельефным из-за коротких теней. Снимать, когда солнце находится позади фотоаппарата, также не рекомендуется, — фотографии будут плоскими, без контрастов, однотонными. Контровой свет выразительно подчеркивает силуэт объекта. Но необходимо следить, чтобы лучи не попали прямо в объектив.

2. ЛЕТНИЙ ПЕЙЗАЖ

Когда в пейзаже много зелени, следует фотографировать на изоортохроматических и изохроматических материалах, обязательно со светло-желтым светофильтром.

Чем больше интервал яркостей пейзажа, тем точнее должна быть определена экспозиция (допустим, когда фотографируют пейзаж с очень темным передним планом на фоне белых облаков — интервал яркостей до $1 : 500$). Если на переднем плане расположены светлые детали композиции (допустим, стволы берез), то экспозиция может быть менее точной. Воздушная дымка, пасмурная погода еще больше снижают контраст изображения, облегчая тем самым экспозицию.

Восходящее и заходящее солнце надо снимать на пленке «Фото-32». Чтобы получить большой диск солнца, следует фотографировать длиннофокусным объективом. Светофильтр применяется голубой.

При фотографировании лесного пейзажа выбирают место, где деревья растут не очень густо, например на опушке. Много деревьев, стоящих рядом, внесут пестроту в рисунок. Лучше, если между передним планом (два-три дерева) и задним (масса леса) будет разрыв — например, небольшая поляна. На таком кадре хорошо передается пространство, особенно, когда будет применен длиннофокусный объектив.

Фотографируя в лесу, надо учитывать, что блики от солнца, пробивающиеся сквозь листву, весьма осложняют съемку, так как интервал яркостей у такого сюжета крайне велик и в некоторых случаях доходит до 1 : 100 000. Почти всегда подобные снимки невыразительны: тени на них выходят черными, а блики — белыми пятнами, совершенно без деталей. Съемку в лесу лучше делать в момент, когда солнце закрыто легким облачком, что сильно снизит контраст сюжета и позволит сделать снимок с деталями в тенях и светлах. Выдержку надо определять по теням. В пасмурную погоду снимать в лесу не рекомендуется — фотографии получаются серыми, крайне невыразительными.

При съемке в лесу, когда небо не входит в кадр, рекомендуется для уменьшения контраста сюжета применять голубой светофильтр. Желтый и желто-зеленый светофильтры в этом случае использовать не следует, так как они почти не улучшают передачу зелени, а только удлиняют выдержку. Но если в кадр включено небо, их применение совершенно обязательно.

При съемке пейзажей с облаками применяют желтые светофильтры средней плотности. Очень плотные светофильтры значительно увеличивают контраст между облаками и небом.

Если надо устранить воздушную дымку, применяют плотные светофильтры. Фотографируя на изопанхроматических материалах с красным светофильтром, можно совершенно устранить дымку и получить на снимке детали очень удаленных объектов.

3. СЪЕМКА ОСЕНЬЮ В ПАСМУРНУЮ ПОГОДУ

При съемке осенних пейзажей светочувствительность пленки должна быть выше. Используют, например, «Фото-130». Светофильтры в этом случае применять не обязательно.

Фотографируя дождь, необходимо сильно диафрагмировать объектив, чтобы снимать с большой выдержкой. В этом случае дождевые капли получатся в виде полос, которые создадут на снимке впечатление дождливой погоды. Надо только следить, чтобы на объектив не попали капли дождя. Капли приведут к нерезкости изображения.

Эффектные пейзажи можно снять в туманную погоду.

Фотографировать надо на пленках «Фото-65» и «Фото-130» без светофильтра. Впечатление тумана можно усилить, поместив перед объективом сетку из редкой шелковой ткани. Чтобы передать глубину пространства, в кадре на переднем плане надо поместить какой-нибудь темный предмет.

4. ЗИМНИЙ ПЕЙЗАЖ

Зимний пейзаж при пасмурной погоде фотографируют, соблюдая условия, указанные для осенних съемок.

В яркие, солнечные дни контраст пейзажа очень большой, что вызывается сочетанием ослепительно ярких бликов на снегу и, скажем, темных деревьев, особенно хвойных. Поэтому солнечный зимний пейзаж снимать надо обязательно со светофильтром.

Чтобы на негативе избежать рефлексов в виде пятен неправильной формы, на объектив надевают бленду.

Изоортохроматические материалы с желтым светофильтром дают мягкие серые тени; фотоматериалы других сортов — темные тени, которые при съемке с оранжевым светофильтром получаются черными.

Зимний пейзаж лучше фотографировать в утренние или в вечерние часы, когда косые лучи солнца создают удлиненные тени, — это оживляет композицию и хорошо подчеркивает фактуру снега.

Снег на зимнем снимке должен быть хорошо проработан. Поэтому, когда фотографируют пейзаж, на котором снег занимает большую часть кадра, экспозицию определяют по измерениям яркости снега.

Если снег и темные объекты сюжета равноценны с избирательной точки зрения, экспозицию определяют по их средней яркости, но с учетом большей проработки деталей на снегу по сравнению с темными объектами.

Для более полной проработки деталей в светлых и темных проявлениях фотопленок рекомендуется вести в растворах, разбавленных водой 1 : 100.

5. СЪЕМКА ВОДЫ

Фотографирование небольших участков спокойной воды производят на пленке «Фото-65» с зеленым светофильтром, отчего вода получается светлой.

Если надо фотографировать воду, подернутую рябью или небольшой волной, то ее снимают при встречно-боковом освещении под углом 35—45° к оптической оси объектива.

Воду против света фотографируют, когда лучи от солнца, скрытого облаком, падают на воду, создавая выразительные блестящие полосы. Но надо следить за тем, чтобы солнце не попало в поле зрения объектива и не засветило фотоматериал.

Море лучше снимать с высокой точки. Тогда водное пространство занимает значительную часть кадра, и фотография получается более выразительной.

Прибой обычно фотографируют с низкой точки с выдержкой не менее $\frac{1}{1000}$ с.

Текущую воду лучше снимать с небольшой выдержкой ($\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{25}$ с). В этом случае происходит легкое смазывание изображения, которое и создает впечатление движения воды.

6. ГОРНЫЙ ПЕЙЗАЖ

В горах лучше снимать рано утром. В эти часы воздушная среда передается наиболее эффектно. Облачная погода также способствует получению более выразительных снимков.

В солнечные дни сюжет надо выбирать с темным передним планом, по яркости которого и определять экспозицию. В этом случае дали будут несколько передержаны и выйдут на отпечатке светлее, чем передний план, что и подчеркнет глубину пространства, наполнит пейзаж ощущением воздуха, простора.

Наилучшим считается боковое освещение, так как оно подчеркивает форму гор, а просвеченная косыми лучами дымка создает впечатление глубины.

Когда солнце находится позади фотоаппарата, изображение становится плоским. Когда — спереди, снимок получается очень контрастным, детали, особенно на переднем плане, пропадают.

Фотографирование горного пейзажа днем при высоком положении солнца выявляет детали изображения, но без достаточного контраста.

При определении экспозиции необходимо учитывать, что с высотой в горах увеличивается интенсивность сол-

нечного освещения, и оно приобретает иной характер, чем на равнине. С высотой происходит уменьшение яркостей теней и увеличение яркостей светлых участков пейзажа. Поэтому, когда снимают даль без переднего плана, выдержку по сравнению со съемкой на равнинной местности уменьшают: на высоте 500 м на $\frac{1}{4}$, 1000 м — на $\frac{1}{2}$, 2000 м — на $\frac{3}{4}$, 3000 м — вдвое.

Если при съемке важно получить детали на переднем темном плане, выдержки увеличивают с высотой на величины, указанные выше.

До 1500 м применяют слабо-желтый светофильтр, выше — темно-желтый, он обеспечит отдельную передачу облаков. Выше 1500 м можно фотографировать без светофильтра, когда нет облаков.

Темные изображения на фоне снега или льда в горах часто имеют ореол. Его можно избежать, снимая с небольшого расстояния с сильно задиафрагмированным объективом, на который надета бленда.

Чтобы получить блики на поверхности ледника, следует фотографировать при контровом свете.

В яркий, солнечный день лучше снимать на мало-контрастных материалах, в пасмурный — на материалах нормальной контрастности.

7. ВИДЫ НОЧНЫЕ

При лунном освещении требуется длительная выдержка. Например, для фотоматериалов чувствительностью 130 ед. ГОСТ — 2—3 мин. Такие снимки часто не похожи на ночные, а выглядят как фотографии пасмурного дня. Это происходит потому, что во время выдержки луна движется по небосводу, отчего тени на снимке теряют резкие очертания. Небо на ночном снимке не должно занимать много места, так как оно всегда выходит светлым, а потому кажется дневным.

Когда в поле зрения объектива попадает луна, то она, в силу быстрого передвижения по небосводу, при длительной выдержке получается в виде светлой полосы.

Изображение луны лучше впечатывать. Для этого луну снимают ночью отдельно с выдержкой не больше $\frac{1}{2}$ с. Полученный негатив складывают слой к слою с негативом пейзажа и печатают на контрастной бумаге.

«Лунный пейзаж» проще бывает получить при съемке

днем против света, когда солнце закрыто облаками. Экспозицию определяют по светам, чтобы тени получили большую недодержку. Контрастно напечатанные позитивы с такого негатива дают полное впечатление ночного снимка.

Лучшие результаты получаются при съемке днем безоблачного неба на пленке «Фото-65» с оранжевым светофильтром. Позитив делают на контрастной бумаге, слегка перепечатывая.

Ночные виды хорошо снимать после дождя или поливки улицы — отражения огней на мостовой украшают пейзаж.

При фотографировании города общим и средним планами рекомендуется разделять выдержку на две части. Сначала (большую часть выдержки) осуществлять при максимально резкой фокусировке объектива, потом (меньшую часть выдержки), — сместив объектив на 0,5—1 мм вперед или назад, сбив фокус. В этом случае изображение светящихся окон и огней уличных фонарей, рекламы мало отличается от непосредственного зрительного восприятия.

Для уменьшения ореолов, образуемых источниками света, пленки рекомендуется проявлять в двухрастворном проявителе.

8. В КАДРЕ — РАДУГА, МОЛНИЯ, САЛЮТ

Съемку радуги производят на пленке «Фото-250» со светло-желтым светофильтром. Экспозицию определяют по яркости самой радуги.

Молнию лучше фотографировать ночью, наводя объектив на бесконечность и сильно его диафрагмируя. Затвор должен быть установлен на постоянную выдержку. После первой вспышки молнии затвор закрывают. Если надо сфотографировать несколько зигзагов молнии, то, не меняя положения фотоаппарата, надо держать затвор открытым до второй и третьей вспышек.

Снять молнию днем почти невозможно. Изредка это удается сделать в сильную грозу, при задиафрагмированном объективе.

Эффекты изображения молний получают комбинированным способом. Днем фотографируют пейзаж с грозовыми облаками, а ночью — только молнию и с таким

расчетом, чтобы на изображении не получалась окружающая местность. Негатив с молнией должен быть максимально прозрачным. Два негатива складывают слой к слою так, чтобы изображение молнии ложилось на облака, и печатают такой монтаж.

С а л ю т фотографируют на малочувствительных фотоматериалах с длительной выдержкой при диафрагме 5,6—6,3. На снимках бывают хорошо видны следы от взлетающих ракет. Чтобы охватить весь путь их подъема, фейерверк снимают издали. Если в поле зрения объектива попадает вода, хорошо выбрать такую точку, чтобы летящие ракеты еще отражались и в воде.

Наличие светосильных объективов и высокочувствительной пленки позволяет производить и моментальные фотографии фейерверков. Спуск затвора объектива надо осуществлять в момент наибольшей яркости ракет, чтобы запечатлеть и окружающий пейзаж. Оживляют снимок люди на переднем плане. Их можно подсветить электронной фотовспышкой.

9. АРХИТЕКТУРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ, ИНТЕРЬЕРЫ

Фотографирование внешнего вида отдельного здания или группы зданий (ансамбля), деталей фасадов, памятников, монументов, внутреннего вида помещений (интерьеров) — все это относится к *съемке архитектуры*.

Пленочные и малоформатные фотоаппараты мало приспособлены для архитектурной съемки. Здесь нужны камеры, имеющие раздвижной мех, матовое стекло с наклонами по вертикали и горизонтали и передвигающуюся вверх, вниз, вправо и влево объективную доску. В некоторой степени этим требованиям отвечает камера ФК.

Рекомендуемый объектив — анастигмат любой конструкции со средней светосилой и нормальным углом зрения.

В этом случае перспективное отношение между элементами изображения, находящимися на разном удалении от фотоаппарата, получается примерно таким, каким его наблюдает наш глаз. Для фотографирования узких улиц и внутри помещений применяют широкоугольные объективы. Телеобъективы используют редко, преимущественно для съемки архитектурных деталей в крупном масштабе.

Материалы — изоортохроматические пластинки и пленки «Фото-130». При съемке белого здания в яркий день нужны противоореольные фотоматериалы. Применение светофильтра обязательно.

Положение солнца считается наилучшим под углом 25—35° к плоскости здания. Такое освещение бывает в утренние и вечерние часы. Оно дает мягкие тени, хорошо подчеркивает рельеф. Съемка при положении солнца позади фотоаппарата или в пасмурную погоду дает невыразительное изображение. Фотографировать архитектуру против света можно только в исключительных случаях, решая какие-то специальные технические или художественные задачи.

Основное требование специальной архитектурной съемки — строго вертикальное положение светочувствительного слоя. Несоблюдение этого правила приводит к искажению изображения — здания начинают казаться падающими или разваливающимися.

Когда изображение здания не помещается на матовом стекле аппарата, то, сохраняя вертикальное положение камеры, поднимают кверху объективную доску. Если и в этом случае изображение полностью не входит в кадр, аппарат устанавливают так, чтобы оптическая ось объектива была направлена под небольшим углом кверху. При этом кассетную часть оставляют в вертикальном положении.

Используя эти приемы, следует сильно диафрагмировать объектив, иначе из-за смещения оптической оси изображение на краях снимка не будет достаточно резким.

Когда нельзя переместить точку съемки, отчего часть изображения срезается, следует передвинуть объективную доску вправо или влево, сильно задиафрагмировать при этом объектив. Точку съемки надо выбирать от здания на расстоянии, не меньшем трехкратной его высоты. Чем больше это расстояние, тем правильнее будет передана перспектива.

Если при всех указанных примерах невозможно данным объективом охватить здание полностью, фокусное расстояние объектива укорачивают с помощью насадочной линзы или заменяют объектив на более короткофокусный.

Строительные площадки рекомендуется фотографиро-

вать с верхней точки: эффектнее выглядит панорама всей стройки.

При съемке интерьера основное правило — полная резкость всех планов. Освещение интерьера необходимо организовать так, чтобы нигде не было глубоких теней, которые очень портят изображение.

Фотографируя большие помещения, надо правильно определять плоскость наводки объектива на резкость и рационально выбирать диафрагму. Фотоаппарат должен находиться на уровне глаз, если помещение имеет обычную высоту. Низкой точки съемки следует избегать. Высокие помещения лучше снимать с высокой точки, например со стола.

Кассета в аппарате должна находиться в строго вертикальном положении. Иначе стены помещения на снимке будут падать или разъезжаться в стороны.

Когда необходимо получить все детали помещения, объектив после наводки на резкость диафрагмируют до самого малого действующего отверстия и делают длительную выдержку. Во время выдержки фотограф, одетый в темную одежду, последовательно освещает лампой в рефлекторе части помещения. Надо следить за тем, чтобы в объектив не попали прямые лучи от источника света. Этот прием требует очень длительной выдержки, иногда до 1 часа.

Когда в композицию интерьера входит окно, что резко увеличивает интервал яркостей, необходимо делать подсветку электронным импульсным осветителем, иначе окно не будет проработано.

VI. СЪЕМКА ПОРТРЕТА

1. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Портрет — изображение определенного, конкретного человека или группы людей. Необходимое требование, предъявляемое ко всякому портрету, — передача индивидуального сходства человека. Но сходство не следует понимать узко. Оно не ограничивается только копированием внешних признаков модели. Воспроизводя индивидуальный облик человека, фотограф должен стремиться раскрыть его внутренний мир, сущность его ха-

рактера. Посредством вдумчивого психологического анализа, средствами фотонискусства он должен создать образ изображаемого лица.

Для портретной съемки пригодны все фотоаппараты. Однако предпочтительнее крупноформатные камеры: они позволяют получать изображения в увеличенном масштабе. Такие изображения имеют значительно больше деталей, чем портреты, полученные малоформатными аппаратами.

Можно пользоваться любым типом объектива. Наилучшим для портретных съемок считается объектив с фокусным расстоянием, равным удвоенной величине диагонали кадрового окна аппарата.

При портретной съемке следует применять насадочные линзы, увеличивающие фокусное расстояние объектива.

Рекомендуемые материалы — пленки «Фото-130» или пластинки «Изоорто» и «Изохром» высокой светочувствительности.

Применение светофильтров обязательно: слабо-желтый — при искусственном освещении и желтый средней плотности — при естественном освещении. Если снимают на пленке «Фото-250», очень чувствительной к красному цвету, то при естественном освещении используют слабый голубой светофильтр.

Необходимо снимать с возможно короткой выдержкой. Это позволяет запечатлеть наиболее живое выражение лица. Разумеется, при условии, что фотограф сумел создать для модели непринужденную обстановку, портретируемый не ждет с напряжением щелчка затвора.

Надо учитывать, что интервал яркостей портретируемого может колебаться очень широко. Наименьшим он будет у блондинов, одетых в светлую одежду, а у брюнетов в такой же одежде — наибольшим. У блондинов он повысится, а у брюнетов понизится, когда они наденут темные костюмы. Интервал яркостей увеличивается при контрастном освещении и уменьшается при мягком.

Поэтому для портрета рекомендуется выбирать пленку с возможно большей фотографической широтой, обеспечивающей достаточную проработку деталей в светлых (лицо) и тенях (костюм).

Фотопленки проявляют в любом выравнивающем проявителе. Для больших увеличений особенно пригоден раствор, разбавленный водой 1 : 75 или 1 : 100.

Фотопластинки проявляют в мягко работающих проявителях.

Фоном при портретной съемке может служить любой кусок ткани. Следует избегать только пестрой ткани, так как ее рисунок будет отвлекать внимание от лица модели.

Располагают фон на таком расстоянии от портретируемого, чтобы его изображение было не в фокусе. Цвет фона — беж, коричневый, серый, серо-голубой.

Не следует снимать портрет с очень близкого расстояния для получения изображения в крупном масштабе. Это неизбежно приведет к искажению внешности: увеличит нос, руки, непропорционально удлинит ноги.

Наилучшая высота съемки: головной портрет — объектив на уровне глаз; поясной — на уровне подбородка; поколенный — на высоте груди; во весь рост — на уровне пояса.

Наводку объектива на резкость необходимо делать по глазам. Когда снимают в три четверти, установку на резкость производят по глазу, который ближе расположен к аппарату.

При портретной съемке не следует сильно диафрагмировать объектив.

Рекомендуемые схемы освещения:

1. Два светильника расположены под углом к портретируемому. Изображение приобретает объемность. Достаточно пластичной бывает лепка лица.

2. Один светильник направлен с высоты фотоаппарата, другой — под острым углом к объекту съемки с высоты 2,5—3 м. Голова портретируемого подсвечена узким задне-боковым пучком света. Фон освещает четвертый источник. Получается довольно выразительная светотеневая характеристика.

3. Мягкое, пластичное изображение получается, когда осветители направлены на потолок и стену, к которой крепится белый экран. В этом случае портретируемый освещается только отраженным светом.

4. Освещение одним осветителем с отражающим экраном — самый простой прием освещения. Дает удовлетворительные результаты.

5. Фронтальное освещение от фотоаппарата. Художественных достоинств не имеет. Рекомендуются только при съемке портретов для удостоверений.

2. ПОРТРЕТ В КОМНАТЕ

Принадлежности: экран из белой материи размером $0,75 \times 1,25$ м, кусок картона $1 \times 1,5$ м и кусок белой легкой материи по размеру окна.

При фотографировании в комнате с одним окном производят подсветку теневых частей лица экраном, располагая его на расстоянии $0,4—1,5$ м от объекта съемки. Чем ближе находится экран к портретируемому, тем больше выравнивается освещенность лица, тем мягче становятся переходы светотени.

Рекомендуется пользоваться верхне-боковым светом, поэтому нижнюю часть окна следует прикрыть куском картона:

В яркий, солнечный день, когда прямой солнечный свет из окна интенсивно освещает лицо, окно следует завесить легкой белой тканью.

Если комната имеет два окна, расположенные под углом, то одно из них используют в качестве основного источника света, а другое — в качестве дополнительного. В этом случае освещенность лица регулируют перемещением портретируемого по комнате.

3. ПОРТРЕТ НА ОТКРЫТОМ ВОЗДУХЕ

При съемке в яркий, солнечный день для смягчения контраста освещения и выравнивания освещенности сторон лица применяют экран размером примерно 2×3 м.

Если экрана нет, то такие съемки следует производить:

1. Утром или вечером, когда свет бывает рассеянным.
2. В моменты, когда солнце перекрывают набегающие на него порой облака.
3. В тени деревьев, навесов, различных построек, играющих роль импровизированных экранов, смягчающих контраст освещения.

4. ГРУППОВОЙ ПОРТРЕТ

Участников съемки располагают ярусами в несколько рядов. Размещать людей надо свободно, но без больших промежутков между ними. Наводку объектива на резкость производят по ряду, отстоящему на $\frac{1}{3}$ от начала группы — это увеличит глубину резкости. Диафрагми-

ровать объектив следует с учетом протяженности группы в глубину, но чрезмерно большого диафрагмирования надо избегать, так как длительная выдержка вызовет напряженность у снимающихся, а некоторые из них могут даже пошевелиться.

Когда снимают большую группу, ее стараются хорошо и равномерно высветить, иначе некоторые лица и костюмы не проработаются.

Надо избегать недодержки, так как при ней темные костюмы на негативе потеряют детализировку и на позитиве получатся темными пятнами.

При передержке лица и светлые костюмы на негативе получаются очень плотными, а на отпечатке — белыми пятнами без деталей. Негативный материал надо применять высокочувствительный.

5. ТРЮКОВОЙ ПОРТРЕТ

На снимке один человек в двух лицах. Съемку производят на один кадр дважды на фоне черного бархата. Портретируемый может принимать различные позы.

Если такой снимок надо получить на фоне определенной обстановки, то на объектив надевают удлинненную солнечную бленду, у которой половина отверстия заклеена черной неактивной бумагой.

После первого снимка портретируемый занимает второе нужное положение, бленда поворачивается на 180° , и кадр экспонируется вторично.

Если на портрете человек должен смотреть сам себе в глаза, то после первой съемки на высоте глаз в пространстве натягивают черную нитку, на которой делают отметку мелом. После перемены места фотографируемый будет знать, в какую точку ему смотреть.

На снимке много портретов одного человека. Если надо получить на одном снимке ряд различных портретов одного лица, пользуются большими зеркалами без рам, которые устанавливают под углом друг к другу. Чем острее угол, тем больше число отражений (например, при угле 60° получают пять, а при угле 45° — семь отражений одного и того же лица). Установлено, что лучше пользоваться углом 72° . Он дает возможность получить четыре портрета с разным поворотом лица.

Портретируемый садится лицом к линии стыка зеркал. Чтобы в зеркалах не отразился фотоаппарат, его ставят за черным экраном с отверстием для объектива.

При таких съемках нужна большая глубина резко изображаемого пространства, поэтому снимать надо, сильно диафрагмируя объектив.

Н а с н и м к е с и л у э т н ы й п о р т р е т. Чтобы получить полный силуэт, портретируемого снимают против окна, за которым нет строений или деревьев. Съемку производят на очень контрастном противоореальном материале (репродукционные фотопластинки, фототехнические пленки). Проявляют в контрастно работающем проявителе. Печатают на очень контрастной фотобумаге.

При искусственном освещении портретируемого располагают перед экраном из белой материи, за которым установлена сильная лампа с рефлектором. Выдержку подбирают такую, чтобы проработался только фон, а изображение лица было совершенно прозрачным.

VII. СПОРТИВНАЯ СЪЕМКА

1. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Спортивная съемка — это изображение спортсмена или группы спортсменов в движении, в действии, в борьбе. Такие снимки должны быть динамичными, показывать участников соревнований в выразительных, красивых фазах движения. Поэтому фотограф должен хорошо знать правила и технику вида спорта, который он снимает.

Практически все малоформатные аппараты пригодны для таких съемок.

Нормальный объектив ограничивает возможности фотографа, так как приходится близко подходить к спортсмену, что не всегда возможно. Для съемки издалека необходим длиннофокусный объектив. Для съемки соревнований в помещении удобен широкоугольный объектив.

На открытых площадках фотографировать надо на пленке «Фото-130», в помещении — на пленке «Фото-250».

Величина выдержки зависит от скорости движения спортсменов. Существуют следующие правила:

1. Выдержка тем короче, чем больше скорость движения.

2. Выдержка тем продолжительнее, чем дальше находится движущийся объект от фотоаппарата, и тем короче, чем он ближе к нему.

3. Выдержка тем короче, чем больше фокусное расстояние объектива.

4. При движении объекта параллельно плоскости фотоматериала требуется минимальная выдержка.

5. Когда объект движется прямо на фотоаппарат, выдержку можно увеличить в три-четыре раза по сравнению с минимальной.

6. Если объект движется под углом до 45° к оптической оси объектива, выдержку можно увеличить в полтора—два раза по сравнению с минимальной. При углах, больших 45° , необходимо снимать с минимальной выдержкой.

Определять выдержки в зависимости от скорости движения следует, ориентируясь по табл. V.3 и табл. V.4.

Таблица V. 3
Средняя скорость движения объектов

Объект	Скорость	
	км/ч	м/с
Бегун	18—35	5—10
Буер	70	20
Велосипедист на разминке	15—25	4,2—7
Велосипедист на гонках	35—55	10—15
Гребные гонки	18	5
Игры спортивные	18—35	5—10
Конькобежец на разминке	18	5
Конькобежец на гонках	35—45	10—12
Лошадь шагом	5,5	2,5
Лошадь рысью	15	4,2
Лошадь на скачках	45—55	12—15
Лыжник, нормальный шаг	7—11	2—3
Лыжник, гонка по равнине	15—18	4,2—5
Лыжник, прыжок с трамплина	45—55	12—15
Лыжник, слалом	70	20
Лыжник, скоростной спуск с гор	90	25
Мотоциклист	30—60	8—16
Пловец	3,5—6,0	1—1,7
Пешеход	3,5—5,0	1—1,4
Футболист	до 35	до 12
Хоккеист	до 45	до 12
Яхта	15	4,2

Таблица V. 4

Выдержки при съемке объектов, движущихся параллельно фотоматериалу

Скорость, м/с	Расстояние от аппарата до объекта, м										Скорость, км/час		
	2	3	4	5	10	15	20	30	50	75		100	250
	Предельно допустимая выдержка, с												
1	1/500	1/300	1/250	1/200	1/100	1/60	1/50	1/30	1/20	1/10	1/10	1/4	3,5
1,5	1/800	1/500	1/400	1/230	1/115	1/80	1/60	1/40	1/25	1/20	1/19	1,5	5,5
2	1/1000	1/650	1/500	1/400	1/200	1/130	1/100	1/65	1/40	1/30	1/20	1/8	7
3	—	1/1000	1/800	1/600	1/300	1/200	1/150	1/100	1/60	1/40	1/30	1/12	11
4	—	—	1/1000	1/800	1/400	1/270	1/200	1/130	1/80	1/50	1/40	1/18	15
5	—	—	—	1/1000	1/500	1/330	1/250	1/160	1/100	1/60	1/50	1/20	18
6	—	—	—	—	1/600	1/400	1/300	1/200	1/120	1/80	1/60	1/25	22
7	—	—	—	—	—	1/700	1/500	1/350	1/250	1/140	1/90	1/30	25
8	—	—	—	—	1/800	1/600	1/400	1/300	1/160	1/100	1/80	1/33	30
10	—	—	—	—	1/1000	1/670	1/500	1/350	1/200	1/130	1/100	1/40	35
12	—	—	—	—	—	1/830	1/600	1/420	1/250	1/160	1/125	1/50	45
15	—	—	—	—	—	1/1000	1/800	1/500	1/300	1/200	1/150	1/60	55
20	—	—	—	—	—	—	1/1000	1/620	1/400	1/270	1/200	1/80	70
25	—	—	—	—	—	—	—	1/830	1/500	1/330	1/250	1/100	90
30	—	—	—	—	—	—	—	1/1000	1/600	1/400	1/300	1/120	110
40	—	—	—	—	—	—	—	—	1/830	1/500	1/400	1/160	150

В спортивной съемке существенную роль играет фон. Надо стремиться, чтобы он не мешал зрительному впечатлению, не был монотонным, но и не сливался с главным объектом. Фон должен контрастировать с объектом. Если объект светлый, то фон лучше выбирать темный.

При съемке бегунов и конькобежцев можно использовать прием смазывания фона передвижением фотоаппарата параллельно движению спортсменов. В этом случае спортсмен выходит резким, а фон размытым. Такие снимки усиливают впечатление движения.

Нерезкость фона — допустимый прием еще и потому, что он позволяет выделять главный сюжетно-тематический центр снимка — спортсмена.

Получать нерезким второй и третий планы легче, фотографируя длиннофокусным объективом.

2. БЕГ И ХОДЬБА

Бег на длинные дистанции можно снять на старте, на всех участках дороги, на финише. Бег на короткую дистанцию можно успеть снять только один раз, поэтому надо заранее продумать точку съемки. Наименьшая выдержка при съемке на старте, наибольшая — при съемке на финише. Лучшая точка съемки — верхняя. Фотографировать надо так, чтобы спортсмены не перекрывали друг друга корпусом.

В марафонском беге и в кроссе участвуют много спортсменов, поэтому точку съемки надо выбирать на расстоянии 120—200 м от старта, когда бегуны несколько рассредоточатся. Точка рекомендуется высокая. Фигуры спортсменов следует снимать в профиль.

Барьерный бег. Лучше фотографировать, когда спортсмены проходят над барьером. Съемку делают под таким углом, чтобы барьеристы не перекрывали друг друга. Выразительными получаются снимки, когда спортсмены повернуты грудью к фотоаппарату.

У первых барьеров выбирают точку, когда надо показать группу соревнующихся, у последнего барьера — когда надо снять победителя. В последнем случае рекомендуется низкая точка съемки.

Эстафетный бег по дистанции ничем не отличается от обычного бега. Поэтому фотографировать надо

только передачу палочки. Наилучшее положение бегунов — грудью к объективу.

С п о р т и в н а я х о д ь б а. Фотографируют спортсменов в профиль или в три четверти. Выдержка средняя ($1/150$ — $1/200$ с). Здесь, как и в беге, имеются фазы, подчеркивающие динамику движения, и фазы невыигрышные.

3. ПРЫЖКИ

Прыжки следует фотографировать на высокочувствительных материалах и с очень короткой выдержкой ($1/300$ — $1/500$ с). Наиболее удобным является момент перехода прыгуна от подъема к спуску. Именно в это мгновение скорость движения минимальна, и поэтому фигура спортсмена получается четкой.

Прыжки в длину и высоту фотографируют с низкой точки. Чтобы изображение получилось более крупным масштабом, снимают с расстояния 3—5 м. Из-за быстрой смены обстановки наводку объектива на резкость производят заранее, например по планке — при прыжках в высоту или по метке, поставленной на месте предполагаемого приземления, — при прыжках в длину. При прыжках в высоту выбирают такую точку, чтобы спортсмен в момент перелета планки был обращен лицом к объективу.

Прыжки с шестом снимают в момент, когда спортсмен находится в горизонтальном положении над планкой. Стараются поймать такой миг, когда прыгун выпускает из рук шест. Это наиболее эффектная фаза. Очень динамичен момент, когда спортсмен переходит через планку и начинает опускаться.

4. КОНЬКИ И ЛЫЖНЫЙ СПОРТ

К о н ь к и. Съемка на льду трудна из-за контраста освещения, особенно если она проводится при ярком солнце. Фигура конькобежца получает почти силуэтное изображение, с минимальным количеством деталей. Очень сложно бывает получить снимки в мягких тонах с хорошей проработкой фигуры спортсмена и льда. Определять экспозицию надо по освещенности фигуры, следует применять бленду и обрабатывать пленку в мягко работающем проявителе.

Наиболее динамичными получаются снимки бега на короткие дистанции, когда спортсмен для увеличения скорости размахивает руками. На длинных дистанциях конькобежцы идут в более спокойном темпе. Динамичных положений в них меньше. Надо следить за тем, чтобы корпус не закрывал одну из рук. Такие снимки очень невыразительны. В профиль и в фас надо фотографировать телеобъективом.

Лыжные гонки. Сложность задачи здесь состоит в хорошей проработке фигур лыжников и деталей снега. Снимать лучше на дистанции, а не на финише. Точку надо выбирать по возможности высокую, чтобы площадь снега была минимальной. Выдержка $1/100$ — $1/300$ с.

Прыжки с трамплина снимают обычно у горы приземления или в момент отрыва лыжника от трамплина. Рекомендуется вести аппарат за спортсменом, следя за его полетом в видоискатель. Выдержка $1/500$ с.

5. МЕТАНИЕ КОПЬЯ, ДИСКА, МОЛОТА, ТОЛКАНИЕ ЯДРА

Метание копья снимают в момент, когда спортсмен отталкивается ногой, вкладывая в метание всю силу своего тела. Копье занесено над головой, рука отведена назад.

Толкание ядра можно фотографировать почти во всех положениях, так как этот вид спорта отличается большой динамикой. Надо только следить за тем, чтобы спортсмен не был обращен к объективу спиной.

Метание диска лучше фотографировать перед его броском, а **метание молота** при самом высоком положении снаряда. Момент выбрасывания молота очень трудно поймать в кадр.

6. ФУТБОЛ И ХОККЕЙ

Футбол и хоккей изобилуют быстро сменяющимися положениями, динамичными и довольно разнообразными. Наиболее интересные моменты возникают у ворот. Поэтому фотографы, как правило, занимают позицию поближе к вратарям.

Предварительно необходимо произвести установку объектива на резкость на расстояние, с которого предположительно должна проходить съемка.

Снимок получается более выразительным, когда в кадр попадают небольшая группа футболистов и мяч.

Хоккей с шайбой проходит на очень больших скоростях. Острые моменты возникают молниеносно.

Снимая хоккей, фотограф должен быть особенно расторопен, быстро реагировать на динамичные положения.

И футбол и хоккей фотографируют с очень короткими выдержками — от $\frac{1}{500}$ до $\frac{1}{1000}$ с.

7. ВОДНЫЙ СПОРТ

Водное поло, заплывы требуют сравнительно небольших выдержек и не вызывают особых трудностей при съемке.

Прыжки в воду с вышки лучше фотографировать, когда спортсмен отталкивается от трамплина и собирается переходить к падению, а также в момент его вхождения в воду. Съемку прыжков производят с выдержкой $\frac{1}{500}$ — $\frac{1}{800}$ с.

Гребные гонки чаще фотографируют с высокой точки, например с моста, с вышки для прыжков. Скорость гребных гонок достаточно велика, поэтому выдержка должна быть от $\frac{1}{200}$ до $\frac{1}{300}$ с.

Наиболее удачен для съемки момент, когда взмах весел почти закончен и они откинута назад. Позы гребцов в этом положении динамичны, круги воды от предыдущего удара весел оживляют композицию.

8. ВЕЛО- И МОТОГОНКИ

Задача фотографа — показать скорость движения, поэтому рекомендуется снимать, когда велосипедист пригнулся к рулю или оторвался от седла, изо всех сил нажимая на педали.

При размыве фона (съемка с проводкой аппарата) выдержка от $\frac{1}{200}$ до $\frac{1}{500}$ с. При большей выдержке ноги велогонщика могут получиться смазанными.

При съемке этим приемом мотоциклиста выдержку за счет неподвижности спортсмена на мотоцикле можно увеличить до $\frac{1}{50}$ с.

Когда мотогонки снимают неподвижным аппаратом, выдержку устанавливают не менее $\frac{1}{500}$ с.

9. ТЯЖЕЛАЯ АТЛЕТИКА, БОКС, БОРЬБА, ГИМНАСТИКА

Эти виды соревнований проходят в помещении. Для их съемки обязателен светосильный объектив и высокочувствительная пленка «Фото-250».

Тяжелую атлетику снимать нетрудно, так как движения спортсменов относительно медленны. Съемку лучше всего делать в фас или с поворотом в три четверти. В этом случае диски штанги не будут закрывать грудь и лицо атлета.

Бокс и борьба — очень подвижные виды спорта, поэтому их съемку рекомендуется проводить с заранее выбранной точки. Быстрота смены положений исключает наводку объектива на резкость по дальномеру. Обычно объектив заранее устанавливают по шкале расстояний: для крупного плана — 1,5—2 м, для среднего 3—4 м. Эти виды спорта требуют от фотографа мгновенной реакции: если момент упущен на долю секунды, снимок получается скучным.

Гимнастика состоит из вольных движений и упражнений на снарядах. Вольные упражнения и особенно массовые гимнастические выступления лучше фотографировать, когда наступает конечная фаза движения.

Упражнения на снарядах (брусья, конь, перекладина, кольца) состоят из маховых, силовых и статических фаз. Маховые движения требуют коротких выдержек и большого внимания фотографа. Здесь надо пользоваться, как и в случае съемки бокса и борьбы, предварительной установкой объектива на резкость по шкале расстояний.

Силовые и статические фазы фотографировать нетрудно.

VIII. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ СЪЕМОК

К специальным видам съемок относят: репродукционную, макро- и микросъемки, телескопическую и ряд других съемок.

1. РЕПРОДУКЦИОННАЯ СЪЕМКА

Общие сведения. Репродукционная съемка — воспроизведение фотографическим способом различных плоских оригиналов.

Оригиналы различаются по характеру техники исполнения. А поэтому различны и требования к получаемым с них репродукциям. Тип оригинала и требования к копиям с него определяют выбор способа съемки и применяемых фотоматериалов (табл. V.5).

Репродукционную съемку, в зависимости от поставленных задач, производят в натуральную величину, с небольшим увеличением, но чаще с уменьшением.

Для репродукционной съемки применяют средне- и малоформатные фотоаппараты и даже увеличители.

Обычная мало- и среднеформатная фотоаппаратура позволяет производить съемку с расстояний не ближе 0,65 м, что дает возможность снимать оригиналы 30×40 см с 13-кратным уменьшением. Для съемки небольших оригиналов в укрупненных масштабах требуется увеличение растяжения камеры, которое достигается применением сильно выдвигающихся оправ объективов («Индустар-61»), удлинительных колец, тубусов и специальных приставок, устанавливаемых между объективом и фотоаппаратом или фотоувеличителем.

В фотоаппаратах, не приспособленных к смене объективов, для этой цели применяют положительные насадочные линзы. Поставленные перед объективом, они образуют оптическую систему, фокусное расстояние которой значительно меньше остающегося неизменным рабочего отрезка фотоаппарата, что позволяет производить съемку в укрупненных масштабах. Каждому удлинительному кольцу и каждой насадочной линзе, применяемым с данным объективом, соответствуют свое предметное расстояние и свой масштаб съемки. Применение удлинительных колец и больших растяжений аппарата практически не ухудшает качества изображения. Насадочные линзы, не учитываемые при расчете объектива, приводят к снижению резкости и геометрическим искажениям изображения.

В набор удлинительных колец входят четыре кольца, снабженных резьбой для соединения друг с другом и объективом. Высоту колец, необходимых для съемки, выбирают в зависимости от нужного масштаба съемки и вычисляют по формуле:

$$h = f' \frac{1}{m},$$

Таблица V. 5

Классификация оригиналов и методов репродукционной съемки на черно-белых фотоматериалах

Виды оригиналов	Примерные типы оригиналов	Требования к копиям	Метод съемки	Фотоматериалы, применяемые для съемки
Шт р и о в ы е: черно-белые	Чертежи, гравюры, карты, планы, тексты, рисунки, выполненные шрифтом и точками на однородном фоне	Передача всех деталей оригинала с наибольшим контрастом	В отраженном свете без светофильтра	Любые контрастные или специальные фототехнические
цветные		Правильная или специально искаженная тонопередача цветов	То же, но с соответствующими светофильтрами	Сенсибилизированные — контрастные фототехнические
П о л у т о н о в ы е: черно-белые	Фотографии, рисунки с растушевкой, акварели, картины, мозаика	Точное воспроизведение полутонов оригинала	В отраженном свете без светофильтров	Любые нормальные или специальные полутонные фототехнические
цветные		Правильная тонопередача цветов оригинала	То же, но с соответствующими светофильтрами	Сенсибилизированные — нормальные или специальные полутонные фототехнические

Продолжение табл. V. 5

Виды оригиналов	Примерные типы оригиналов	Требования к копиям	Метод съемки	Фотоагенты, применяемые для съемки
Полупрозрачные: черно-белые цветные	Чертежи, рисунки, витражи, рентгено-снимки, диапозитивы, транспаранты и т. д.	Передача всех деталей оригинала с необходимым контрастом	В отраженном свете на белом фоне или в проходящем свете без светофильтров	Любые или специальные фототехнические соответствующего контраста
Требующие специальных условий для выявления малоаметных или совсем незаметных для глаза деталей	Старинные, угасшие или специально уничтоженные тексты, картины, следы и отпечатки на плоских поверхностях	Точное воспроизведение полутонов и тонирование передачу оригинала	То же, но с соответствующими светофильтрами	Сенсибилизированные соответствующего контраста
Требующие точного воспроизведения заданного масштаба съемки	Чертежи, карты, планы, фотопланы, номограммы, графики, сетки-шкалы	Получение контраста, позволяющего выявить незаметные детали	В отраженном или проходящем свете в различных спектральных зонах, в том числе ультрафиолетовой и инфракрасной	От несенсибилизированных до специальных флюорографических, инфракрасных и спектрально-различных
		Получение копии в заданном масштабе с передачей всех необходимых деталей оригинала без геометрических искажений	Специальными прецизионными аппаратами с учетом перспективных искажений и деформации фотоматериалов в процессе их обработки	Имеющие наименьшую деформацию, соответствующий контраст, цветочувствительность и большую разрешающую способность

где f' — фокусное расстояние объектива, а $\frac{1}{m}$ — масштаб съемки.

При репродуцировании в крупных масштабах фотоаппаратами с матовым стеклом или зеркальными малоформатными фотоаппаратами кадрирование и наводку объектива на резкость контролируют по изображению, полученному на матовом стекле.

В дальномерных фотоаппаратах для наводки объекти-

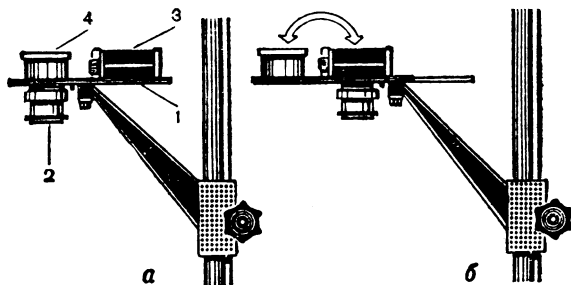


Рис. V.5. Репродукционная установка УРУ: 1 — основание; 2 — объектив с удлинительными кольцами; 3 — фотоаппарат; 4 — матовое стекло

ва на резкость приходится пользоваться специальными приставками или установочными данными.

Примером приставки, позволяющей производить съемку дальномерными фотоаппаратами, может служить установка УРУ (рис. V.5, а), состоящая из неподвижного основания 1 с отверстием для объектива, по основанию передвигаются подвижная часть, несущая фотоаппарат 3 без объектива, и матовое стекло 4 с ограничением кадра. Наводку на резкость и кадрирование производят по находящемуся над объективом матовому стеклу, плоскость и границы кадра которого совпадают с плоскостью фотопленки в аппарате. После наводки объектива 2 на резкость подвижная часть прибора перемещается так, что кадровое окно аппарата занимает положение матового стекла (рис. V.5, б), после чего и производится экспонирование.

При отсутствии приставок кадрирование и наводку объектива на резкость при съемке дальномерными фотоаппаратами осуществляют по разметочному чертежу и уста-

Таблица V. 6
 Форматы оригиналов, масштабы съемки и расстояния от оригинала до фотоаппарата
 при съемках с насадочными линзами

Установка объектива по шкале расстояний, м	«Смена»											
	ФЭД, «Зоркий», «Зенит», «Киев» с основным объективом				+1D				+2D			
	формат в плоскости навочки, см	масштаб изображе- ния, 1:М	расстояние от ори- гинала до задней стенки аппарата, см	формат в плоскости навочки, см	масштаб изображе- ния, 1:М	расстояние от ори- гинала до задней стенки аппарата, см	формат в плоскости навочки, см	масштаб изображе- ния, 1:М	расстояние от ори- гинала до задней стенки аппарата, см	формат в плоскости навочки, см	масштаб изображе- ния, 1:М	расстояние от ори- гинала до задней стенки аппарата, см
20	47×71	1:20,4	117,5	24×36	1:10,4	60,6	59×89	1:24,6	108,5	29×44	1:12,2	57
15	45×68	1:19,4	111,5	23×35	1:10,1	59,2	—	—	—	—	—	—
10	43×65	1:18,5	106,5	22,5×34	1:9,8	57,9	54×80	1:22,4	99,2	28×42	1:11,6	54,6
8	—	—	—	—	—	—	51×77	1:21,4	95,4	27×41	1:11,4	53,5
7	41×62	1:17,7	102	22×33,5	1:9,6	56,8	47×70	1:19,5	87,5	26×39	1:10,8	51,2
5	39×59	1:16,8	97	21,5×32,5	1:9,3	55,3	44×65	1:18,2	82,2	25×37	1:10,4	49,6
4	37×56	1:16,1	93	21×32	1:9,1	54,2	41×62	1:17,2	78,4	24×36	1:10	48,3
3	35×53	1:15,0	87	20×30,5	1:8,7	52,3	38×57	1:16	73,2	23×35	1:9,6	46,5
2,5	33×50	1:14,2	83	19×29	1:8,4	50,9	—	—	—	—	—	—
2	30×46	1:13,2	77,5	19,5×27	1:8,0	49,0	34×51	1:14,2	66,2	21×32	1:8,9	43,9
1,75	29×44	1:12,5	74	18×27	1:7,8	47,7	32×48	1:13,3	62,4	20×31	1:8,5	42,4
1,5	27×41	1:11,7	69,4	17×26	1:7,4	46,0	—	—	—	—	—	—
1,25	25×37	1:10,7	64,2	16×24,5	1:7,0	43,9	—	—	—	—	—	—
1	22×33	1:9,4	57,6	15×22	1:6,4	41,1	—	—	—	—	—	—

новочным данным, т. е. по расстоянию от плоскости оригинала до плоскости изображения или одной из частей фотоаппарата, формату оригинала и масштабу съемки, выбираемым по табл. V.6.

При съемке обычным фотоувеличителем в его негативодержатель вставляют тест-объект или резкий негатив, а фотоувеличитель устанавливают так, чтобы изображение негатива на экране было на 3—5 мм больше оригинала. Наведя объектив на резкость, включают лампу фотоувеличителя и, заменив негатив отрезком позитивной фотопленки, защищенной от внешнего света кассетой из черной бумаги, включают на необходимое время выдержки лампы, освещающие оригинал. Для удобства проведения репродукционных работ к фотоувеличителю делают специальную приставку, которая позволяет пользоваться при съемке стандартными кассетами малоформатных фотоаппаратов. Размеры и форма бумажной кассеты и приставки зависят от конструкции негативодержателя фотоувеличителя.

Техника репродукционной съемки. Съемку крупноформатных оригиналов (картин, чертежей, карт, плакатов и т. д.) производят при помощи специальных аппаратов. Средне- и малоформатными аппаратами снимать такие оригиналы можно только с большим уменьшением. В этом случае позитив может быть получен путем проекционного печатания, т. е. с увеличением, что требует большой резкости и мелкозернистости негатива. Могут возникнуть геометрические искажения и потеряться некоторые детали оригинала. Фотографируя чертеж или рисунок форматом 50×50 см фотоаппаратом с размером кадра 24×36 мм, мы снимаем его с уменьшением 24 : 500—1 : 20.

Съемку больших оригиналов с расстояния больше 1 м можно производить любым средне- и малоформатным аппаратом как со штатива, так и с рук.

Для съемки оригинал укрепляют на стенде или на стене и освещают симметрично расположенными лампами или импульсным осветителем.

Равномерность освещения оригинала проверяют экспонометром, измеряя освещенность в нескольких местах. Равномерность освещения проверяют также визуальным сравнением теней, отбрасываемых линейкой или карандашом, установленными в центре оригинала перпенди-

кулярно к его поверхности. Если чернота от карандаша одинакова, то и освещенность всего оригинала равномерна. Устанавливая освещение, следует обращать внимание на угол, под которым свет падает на оригинал.

Падающий под малым углом (скользящий) свет подчеркивает структуру и неровности поверхности основы, на которой выполнен оригинал. Прямой свет со стороны фотоаппарата может вызвать блики и отражение от гляцевых поверхностей самого оригинала или защитных стекол. Для съемки различной графической документации наиболее удобным будет свет, падающий под углами 20—50° по отношению к ближайшей стороне оригинала.

Особое внимание при установке фотоаппарата для репродукционной съемки следует уделять параллельности плоскости фотоматериала снимаемому оригиналу. Нарушение этого условия вызывает разномасштабность и перспективные искажения, которые можно лишь частично устранить при печатании. Параллельности плоскостей оригинала и фотоматериала проверяют с помощью сетки квадратов, укладываемой на оригинал. Изображения линий сетки квадратов или прямоугольных рамок оригинала должны быть параллельны границам кадра на матовом стекле или в видоискателе фотоаппарата.

Определение выдержки при репродукционной съемке производят экспонометром по методу измерения освещенности или с помощью пробных съемок. Увеличение расстояния между объективом и фотоматериалом, необходимое при съемках в крупных масштабах, вызывает снижение освещенности изображения на фотоматериале, что требует увеличения выдержки по сравнению с определенной по экспонометру в k раз:

$$k = \left(1 + \frac{1}{m}\right)^2,$$

где $\frac{1}{m}$ — масштаб съемки.

При съемках с насадочными линзами с укрупнением масштаба выдержку изменять не надо. Выдержку следует увеличить при съемке со светофильтрами с учетом кратности последних.

Наводку объектива на резкость производят при полностью открытой диафрагме. При съемке не следует диафрагмировать объектив больше 1 : 8. При фотографирова-

нии со штатива и на репродукционной установке спуск затвора осуществляют тросиком.

Для репродукционной съемки применяют специальные репродукционные фотопластинки, фототехнические и позитивные фотопленки, обычные фотопленки и пленки «Микрат».

Выбор материала зависит от типа самого оригинала и требований к копии. Штриховые оригиналы снимают на контрастные фотопластинки и фотопленки, специальную пленку «Микрат» и позитивную фотопленку, обладающие большим контрастом.

Полутоновые оригиналы снимают на полутоновые репродукционные фотопластинки и фототехнические пленки, диапозитивные фотопластинки и позитивные фотопленки, а также на пленки типа «Фото-32» и др.

Съемку цветных оригиналов на черно-белые фотоматериалы в целях улучшения или специального искажения тонопередачи цветов производят на сенсibilизированные фотоматериалы с соответствующими светофильтрами. Выбор цветочувствительности фотоматериала и цвета светофильтра производят по следующим правилам.

Чтобы передать на репродукции один из цветов оригинала светлым, следует применять фотоматериал, чувствительный к этому цвету и светофильтр такого же цвета. Чтобы получить один из цветов темным, нужно пользоваться нечувствительными к этому цвету фотоматериалами или применять светофильтры, поглощающие лучи этого цвета.

Окончательное суждение о правильности выбора цветочувствительности фотоматериала и светофильтра может быть получено лишь после пробной съемки.

Если снимать чертеж, выполненный на желтой восковке, на пожелтевшей от времени бумаге или желтой миллиметровке, на диапозитивных (несенсibilизированных) фотопластинках или позитивной фотопленке, на позитиве получится густой серый фон или миллиметровая сетка, плотность которых будет тем сильнее, чем желтее цвет бумаги или сетки. Снимая на сенсibilизированных репродукционных фотопластинках, фототехнических пленках или фотопленке «Фото-32» с желтым (Ж-1,4×, Ж-2×) светофильтром, можно получить чертеж на светлом фоне.

Репродуцирование многоцветных карт или чертежей, имеющих окраску (заливку) ряда участков зеленого,

желтого или оранжевого цвета, следует выполнять на изохроматическом или изопанхроматическом фотоматериале с желтым (Ж-2^х) или оранжевым (О-2,8^х) светофильтром, что дает возможность «просветлить» залитые краской места для последующей раскраски позитива.

Синие светокопии чертежей (синьки) или, наоборот, чертежи и текст, выполненные синими красками (синюшки), следует снимать с желтыми или даже оранжевыми светофильтрами на изохроматических фотоматериалах.

При репродуцировании цветных картин, фресок, акварелей и пр. на черно-белые фотоматериалы выбор последних и светофильтров к ним следует производить так, чтобы на черно-белой репродукции наиболее хорошо передавался общий характер и тональность оригинала.

Печатание репродукций штриховых оригиналов осуществляют на контрастной и особоконтрастной фотобумаге. Если на позитивах со штриховых негативов (чертежи, текст) выделяется серый фон, его убирают, обрабатывая мокрый позитив ослабителем с железосинеродистым калием.

Гораздо труднее получить хорошую репродукцию с полутоновых оригиналов произведений искусства — картин, рисунков, гравюр. Для полной передачи характера всего произведения приходится учитывать не только контраст, но и тип поверхности фотобумаги и даже окраску самой фотобумаги и часто применять ее тонирование.

Репродуцирование слайдов (диапозитивов). Со слайдов (диапозитивов) можно изготавливать черно-белые и цветные негативы, а также копировать их с изменением цвета, плотности, контраста и перспективных соотношений (например, устранять перспективные искажения или, наоборот, подчеркивать). Слайды можно тиражировать с изменением кадрировки и изготавливать из них диафильмы.

Основой репродукционной установки для слайдов (рис. V.6) служит оптическая скамья — жесткая и достаточно точная направляющая 1 с устройствами, позволяющими закреплять и взаимно перемещать отдельные узлы: осветитель 2, узел крепления слайдов 3, съемочную камеру 4. Направляющая может быть любого сечения. Очень удобна круглая стальная штанга диаметром 20—30 мм с продольным клиновидным пазом и фрикционны-

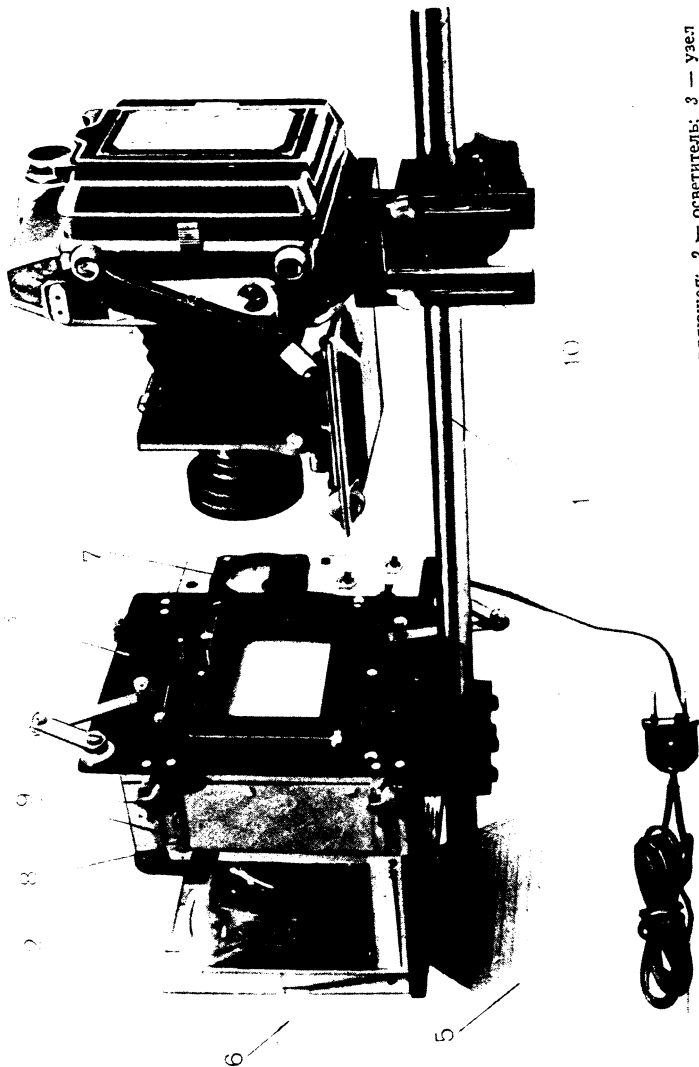


Рис. V.6. Репродукционная установка для слайдов: 1 — направляющая; 2 — осветитель; 3 — узел крепления слайдов; 4 — съемочная камера; 5 — подставка; 6 — планка; 7 — вольтметр; 8 — рамка для светофильтров; 9 — винт в планке с прорезью; 10 — узел крепления камеры

ми роликами (как это сделано в некоторых моделях фотоувеличителей).

Для репродуцирования слайдов размером до 9×12 см при объективе с фокусным расстоянием 100—105 мм необходима длина направляющей около 800 мм. Это позволяет при репродуцировании получать увеличения от 1 : 3 до 3 : 1. При больших увеличениях качество изображения снижается за счет падения общей резкости и повышения зернистости. Направляющая закрепляется на двух подставках 5 удобной для работы высоты.

Осветитель 2 представляет собой жесткий металлический короб, внутри которого на задней стенке смонтированы лампа для визирования, фокусировки и экспонетрии, и импульсная лампа с рефлектором.

Обе лампы расположены на горизонтально передвигаемой планке 6, чтобы любую из ламп можно было поместить на оптической оси установки. В правой части осветителя, внутри корпуса, находятся электролитические конденсаторы и другие элементы схемы фотовспышки. На передней стенке, в правой, слегка утопленной части, помещен вольтметр 7, указывающий напряжение на импульсной лампе. От этого напряжения зависит энергия вспышки и, следовательно, плотность копии. Здесь же находятся тумблеры включения лампы накаливания и переключения энергии вспышки, а также кнопка для несинхронного включения импульсной лампы.

Внутри осветителя находятся молочное стекло и рамка для светофильтров 8 размером — в зависимости от предельной величины копируемых слайдов — 9×9 или 13×13 см.

Узел крепления камеры 10 должен быть достаточно жестким и позволять перемещать камеру в вертикальной плоскости. Полезно, если камеру можно еще и наклонять — это расширяет возможности трансформирования изображений.

Узел крепления слайдов соединяется с осветителем при помощи планок с прорезями и зажимных винтов 9. Таким образом, он может быть установлен под различными углами к оптической оси установки.

Узел крепления слайдов (рис. V.7) состоит из опорной плиты 1. На плите шарнирно закреплены две планки с плоскими пружинами, на которых есть штифты с небольшими шаровидными головками. Пружины постоянно

прижимают к плите штифты, которые входят в специально предусмотренные отверстия промежуточной рамки 2.

Таким образом, с некоторым трением рамку 2 можно поворачивать и перемещать вверх, вниз и в стороны,

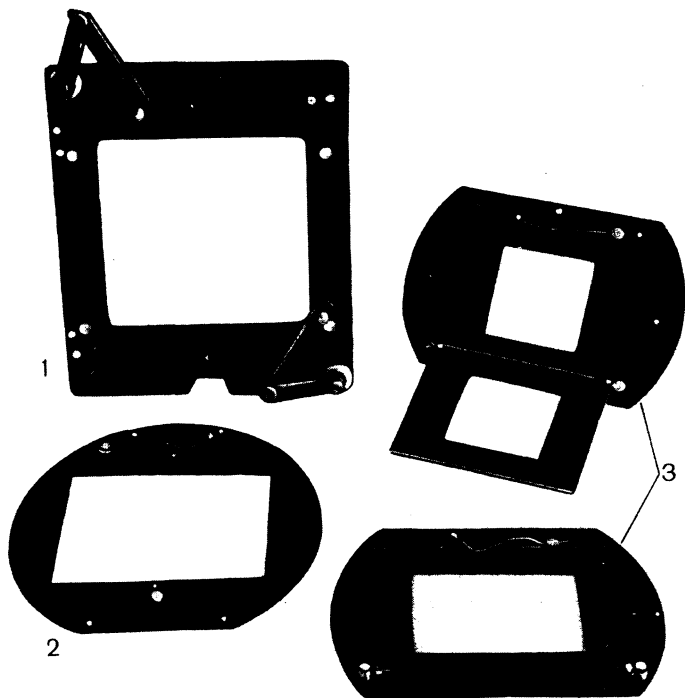


Рис. V.7. Детали узла крепления слайдов: 1 — опорная плита; 2 — промежуточная рамка; 3 — рамки для слайдов

добиваясь нужного положения слайда перед камерой. На промежуточную рамку ставится одна из рамок 3 альбомного типа, зажимающая слайд соответствующего размера.

Фиксация рамок осуществляется с помощью отрезков пружинной проволоки диаметром 1—1,5 мм.

Цветокоррекция осуществляется подбором светофильтров, а экспозиция — диафрагмированием объектива. При некотором навыке можно с успехом использовать

обычный экспонометр, измеряя интегральную яркость слайда при свете визирной лампы. Удобно использовать аппараты с системой TTL. При работе средне- и крупноформатными аппаратами прекрасные результаты дает измерение яркости матового стекла.

Репродуцирование слайдов при свете импульсной лампы обеспечивает высокую резкость изображения, но приводит к избытку синего цвета и повышенному контрасту. Снизить контраст можно сокращением времени проявления копии.

2. МИКРОФИЛЬМИРОВАНИЕ

Микрофильмированием (или микрофотокопированием) называют способ получения уменьшенных копий плоских оригиналов: чертежей, карт, рукописных, печатных, графических и других документов. Съемку микрофильмов производят с уменьшением от 1 : 3 до 1 : 30 — 1 : 50 на рулонную перфорированную и неперфорированную (60-, 35- и 16-мм) фотопленку или на форматную (7,5 × 12,5 и 9 × 12 см) фотопленку (микрофише).

Микрофильм, выполненный на фотопленке, не требует позитивной печати, хорошо читается с помощью специальных читательских аппаратов и проекторов, прост и безопасен в эксплуатации, легко поддается размножению путем как контактного, так и проекционного печатания. Микрофильмы позволяют защищать от износа и размножать редкие и ценные документы; уменьшать до 90% площади, занятые под хранение различной документации; улучшать комплектование и обмен книжных фондов и механизировать поиск нужной информации.

Для микрофильмирования применяют специальную высокопроизводительную аппаратуру.

Фотолюбитель может производить микрофильмирование любым (лучше всего зеркальным) малоформатным фотоаппаратом.

Техника съемки микрофильмов подобна технике съемки обычных штриховых репродукций. В зависимости от размера и характера оригинала и масштаба съемки на одном кадре 35- или 16-мм микрофильма располагают одну или две страницы оригинала (рис. V.8).

При любом расположении страниц микрофильма на первый кадр снимают титульный лист книги или загла-

вне статьи в таком масштабе, чтобы основная надпись читалась невооруженным глазом; это облегчает быстрое нахождение нужного фильма. Если вся статья или книга не умещается на одном микрофильме, то на последний

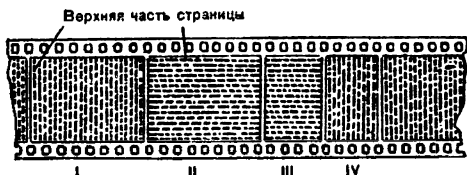


Рис. V.8. Расположение страниц при микрофильмировании текстов: I и II — кадр 24×36 мм; III и IV — кадр 18×24 мм

кадр снимают надпись: «Продолжение на фильме № . . .»; в начале следующего фильма также снимают титульный лист и надпись: «Продолжение фильма № . . .». Когда изображение большого оригинала не умещается на одном кадре, то оригинал фотографируют по частям на несколько кадров с небольшим перекрытием. Если при съемке книг попадают неполные, частично оборванные страницы, то под них подкладывают лист черной бумаги. При наличии на страницах копируемых документов разрывов под последние помещают листы белой бумаги, закрывающие текст нижней страницы.

Микрофильмирование производят на фотопленки «Микрат-200» или «Микрат-300», обладающие высокой разрешающей способностью, или на позитивную фотопленку. Выдержку определяют фотоэлектрическим экспонометром или способом проб с учетом условий обработки. Микрофильмы штриховых оригиналов обрабатывают проявителем № 1 в течение 2—4 мин. Микрофильмы полутонных оригиналов лучше обрабатывать проявителем № 2 6—8 мин.

Чтение микрофильмов осуществляют с помощью читательских аппаратов, дающих увеличенное (от 5 до $20\times$) изображение микрокопии на экране. Для этой же цели можно пользоваться диапроекторами, малоформатными фотоувеличителями и лупами.

3. МАКРОФОТОСЪЕМКА

Макрофотосъемка — съемка малых предметов или их деталей в крупных масштабах (от 1 : 15 до 20 : 1), выполняемая специальными или обычными объективами. Макрофотография позволяет показать на снимке как видимые, так и не различимые невооруженным глазом объекты съемки. Благодаря этому она находит применение в различных областях науки, техники и сельского хозяйства.

Увеличение масштаба съемки требует уменьшения предметного расстояния и увеличения расстояния от объектива до изображения, т. е. растяжения камеры. При больших увеличениях необходимы специально рассчитанные для съемки с коротких расстояний объективы — микроанастигматы. Макрофотосъемку в небольших масштабах можно производить обычными фотографическими объективами. При этом объективы несимметричной конструкции для улучшения качества изображения при съемке в масштабах больше чем 1 : 1 желательно перевертывать, т. е. ставить фронтальной линзой назад — внутрь камеры.

Увеличение расстояния от объектива до изображения снижает освещенность изображения на фотоматериале, что требует при съемке с удлинительными кольцами, приставками и большими растяжениями камеры увеличения выдержки.

Так, при съемке в масштабе 1 : 1 выдержку приходится увеличить в четыре раза, а при масштабе 5 : 1 — в 36 раз.

Увеличение масштаба съемки сильно уменьшает глубину резко изображаемого пространства.

Если при диафрагме 8 глубина резкости при съемке малоформатным фотоаппаратом в масштабе 1 : $m=1 : 5$, $T=16$ м, то при масштабах 1 : 1 и 5 : 1 она уже составляет 1,1 мм и 0,1 мм.

Глубину резко изображаемого пространства обычно регулируют диафрагмированием, однако сильное диафрагмирование ухудшает общую резкость и разрешающую способность изображения.

При съемках в крупных масштабах надетый на объектив светофильтр, работая как плоскопараллельная пластинка, влияет на резкость изображения, смещая плос-

кость наводки объектива. Визуальную наводку на резкость при съемке со светофильтром следует производить с этим же светофильтром или с равным ему по толщине стеклом.

При наводке по установочным данным для съемки в крупных масштабах установочное расстояние L необходимо уменьшить на $\frac{1}{3}$ толщины светофильтра (или стекла, сквозь которое производится съемка).

Съемку обычными малоформатными фотоаппаратами производят с помощью объективов в специальных оправках («Индустар-61»), удлинительных колец и макроприставок (рис. V.9), удлиняющих растяжение камер или насадочных линз.

Наиболее удобны зеркальные фотоаппараты. При съемках дальномерными фотоаппаратами необходимо

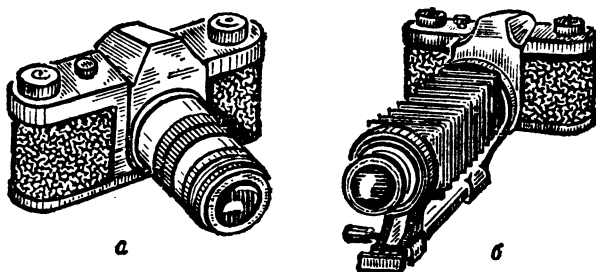


Рис. V.9. Зеркальный фотоаппарат с удлинительными кольцами — а и приставкой для микросъемки — б

пользоваться макроприставками, позволяющими визуально контролировать кадрирование и наводку объектива на резкость.

Съемку в мелких масштабах (от 1 : 10 до 1 : 1) можно производить с рук. Для съемки в более крупных масштабах следует применять специальные установки или приспособлять для этого штанги и кронштейны увеличителей.

Для освещения объекта установка должна иметь два-четыре осветителя с обычными лампами по 60—90 Вт, свободно перемещающихся на шарнирах.

Объект съемки устанавливают на предметном столике (рис. V.10) с ровным чистым стеклом. Столик служит

для устранения теней, падающих от объекта на фон, и для создания однородной поверхности фона, который расположен значительно ниже стекла и тем самым выводится за пределы резкости.

При макросъемке с увеличением наводку на рез-

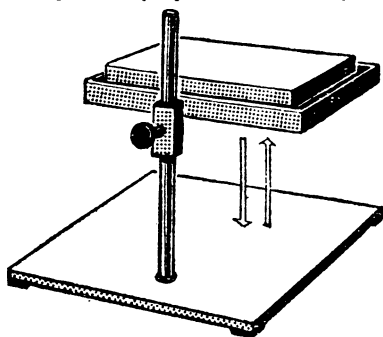


Рис. V.10. Предметный столик для макросъемки

кость приходится производить перемещением всего фотоаппарата по отношению к объекту или, наоборот, перемещением объекта относительно фотоаппарата. Поэтому кронштейн или предметное стекло столика должны иметь механизм плавного перемещения.

При фотографировании в лабораторных условиях объект съемки

укрепляют на предметном стекле столика в нужном положении с помощью кусочка пластилина. Необходимо следить за тем, чтобы пластилин не был виден из-за объекта. Измерив величину объекта линейкой и сравнив ее с размером кадра, определяют примерный масштаб съемки. По формуле $h = f' \frac{1}{m}$ определяют дополнительное выдвижение объектива или высоту необходимых удлинительных колец. Фотоаппарат с ввинченными кольцами или приставкой укрепляют на кронштейне установки и при полностью открытой диафрагме, перемещая фотоаппарат (или объект) вверх — вниз, производят наводку объектива на резкость и кадрирование.

Свет устанавливают так, чтобы максимально выявить объем, форму, структуру поверхности и характерные детали объекта, не допуская при этом образования глубоких теней и ярких отражений (в том числе и от стекла столика). Производят окончательную наводку объектива на резкость, на среднюю по глубине плоскость объекта. Осторожно, чтобы не сбить наводку, диафрагмируют объектив до тех пор, пока весь объект не станет резким. По полученному значению диафрагмы, пользуясь экспонометром, определяют выдержку. Увеличив ее из-за укуп-

нения масштаба съемки $k = \left(1 + \frac{1}{m}\right)^2$, устанавливают нужную скорость затвора и, пользуясь тросиком затвора, экспонируют.

Выдержку определяют по освещенности объекта (с рассеивающей пластинкой), направляя экспонометр на наиболее сильный источник освещения. При этом для очень светлых объектов выдержку следует уменьшить, а для темных, наоборот, — увеличить в два-три раза по сравнению с определенной по экспонометру. Снимая с электронным импульсным осветителем в крупном масштабе при учете условий экспонирования, поправку на падение освещенности следует вводить в полученное значение диафрагмы, а не выдержки.

Чтобы определить масштаб будущего негатива и позитивов с негб, что часто бывает важно при макрофото-съемке, на столике в средней по высоте плоскости объекта с помощью пластилина укрепляют узкую масштабную линейку или кусочек миллиметровой бумаги. Однако они не должны касаться объекта съемки или загоразживать его.

Снимая с рук на натуре цветы, кору деревьев, насекомых, определяют точку съемки и наилучшее для объекта освещение. Если нужно, прикрывают объект от прямого солнечного света или так подсвечивают тени, чтобы выделить необходимые детали. Определив размеры объекта или снимаемого поля, находят масштаб съемки и подбирают высоту колец. Ввинтив удлинительные кольца при полностью открытой диафрагме, перемещают фотоаппарат по отношению к объекту (ближе — дальше), наводят объектив на резкость по средней (по глубине) плоскости объекта. Стараясь не сбить наводку, диафрагируют объектив, пока весь объект не станет резким, и определяют необходимую диафрагму. Для найденного значения диафрагмы выбирают нужную выдержку, учитывая необходимость ее увеличения за счет масштаба съемки и устанавливают выдержку затвора. Перемещая фотоаппарат (ближе — дальше) по отношению к объекту, добиваются резкости всего объекта, и производят съемку.

Для съемки с рук дальномерными фотоаппаратами наиболее удобен *макрОВизир* (рис. V.11), ограничивающий кадр в пространстве предмета и указывающий поло.

жение плоскости наводки. Макровизир состоит из набора рамок, прикрепляемых к фотоаппарату с помощью подвижного держателя. Размеры рамок и их расстояние от вадней стенки малоформатных фотоаппаратов могут быть выбраны по табл. V.6 или определены экспериментальным путем. Глубину резко изображаемого пространства и необходимую диафрагму при съемке с макровизиром, так же как и при съемке по установочным данным, вычисляют.

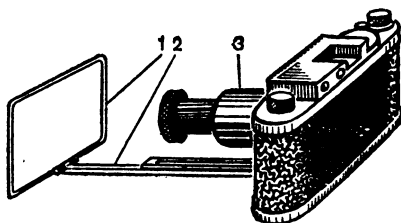


Рис. V.11. Макровизир для дальномерных фотоаппаратов: 1 — рамка; 2 — подвижной держатель рамок; 3 — удлинительное кольцо

Макрофотосъемку можно производить на любых подходящих по светочувствительности фотопленках. Однако, если позволяют условия освещения, следует отдать предпочтение менее чувствительным, мелкозернистым фотоматериалам. Допуская большое увеличение при печатании, эти фотоматериалы позволяют производить съемку в более мелких масштабах, что значительно облегчает работу и обеспечивает большую глубину резко изображаемого пространства. Съемку мелких объектов в лабораторных условиях можно производить на фотопленку «Микрат-200». Заведомо снимая с 2—3-кратной передержкой и недопроявляя фотопленку проявителем № 2, можно получить тонкие негативы с передачей всех мелких объектов. В лабораторных условиях съемку можно производить на фотопленку «Микрат-200». Заведомо снимая с 2—3-кратной передержкой и недопроявляя фотопленку проявителем № 2, можно получить тонкие негативы с передачей всех мелких деталей.

4. ТЕЛЕСКОПИЧЕСКАЯ ФОТОСЪЕМКА

Телескопическая фотосъемка — съемка со значительных расстояний. Применяется в случаях, когда к объекту по тем или иным причинам нельзя подойти достаточно близко, чтобы сфотографировать его в нужном масштабе. Такими объектами могут быть дикие птицы и животные. Трудно подойти близко к объектам на спортивных состязаниях, при съемках геологических обнажений, горных вершин и т. д.

Во всех этих случаях применяют специальные телеобъективы («Таир-300», МТО-500, МТО-1000 и др.), имеющие фокусные расстояния от 85 до 1000 мм. В ряде случаев съемку с больших расстояний можно осуществлять обычными длиннофокусными объективами, смонтированными в длинные переходные тубусы для зеркальных малоформатных фотоаппаратов.

Чем больше фокусное расстояние телеобъектива или системы, тем крупнее будет изображение объекта при съемке с одного и того же расстояния. С увеличением масштаба изображения пропорционально фокусному расстоянию будет увеличиваться влияние перемещения объекта и колебаний самого фотоаппарата на нерезкость изображения (из-за «смазки» изображения на фотопленке за время экспонирования). Поэтому такие съемки лучше производить с хорошего упора или устойчивого штатива и по возможности с наиболее короткими выдержками. Для съемки с рук можно использовать телеобъективы с фокусными расстояниями не выше 300 мм, которые рекомендуется крепить к прикладу типа ружейного («Фотоснайпер», фоторужье). Съемку телеобъективами с фокусными расстояниями свыше 300 мм надо производить только с устойчивого штатива.

Съемку значительно удаленных объектов при наличии голубой воздушной дымки, снижающей контраст изображения, следует производить с солнцезащитной блендой и желтыми, оранжевыми, а при сильной дымке даже с красными светофильтрами. Не рекомендуется снимать далекие объекты, лежа на земле, так как непрерывное движение воздуха в надземном слое атмосферы нарушает общую резкость изображения.

5. ПАНОРАМНАЯ ФОТОСЪЕМКА

Панорамным называют изображение, охватывающее весь круг или значительный сектор местности по горизонту (иногда по вертикали). Панорамирование позволяет расширить пределы снимаемого пространства и благодаря этому находит большое применение при съемке пейзажей, архитектуры и других широких или высоких объектов.

По углу охватываемого пространства панорамы принято делить на секторные и круговые.

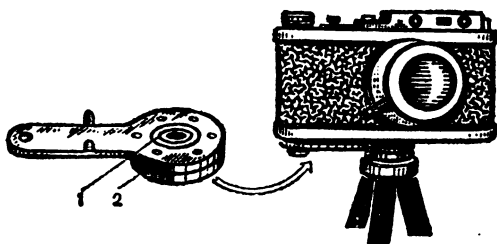


Рис. V.12. Панорамная головка: 1 — неподвижное основание; 2 — вращающаяся площадка

Для съемки панорам существуют специальные панорамные фотоаппараты (например, «Горизонт»).

Панорамные съемки обычными фотоаппаратами можно производить со штатива при помощи панорамной головки или просто с рук. Для этого делают ряд взаимно перекрывающихся снимков, которые затем монтируют в общую панораму.

Панорамная головка состоит из неподвижного основания (рис. V.12), привинчиваемого к штативу, и вращающейся площадки, несущей фотоаппарат. Головка имеет шариковый фиксатор, ограничивающий поворот фотоаппарата через каждые 40° , что обеспечивает нужное перекрытие соседних снимков при съемке нормальным объективом малоформатного фотоаппарата.

При фотографировании с рук выбирают точку съемки и, устойчиво став на выбранном месте, распределяют тяжесть корпуса равномерно на обе ноги. Смотря в видоискатель фотоаппарата, находят начало сектора съемки,

замечают по местным предметам правую границу кадра и производят съемку. Затем, не сходя с места и сохраняя то же положение оптической оси объектива по высоте,

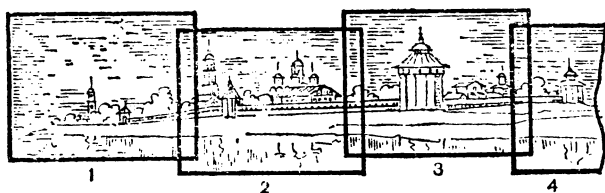


Рис. V.13. Перекрытие снимков при съемке одноярусной панорамой

поворачивают фотоаппарат так, чтобы второй кадр на 10—15% перекрывал первый (рис. V.13). Заметив границу второго кадра, делают второй, третий и последующие снимки.

Чтобы обеспечить правильную последовательность

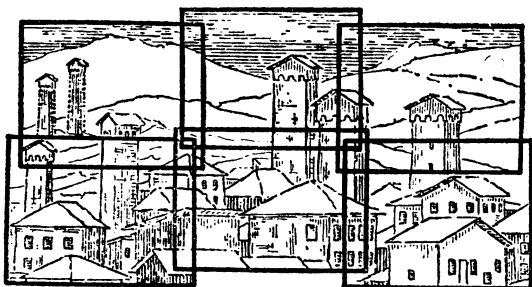


Рис. V.14. Перекрытие снимков при съемке двухъярусной панорамой

кадров на фотопленке, съемку панорам надо производить, вращая фотоаппарат по направлению движения фотопленки.

Когда снимаемый участок не уменьшается на панораме по высоте, производят съемку двухъярусной (или двухрядной) панорамы, снимки которой перекрываются как по горизонтали, так и между ярусами (рис. V.14). При съемке вертикальных узких объектов делают вертикальные панорамы, перекрывая снимки по высоте.

Наилучшим освещением при съемке панорамы следует

считать рассеянный свет, так как прямой солнечный свет освещает различные объекты в пределах одной и той же панорамы под различными углами по отношению к наблюдателю. Все кадры панорамы снимают с одинаковой экспозицией.

При панорамной съемке особое внимание следует уделять выбору точки съемки, так как прямые линии, расположенные перпендикулярно оптической оси объектива, на стыках снимков получаются изломанными. В панорамах архитектурных сооружений для уменьшения искажений перекрытие соседних кадров следует увеличить до 30—40%. Необходимо следить и за тем, чтобы

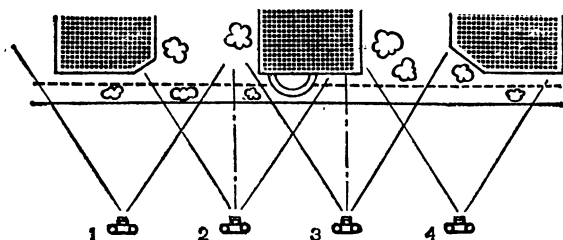


Рис. V.15. Съемка протяженного объекта с перекрытием;
1, 2, 3, 4 — точки съемки

близко к границам кадра не было движущихся предметов или теней от них, так как при съемке панорамы они могут попасть в разные снимки.

Съемку с небольшого удаления протяженных прямолинейных объектов, не уместяющихся на одном снимке (архитектурные сооружения, выставочные залы, участки берега реки, стены карьеров и т. д.) производят также с перекрытием на нескольких снимках. Однако в этом случае вместо поворота фотоаппарата вокруг одной точки осуществляют последовательную съемку с различных точек стояния (рис. V.15), расположенных по линии, параллельной основной плоскости снимаемого объекта. При этом необходимо тщательно следить за правильным расположением оптической оси фотоаппарата как по отношению плоскости объекта, так и по высоте.

Снимки должны иметь одинаковый масштаб, т. е. печататься с одним и тем же увеличением. Для этого,

определив кратность увеличения и произведя наводку объектива фотоувеличителя на резкость, их не изменяют в процессе печатания всех снимков панорамы.

Полученные позитивы обрабатывают и сушат в одинаковых условиях, при этом не следует применять гляцевание, увеличивающее деформацию фотобумаги.

Если необходимо допечатать или перепечатать один из снимков панорамы, для установления нужного масштаба пользуются следующим приемом. В фотоувеличитель закладывают негатив одного из напечатанных снимков панорамы. Уложив на экран фотоувеличителя позитив с этого негатива, регулируют увеличение и наводку объектива на резкость до тех пор, пока все контуры оптического изображения на экране не совпадут с теми же контурами на позитиве. Далее, заменив негатив тем негативом, с которого следует сделать позитив, производят печатание.

Общая контрастность и тональность всех снимков панорамы должны быть одинаковыми. Позитивы следует печатать по возможности с одной выдержкой, на однородной по контрасту и поверхности фотобумаге и одинаково (лучше одновременно) проявлять. При обработке панорам, снятых фотоаппаратами с горизонтально действующими шторными затворами, на стыках снимков часто получается разность в плотности негативов, вызываемая неравномерностью движения шторок. Это необходимо учитывать, несколько затеняя при печатании более светлую часть негатива.

Готовые позитивы накладывают перекрывающимися частями друг на друга, точно совмещают одноименные контуры по середине перекрытия и обрезают их острым ножом. Обрезанные позитивы, начиная со среднего, наклеивают резиновым клеем на плотную бумагу или картон. Хорошо загладив стыки позитивов, панораму для просушки укладывают под ровную доску или стекло с дополнительным грузом. При монтаже необходимо особенно тщательно следить за совпадением на стыках линии горизонта. Швы складных панорам с обратной стороны подклеивают полосками коленкора или лейкопластыря так, чтобы панорамы легко складывались по швам.

6. СТЕРЕОСКОПИЧЕСКАЯ ФОТОСЪЕМКА

Стереоскопической фотосъемкой называют фотографирование объекта или участка местности с двух точек съемки, соответствующих точкам зрения левого и правого глаза.

Если каждым глазом рассматривать предназначенный только для него снимок, то при наблюдении стереопары (с помощью специальных приборов-стереоскопов) мы

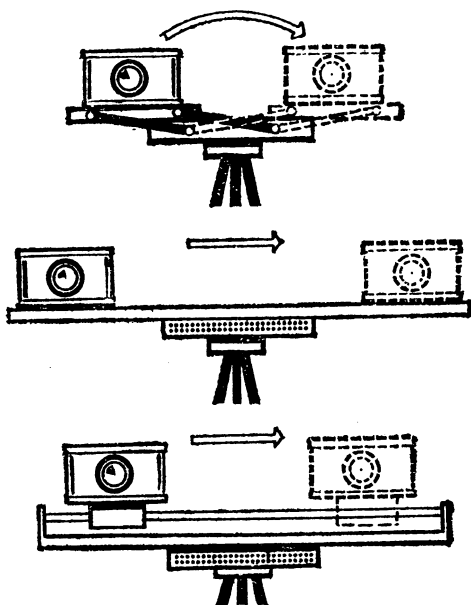


Рис. V.16. Различные типы стереобазисов: сверху вниз: стереопара с $B_c = 65$ мм; стереопара с B_c от 0 до 500 мм; стереопара с B_c от 0 до 65 мм

видим объемную модель снятого пространства. По ней можно не только получить ясное представление об объеме и пространственном расположении объекта съемки, но даже можно измерить ее и получить координаты любых (видимых на стереопаре) точек.

Для стереоскопической съемки существуют специальные двухобъективные фотоаппараты, у которых расстояние между оптическими осями объективов (базис съемки)

примерно равно расстоянию между осями глаз, т. е. базису зрения (58—72 мм). Таков, например, стереоскопический фотоаппарат «Спутник» и ряд других.

Стереосъемки неподвижных объектов можно производить любой фотоаппаратурой последовательно с двух точек зрения с помощью специальных стереобазисов (рис. V.16) с постоянным и переменным расстояниями между левой и правой точками съемки. Для съемки фотоаппарат сдвигают в крайнее левое положение и делают первый снимок; затем, переместив аппарат в крайнее правое положение на нужную величину базиса, снимают второй снимок. Стереосъемку удаленных подвижных объектов производят одновременно двумя фотоаппаратами, установленными на двух концах базиса.

Стереосъемку с рук осуществляют следующим приемом. Встав на место выбранной точки съемки и поставив ноги на ширину плеч, переносят тяжесть тела на левую ногу и делают первый снимок. Затем взводят затвор, переносят тяжесть тела на правую ногу и, выбрав в видоискателе то же расположение кадра, делают второй снимок.

При наблюдении стереопар, снятых с нормальным базисом (65 мм), объемное пространственное восприятие можно получить в пределах расстояний до 50—100 м. При расстояниях свыше 100 м на стереопарах, снятых с базисом в 65 мм, стереоскопический эффект практически не ощущается. Оптимальное пространственное восприятие при рассматривании стереопар будет только в том случае, если величина базиса съемки близка к $\frac{1}{30}$ удаления объекта от фотоаппарата.

Зона оптимально воспроизводимого пространства простирается в пределах расстояний от 50 до 170 базисов съемки, а восприятие глубины наблюдается даже при расстояниях до 340 базисов съемки. При съемке с параллельным расположением оптических осей с расстояний меньше 50 базисов слияния изображений двух снимков не происходит.

Значения оптимальных величин базисов стереосъемки и соответствующих им глубин стереоскопического восприятия приведены в табл. V.7, которой и следует руководствоваться при выборе условий съемки.

Съемку с большими базисами производят одним фотоаппаратом, поочередно перенося его с одной точки на

Таблица V.7

**Оптимальные величины базисов стереосъемки
и соответствующие им зоны глубины восприятия**

Величина базиса съемки, см	Зона оптимального воспринимаемого пространства, м	Граница еще хорошо воспринимаемого пространства, м
6,5	3,0—11	22
10	5,0—17	34
15	7,5—24	51
20	10—33	68
30	15—51	102
40	20—69	135
50	25—85	170
100	50—170	340
200	100—340	680
500	250—850	1700
1000	500—1700	3400
2000	1000—3400	6800

другую, или одновременно двумя фотоаппаратами, установленными на двух точках базиса. Снимки должны охватывать одно и то же пространство, а съемка производиться с одинаковой выдержкой и диафрагмой.

Оба снимка стереопар, предназначенных для рассматривания под обычным стереоскопом (с базисом зрения 52—72 мм), можно печатать на одном листе фотобумаги с соблюдением следующих правил:

1) расстояние между двумя идентичными точками среднего плана стереопары должно быть равно величине среднего базиса зрения;

2) оба снимка должны быть взаимно ориентированы как по горизонтали, так и по вертикали;

3) если снимки сделаны двухобъективным фотоаппаратом, то левый негатив должен печататься на правой стороне позитива, а правый — на левой или снимки после печатания нужно разрезать и поменять местами.

Монтаж как стереоснимков, так и стереодиапозитивов производят с помощью стереоскопов. В стереоскоп укладывают лист основы (плотной бумаги или картона) и оба снимка стереопары. Рассматривая снимки через стереоскоп и взаимно перемещая их, добиваются получения стереоэффекта.

7. ДИАПОЗИТИВЫ (СЛАЙДЫ)

Диапозитив (слайд) — позитивное фотографическое изображение на прозрачной подложке из стекла или пленки, предназначенное для проекции на экран или для рассматривания в проходящем свете. При рассматривании диапозитива глаз может различить большее количество деталей, тонов, полутонов и цветовых переходов, чем на позитиве, выполненном с того же негатива на фотобумаге.

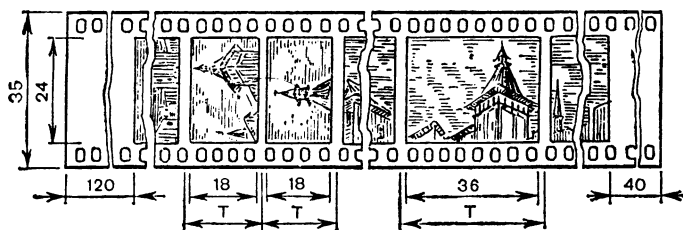


Рис. V.17. Основные размеры диафильмов

Диапозитивы, изготовленные на малоформатной фотопленке, называют *диафильмом* (рис. V.17.) Отдельные малоформатные позитивные изображения, выполненные

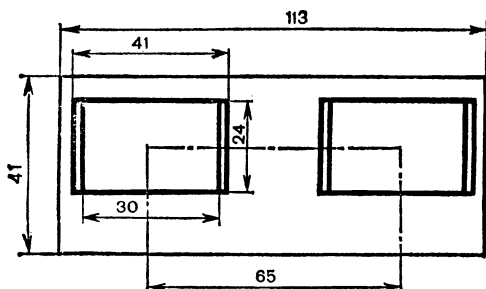


Рис. V.18. Рамки с двумя кадровыми окнами

на стекле и пленке, обрезают по формату выбранного кадра, покрывают защитным лаком и вставляют в форматные рамки.

В верхнем правом углу изображения (установленного в проекторе) со стороны источника света ставят белой

краской точку или делают пропил на правой стороне верхней грани рамки, чтобы быстро установить кадр в проекторе в нужном положении.

Стереоскопические диапозитивы помещают между двумя тонкими стеклами или вставляют в специальные картонные или пластмассовые рамки с двумя кадровыми окнами размером 24×30 или 24×36 мм. Наиболее удобны рамки с расстоянием между центрами кадров 65 мм (рис. V.18). Это позволяет рассматривать изображения через обычные стереоскопы.

Тексты и поясняющие надписи на кадрах диафильма располагают не ближе 1,0 мм от границы рабочей площади. Высота букв главных надписей должна быть не менее $\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{40}$, а для второстепенных надписей — не менее $\frac{1}{60}$ наибольшей стороны рабочей поверхности кадра.

Диапозитивы (слайды) делают двумя способами: двухступенным негативно-позитивным — на черно-белых и цветных негативных фотоматериалах и одноступенным — способом обращения. В первом способе применяют специальный копировальный аппарат.

Качество проекции слайдов во многом зависит от типа применяемого диапроектора.

В нашей стране выпускают различные типы диапроекторов для демонстрирования слайдов с размером кадра 18×24 мм. Световой поток от 100 до 400 лм.

Наиболее просты по устройству диапроекторы «Экран» и «Спутник», предназначенные для использования в домашних условиях или небольших аудиториях. Смена диапозитивов ручная.

Диапроектор «Святязь-М» предназначен для аудиторий, рассчитанных на 150—200 человек. Он заряжается кассетой, вмещающей 36 диапозитивов в стандартных рамках 5×5 см. Смена диапозитивов также ручная. Имеется приспособление для демонстрирования диафильмов.

«Святязь-авто» отличается от модели «Святязь-М» наличием устройства дистанционного управления.

«Протон» — автоматический диапроектор. Имеет устройство для автоматической проекции диапозитивов, поступающих из кассеты. После проекции 36 диапозитивов кассета автоматически возвращается в исходное положение. Имеется ручной пульт управления сменой диапозитивов и фокусировкой объектива. Диапроектор можно использовать в установках полнэкранного типа.

Раздел шестой

ОБРАБОТКА ФОТОМАТЕРИАЛОВ

1. ПРОЦЕССЫ ОБРАБОТКИ

1. ПРОЯВЛЕНИЕ

Проявление — усиление скрытого изображения, образовавшегося в фотоматериале при экспонировании, в результате чего получается видимое фотографическое изображение. Процесс проявления осуществляется в проявителях, представляющих собой водные многокомпонентные растворы. В состав проявителя входят проявляющие, сохраняющие, ускоряющие и противобульварные вещества. В некоторые проявляющие растворы вводят специальные добавки, которые могут существенно изменить их свойства — это растворители галогенида серебра, смачиватели, дубители, активаторы процесса проявления и др.

Проявляющие вещества восстанавливают ионы серебра до металлического в экспонированных микрокристаллах галогенида серебра, образуя видимое изображение.

Наиболее широкое практическое применение находят органические проявляющие вещества: гидрохинон, метол, глицин, амидол, парафенилендиамин, фенидон и др.

Сохраняющие вещества предохраняют проявляющие вещества от окисления кислородом и поддерживают постоянство концентрации восстановленной формы проявителя. В качестве сохраняющих веществ чаще всего используют сульфит натрия, в некоторых случаях применяют метабисульфит щелочного металла, аскорбиновую кислоту, гидроксилламин.

Ускоряющие вещества повышают активность проявляющих веществ в проявителе. Ускорение процесса про-

явления достигается введением в проявитель углекислого натрия (сода) или углекислого калия (поташа), тетраборнокислого натрия (буры), метабората натрия, едких щелочей — едкого кали или едкого натра. Увеличение щелочности проявляющего раствора приводит к возрастанию концентрации активной формы проявляющего вещества и скорости проявления. Практически все проявляющие вещества проявляют только в щелочной среде. В кислой среде проявляющей способностью обладает лишь амидол.

Противовуалирующие вещества препятствуют появлению вуали. Наиболее широкое применение в качестве противовуалирующих веществ находят бромистый калий, йодистый калий, бензотриазол, 6-нитробензимидазол и др.

Растворители галогенидов серебра (тиоцианаты и тиосульфаты калия и натрия) вводят в некоторые проявители с целью получения мелкозернистого изображения,

Для более равномерного проявления в ряд проявителей добавляют поверхностно-активные вещества (смачиватели).

В проявители для проявления при повышенной температуре часто добавляют вещества, уменьшающие набухаемость и увеличивающие механическую прочность фотографических слоев — сернокислый натрий, алюмокалиевые или хромокалиевые квасцы.

В случае проявления при низких температурах (ниже 0°C) в проявителе часть воды заменяют гликолем.

При использовании жесткой воды для приготовления проявителей в них вводят вещества, уменьшающие жесткость: трилон Б (комплексон III), трехзамещенный фосфат натрия или метафосфат натрия (гексаметафосфат).

Типы проявителей. В практике фотографии используется большой ассортимент проявляющих растворов для обработки различных фотоматериалов. Проявители различаются:

1) по их действию на фотографические свойства изображения — выравнивающие мелкозернистые, универсальные, контрастные и высококонтрастные;

2) по скорости проявления — медленные, нормальные, быстрые и сверхбыстрые.

Выравнивающие мелкозернистые проявители используют для получения малоко-

растного мелкозернистого негативного изображения с хорошей проработкой деталей в тенях. По своему составу они являются малоцентрированными с малой буферной емкостью как по щелочи, так и по проявляющим веществам. Скорость проявления в выравнивающих проявителях низкая — это медленно работающие проявители, продолжительность проявления в которых достигает 14—18 мин при температуре 20°C.

Универсальные (нормальные) проявители применяют для проявления негативного и позитивного изображений. Дают нормальный контраст с хорошей градацией тонов и проработкой деталей в различно экспонированных участках изображения. Имеют высокую восстановительно-окислительную и кислотно-основную буферность, стабильны в работе. По скорости проявления универсальные проявители относятся к нормальным.

Время проявления в них составляет 4—8 мин при температуре 20°C.

Контрастные проявители предназначаются для получения контрастного штрихового изображения, т. е. без полутонов (чертеж, текст и т. п.). Их применяют и для увеличения контраста полутоновых изображений при недостаточно контрастном освещении объекта съемки или при использовании малоконтрастного фотоматериала. Повышение контраста изображения при обработке в контрастных проявителях достигается тем, что проявляются в основном сильно экспонированные участки светочувствительного слоя, а мало экспонированные совсем не проявляются или в значительно меньшей степени. В связи с этим в очень контрастных полутоновых изображениях часть деталей объекта съемки теряется.

Контрастные проявители — активные растворы с высокой кислотно-основной буферной емкостью и щелочностью. В качестве проявляющего вещества в них чаще всего используют гидрохинон.

Продолжительность проявления позитивных материалов составляет 1,5—2,0 мин.

Чтобы получить очень высококонтрастное изображение с коэффициентом контрастности 6,0 и более, применяют специальные высококонтрастные проявители, в которых используют эффект инерционного проявления.

При необходимости быстрого (оперативного) получения фотографического изображения применяют быстрые проявители. Получаемое в них изображение по своим характеристикам и качеству не уступает изображению, проявленному в универсальных проявителях.

Быстрые проявители — активные, концентрированные, сильно щелочные. Продолжительность проявления при температуре 20—45°C составляет 10—120 с в зависимости от типа фотоматериала и условий экспонирования.

В некоторых областях науки и техники требуется получение фотографического изображения в течение нескольких секунд после съемки. Такие высокие скорости проявления изображения достигаются при обработке специальных сильнозадубленных фотоматериалов в сверхбыстрых проявителях при высоких температурах — 60—80°C. Эти проявители имеют высокие концентрации проявляющих веществ и щелочи.

Необходимо помнить, что для проявления при высоких температурах следует использовать задубленные фотоматериалы, и в связи с высокой критичностью скоростных процессов (т. е. большой чувствительностью их к различным факторам) нужно точно соблюдать температурные и временные режимы проявления.

Проявляющие растворы помимо их действия на фотографические свойства и скорость образования видимого изображения характеризуются истощаемостью.

Истощаемость проявляющего раствора — изменение его свойств в процессе обработки в нем фотоматериала. Истощение проявителя происходит вследствие расхода проявляющего вещества на основной процесс восстановления серебра изображения и окисление кислородом, понижения щелочности и накопления галогенидов в растворе, тормозящих проявление. В результате истощения проявителя увеличивается продолжительность обработки и ухудшается воспроизведение темных деталей объекта съемки в изображении.

По влиянию на степень чувствительности обрабатываемых фотоматериалов проявляющие растворы делятся на стандартные, воспроизводящие заводской показатель светочувствительности; повышающие этот показатель или понижающие его.

По влиянию на зернистость и разрешающую способность фотоматериалов проявляющие растворы бывают нормальные, мелкозернистые и крупнозернистые.

Перечисленные свойства проявляющих растворов зависят от их состава и технологии обработки фотоматериалов. Состав проявляющих растворов определяется рецептами, по которым растворы готовят.

Стандартные рецепты проявляющих растворов установлены ГОСТ или другими подобными стандартами. Специальные рецепты проявляющих растворов имеют в своем составе вещества, которые помогают достичь особых свойств фотоматериалов при их обработке.

Технология обработки фотоматериалов обуславливается режимами процесса: объемом раствора, его температурой, видом воздействия раствора на светочувствительный слой и продолжительностью проявления.

По объему раствор должен обеспечить обработку определенного количества фотоматериала, не изменив своих свойств.

Температура раствора оказывает весьма существенное влияние на скорость процесса проявления. Чем выше температура раствора, тем сильнее его действие. При понижении температуры раствора его действие замедляется. Разные проявители не одинаково реагируют на температуру. Стандартной температурой проявляющих растворов принято считать 20°C. В тех случаях, когда обработка фотоматериалов должна происходить при другой температуре, ее указывают в рецепте проявителя или процесса. Отклонения температуры раствора от предусмотренной режимом обработки должны быть тем меньше, чем быстрее идет процесс проявления.

Проявление черно-белых фотоматериалов. Процесс проявления зависит от состава проявителя и характера воздействия раствора на светочувствительный слой фотоматериала. Чтобы проявление протекало энергично и равномерно во всем эмульсионном слое, фотоматериал должен находиться в движении и раствор нужно перемешивать.

Существуют способы проявления, при которых растворы и фотоматериал во время обработки находятся в покое. При таком способе обработки на эмульсионный слой действует в основном лишь тот раствор, который проник в него.

На этом принципе построены способы выравнивающего и голодного проявления.

Выравнивающее проявление характеризуется небольшим содержанием проявляющих и ускоряющих веществ. При обработке в выравнивающем проявителе без перемешивания в первую очередь проявляются сильноэкспонированные участки светочувствительного слоя — яркие детали объекта съемки. В этих участках концентрация проявляющего вещества и щелочность раствора резко падают, и процесс проявления быстро замедляется. В это же время малоэкспонированные участки фотографического слоя — темные детали — продолжают проявляться, так как здесь нет такого резкого падения концентрации проявляющих веществ и щелочи.

Так, процесс проявления, начавшийся в сильноэкспонированных участках светочувствительного слоя (яркие детали), быстро замедляется, а проявление слабоэкспонированных участков (темные детали) продолжается, что приводит к выравниванию оптических плотностей разноэкспонированных участков изображения. В результате достигаются высокая чувствительность при низких значениях контрастности и увеличение полезного интервала экспозиций. Выравнивающие проявители часто называют *мелкозернистыми*, так как они позволяют получать малоконтрастное мелкозернистое изображение с хорошей проработкой деталей.

Голодное проявление — разновидность выравнивающего и тоже обусловлено недостаточностью (голодом) проявляющего вещества в светочувствительном слое для полного проявления сильно экспонированных участков. Голодное проявление может быть осуществлено различными способами: чередующимися операциями проявления и промывки, двухванным проявлением (сначала в растворе проявляющих веществ, а затем в растворе щелочи), нанесением тонкого слоя проявителя на фотослой, прикатыванием пропитанного в проявителе светочувствительного слоя к инертной поверхности.

При двухрастворном проявлении фотоматериал первоначально обрабатывают в растворе, содержащем проявляющие, сохраняющие и некоторые вспомогательные вещества (без ускоряющих веществ — щелочей), а затем (без водной промывки) в растворе, содержащем *ускоряющие вещества* — щелочи. Достоинства этого способа:

стабильность действия, длительная сохраняемость растворов, большая экономичность и почти полное исключение перепроявления фотоматериала. Процесс при двухрастворной обработке складывается из двух операций: в первом растворе лишь намечается проявление скрытого изображения, во втором — проявление заканчивается.

Наибольшее выравнивающее действие оказывает обработка фотоматериала с прикатыванием его эмульсионным слоем к инертной поверхности. По этому способу экспонированный фотоматериал сначала пропитывают в проявляющем растворе до появления первых следов изображения, затем прикатывают эмульсионным слоем к гладкой поверхности, например к листу плексигласа или стекла. В прикатанном виде фотоматериал выдерживают не менее 20 мин, в течение которых происходит полное проявление изображения.

Таким образом, проявляющий раствор в эмульсионном слое истощается в зависимости от степени экспозиции детали объекта съемки. В результате такого проявления значительно повышается чувствительность, снижается контрастность изображения и наилучшим образом выявляются темные детали объекта съемки. Данный способ проявления применяется для фотоматериалов, на которые сняты особоконтрастные объекты, а надо получить мелкозернистое изображение с хорошей проработкой деталей в тенях.

Фотографические свойства изображения в большой степени зависят не только от состава проявителя и способа обработки. Значительное влияние на них оказывает продолжительность проявления. В процессе проявления чувствительность и контрастность растут до максимальных значений, затем начинают уменьшаться, в то время как оптическая плотность вуали непрерывно возрастает. При длительном проявлении чувствительность и контрастность уменьшаются из-за чрезмерного роста плотности вуали. Так как при длительном проявлении оптическая плотность вуали и плотность деталей изображения, получивших малые экспозиции, становятся одинаковыми, темные детали изображения не различаются (теряются на фоне вуали). Это равносильно потере чувствительности и контрастности.

Значительное влияние на скорость проявления и фотографические свойства изображения оказывает тем-

пература. При повышении температуры чувствительность и контрастность изображения в начале растут до определенных значений, а затем, в связи с чрезмерным ростом вуали, уменьшаются. Оптическая плотность вуали при низких температурах растет медленно, резко возрастая при высоких температурах.

С повышенном температуры скорость проявления увеличивается примерно в 1,5—2,5 раза на каждые 10°C в зависимости от состава проявителя и типа фотоматериала.

Чтобы уменьшить продолжительность и упростить процесс химико-фотографической обработки фотоматериала, часто совмещают проявление, промежуточную промывку (стоп-ванну) и фиксирование в одной стадии — *одновременного проявления и фиксирования*.

К достоинствам этого процесса относятся малая зависимость фотографических свойств от температуры и интенсивности перемешивания раствора, автоматическое окончание процесса, т. е. невозможность перепроявления изображения. Недостатками одновременного проявления и фиксирования является снижение чувствительности и контраста изображения, повышение плотности вуали и низкая сохраняемость однованных растворов в процессе работы. Состав раствора и режимы обработки в проявляюще-фиксирующем растворе в большей степени, чем при обычных процессах, зависят от свойств фотоматериалов. Поэтому состав раствора и режимы обработки подбирают для каждого конкретного фотоматериала.

Отечественная химико-фотографическая промышленность выпускает кинофотоматериалы с нормированными фотографическими свойствами — чувствительностью и контрастностью, которые достигаются в стандартных проявляющих растворах за время, указанное на упаковке фотоматериала при 20°C.

Фотографические свойства кинофотоматериалов, состав проявляющих растворов и режимы обработки определяются ГОСТ.

В тех случаях, когда применяют нестандартные проявляющие растворы или фотоматериалы с неизвестными свойствами, продолжительность обработки следует определять по пробам испытуемого фотоматериала в используемом проявителе.

Проявление цветных фотоматериалов отличается от черно-белых тем, что скрытое изображение, образовавшееся в каждом из трех эмульсионных слоев, переводится в видимое изображение, состоящее из металлического серебра и красителей. При дальнейшей обработке металлическое серебро растворяется, и в слоях остается только краситель, образующий цветное фотографическое изображение.

Цветные проявляющие растворы по составу подобны проявителям для черно-белых фотоматериалов. Однако проявляющие вещества для цветного проявления по своей природе и свойствам отличаются от черно-белых проявляющих веществ. В качестве цветных проявляющих веществ в основном используются диэтилпарафенилендиаминсульфат, известный под торговым названием ЦПВ-1 или Т-СС и этилоксиэтилпарафенилендиаминсульфат — ЦПВ-2 или Т-32.

Следует помнить, что цветные проявляющие вещества токсичны и при длительном воздействии на кожу человека вызывают трудноизлечивающееся раздражение кожи — экзему.

Поэтому при приготовлении раствора и работе с цветным проявителем необходимо соблюдать меры предосторожности, работать в резиновых перчатках, а при попадании цветного проявителя на кожу тщательно смыть его обильным количеством воды.

Процесс цветного проявления протекает в несколько стадий. Вначале проявляющее вещество восстанавливает серебро изображения из экспонированных микрокристаллов галоидного серебра, а проявляющее вещество окисляется. Затем образовавшаяся окисленная форма проявляющего вещества реагирует с цветной компонентой, находящейся в эмульсионном слое, и образует краситель в экспонированных участках фотографических слоев. После проявления в эмульсионных слоях экспонированного цветного негативного фотоматериала остаются красители: в верхнем слое — желтый, в среднем — пурпурный и в нижнем — голубой.

Следовательно, к процессам, имеющим место при проявлениях черно-белого изображения, добавляется процесс, при котором в каждом из трех эмульсионных слоев фотоматериала образуются три цветоделенных изображения. Эти изображения должны быть одинаковыми

(сбалансированными) по контрастности, а для цветных обрабатываемых фотоматериалов — и по плотности.

Балансирование цветоделенных изображений в слоях цветных фотоматериалов в большой степени зависит от процесса проявления. Заводы-изготовители подбирают для обработки цветных фотоматериалов такой технологический процесс, который обеспечивает наилучшее балансирование цветоделенных изображений. Поэтому указанные заводом-изготовителем рецепты проявляющих растворов и режимы обработки должны строго соблюдаться.

2. ОСТАНОВКА ПРОЯВЛЕНИЯ

Остановка проявления — прекращение действия проявителя, сохранившегося в эмульсионном слое фотоматериала после его извлечения из раствора. Остановка проявления ведется в растворах — стоп-ваннах, содержащих слабую кислоту или кислую соль, которые нейтрализуют проявитель и тем самым препятствуют перепроявлению, повышению плотности вуали, образованию пятен, полос и других дефектов. В некоторые останавливающие растворы дополнительно вводят дубящие вещества, предотвращающие набухание эмульсионного слоя, повышающие его прочность и оберегающие фотографические слои от *ретикюляции* (деформирования желатины). Кроме остановки процесса проявления стоп-ванна способствует проведению последующих стадий химико-фотографической обработки фотоматериалов и лучшей сохранности фиксирующего раствора.

3. ФИКСИРОВАНИЕ

Фиксирование — процесс превращения галогенида серебра, не восстановившегося во время проявления, в водорастворимые светоустойчивые бесцветные соединения, вымываемые из фотографического слоя.

Фиксирующие растворы содержат в качестве основного компонента тиосульфат натрия или аммония, образующие с галогенидом серебра серебрянотиосульфатные комплексные соединения, легко растворимые в воде.

Кроме тиосульфата в растворы можно вводить вещества, обеспечивающие остановку проявления, увели-

чивающие кислотно-основную буферную емкость, повышающие прочность эмульсионного слоя фотоматериала, предохраняющие его от окрашивания продуктами окисления проявляющих веществ (кислые соли, дубящие вещества, сульфит и др.)

Скорость фиксирования — время, в течение которого происходит полное превращение солей серебра в хорошо растворимые бесцветные серебрянотиосульфатные комплексные соединения. Скорость фиксирования определяется удвоенным временем осветления фотографического слоя.

Скорость действия фиксирующего раствора в основном зависит от концентрации тиосульфата. С увеличением концентрации тиосульфата натрия скорость фиксирования повышается, достигая максимального значения при содержании 350—400 г/л. При дальнейшем повышении концентрации тиосульфата процесс фиксирования замедляется.

Значительное ускорение фиксирования наблюдается при повышении температуры и интенсивности перемешивания фиксажа.

Скорость фиксирования фотоматериала зависит от его свойств и технологии проведения процесса. Мелкозернистые, тонкослойные фотоматериалы с малым содержанием галогенида серебра фиксируются быстрее крупнозернистых и толстослойных.

Поэтому концентрация тиосульфата натрия кристаллического в растворах фиксажей для позитивных фотоматериалов составляет 200—250 г/л, а для негативных — 250—350 г/л.

Фиксирующие растворы делятся по характеру действия и составу на простые (обыкновенные), кислые, кислые дубящие и быстрые.

Простые фиксажи — это водные растворы тиосульфата натрия, концентрация которого изменяется от 20—25% — для позитивных фотоматериалов до 30—35% — для негативных.

Использование простых фиксажей ограничено из-за ряда недостатков, присущих им. Основными недостатками этих растворов являются образование дихроической вуали и окрашивание светочувствительного слоя продуктами окисления проявляющих веществ, а также низкая сохранияемость их в связи с накоплением метал-

лического и сернистого серебра в фиксирующем растворе при хранении.

К и с л ы е ф и к с а ж и содержат помимо тиосульфата натрия кислую соль или слабую кислоту. Эти растворы быстро останавливают проявление фотоматериала, препятствуют окрашиванию фиксажа продуктами окисления проявителя и устраняют желтые пятна на фотоматериале, иногда возникающие при проявлении. Кислые фиксажи при длительной обработке способны растворять металлическое серебро, из которого состоит изображение. Чем выше кислотность фиксирующего раствора, тем энергичнее происходит разрушение фотографического изображения, особенно на фотобумагах.

К и с л ы е д у б ь я щ и е ф и к с а ж и имеют в своем составе тиосульфат натрия, кислую соль или слабую кислоту и дубящее вещество. Такие растворы дубят эмульсионный слой, т. е. делают его более прочным и стойким к повышению температуры обрабатывающих растворов и воздуха, в котором сушат фотоматериалы. Дубящее действие раствора в значительной степени зависит от эффективности и концентрации дубящего вещества и кислотности раствора.

Б ы с т р ы е ф и к с а ж и в своем составе содержат энергичные растворители галогенидов серебра — тиосульфат аммония или тиоцианаты (роданиды). Тиосульфат аммония используется в концентрации 150—250 г/л; тиоцианаты (роданистый аммоний или калий) в количестве 50—100 г/л вводятся в раствор тиосульфата натрия.

Ускоряющее действие при фиксировании бромосеребряных эмульсий оказывает хлористый или азотнокислый аммоний при введении в тиосульфатный фиксаж в концентрации 50 г/л.

Скорость фиксирования в быстрых фиксажах в два-три раза выше, чем в простых.

Истощение фиксирующих растворов. По мере использования фиксажа происходит его постепенное истощение, что приводит к замедлению его работы, уменьшению дубящей способности, окрашиванию и образованию пятен в светочувствительном слое в связи с подщелачиванием раствора и накоплением в нем продуктов окисления проявителя. С истощением фиксажа связан вопрос о сроке его использования. На практике фиксирующий

раствор может применяться до тех пор, пока время фиксирования (удвоенное время осветления) в нем не превышает более чем в два раза времени фиксирования в свежеприготовленном растворе.

При фиксировании в истощенных фиксажах с большим содержанием комплексных солей серебра промывка фотоматериалов значительно увеличивается, а при большом истощении фиксажа вымыть все серебрянотиосульфатные комплексы из фотоматериала не удастся и при длительной промывке. В дальнейшем, при длительном хранении, оставшиеся в слое соли разлагаются, что приводит к появлению пятен и окрашиванию фотоматериала.

Более полное фиксирование фотоматериала и экономное расходование химикатов происходит при обработке его в двух растворах. В первом растворе фотоматериал находится до полного осветления, во втором — столько времени, сколько он находился в первом растворе. Второй раствор нужно заменять чаще, чем первый.

Стабилизация проявленного изображения. Одной из разновидностей процесса закрепления черно-белого фотографического изображения является стабилизация.

Стабилизация — процесс превращения непроявленного галондного серебра в светоустойчивые прозрачные комплексные соединения, остающиеся в фотографическом слое. При этом, в отличие от фиксирования, не требуется последующей промывки фотоматериала, или она заменяется кратковременным споласкиванием в воде перед сушкой.

Поскольку при таком процессе в фотоматериале остаются компоненты обрабатывающих растворов и образующиеся комплексные соли серебра, на которые могут воздействовать различные вредные газы, находящиеся в окружающей атмосфере, получаемое в этих условиях изображение сохраняется хуже по сравнению с отфиксированным и промытым. Однако в нормальных условиях (при температуре не выше 25°C и влажности не более 65%) стабилизированное изображение какое-то время может храниться без заметного ухудшения. В качестве стабилизирующих веществ применяются тиосульфаты, роданиды, тиомочевина и другие. При необходимости

длительного хранения изображения, подвергавшегося стабилизации, фотоматериал рекомендуется отфиксировать в кислом фиксаже и промыть, как в обычном процессе.

4. ОСЛАБЛЕНИЕ

Ослабление фотографического изображения — уменьшение оптической плотности изображения удалением части металлического серебра.

Ослабление может быть следующих типов:

пропорциональное, характеризующееся пропорциональным уменьшением всех плотностей и уменьшением контраста изображения;

сверхпропорциональное, при котором большие плотности ослабляются непропорционально больше средних, малые же плотности почти не уменьшаются; контраст изображения уменьшается;

субтрактивное (поверхностное), характеризующееся уменьшением всех плотностей изображения примерно на одну и ту же величину; контраст изображения практически не изменяется;

субпропорциональное, когда малые плотности уменьшаются сильнее, чем большие; контраст изображения увеличивается.

Сверхпропорциональным ослаблением исправляют очень контрастные изображения. Субтрактивные (поверхностные) ослабители используют для удаления вуали.

Ослабление ведут в одном или двух растворах, содержащих окислители металлического серебра и растворители солей серебра. При ослаблении часть металлического серебра, составляющего изображение и подлежащего удалению, окисляют и растворяют в воде или растворе тиосульфата натрия.

5. УСИЛЕНИЕ

Усиление — повышение оптической плотности изображения.

Усиление может быть:

пропорциональным, когда плотности изображения увеличиваются пропорционально их первоначальным почернениям (такое усиление применяется для исправления недопроявленных изображений);

сверхпропорциональным, когда увеличение плотности почернения тем больше, чем выше оно было до усиления (такое повышение оптической плотности используют для исправления малококонтрастных изображений);

субпропорциональным, усиливающим малые плотности изображения в большей степени, чем большие (такой тип усиления применяется для исправления очень контрастных изображений с низкими плотностями).

Существует несколько способов усиления:

увеличение массы серебра изображения;

добавление (наращивание) металлов (меди, никеля) или нерастворимых окрашенных соединений металлов (хрома или ртути) к серебру изображения;

окрашивание изображения с увеличением его оптической плотности.

Увеличение плотностей изображения может быть достигнуто и многократным контрастированием, однако при этом способе значительно ухудшается качество изображения — увеличивается зернистость изображения.

Усиление проводится в одном или нескольких растворах, содержащих окислители металлического серебра, восстановители солей серебра или других металлов, красители.

При усилении изображения двуххромовокислым калием металлическое серебро переводится в соль хлористого серебра белого цвета. После тщательной промывки фотоматериал обрабатывают в проявляющем растворе, не содержащем сульфита натрия. Проявитель восстанавливает хлористое серебро в металлическое; одновременно возникают труднорастворимые окрашенные соединения хрома. Осадок будет тем больше, чем выше была первоначальная плотность изображения. В результате общая плотность и контрастность изображения увеличатся.

При оптическом усилении фотографическое серебряное изображение обрабатывают в растворе окислителя и галоидной соли, а затем чернят в растворе сернистого натрия. В результате образуется изображение из сернистого серебра желто-коричневого цвета, пропускающего при печати или проецировании значительно

меньше лучей синей части спектра света по сравнению с черно-белым серебряным изображением, что равноценно увеличению оптической плотности изображения.

6. ТОНИРОВАНИЕ

Тонирование (вирирование) — процесс окрашивания фотографического изображения. Это достигается превращением серебра изображения в какое-либо окрашенное соединение серебра или заменой его другим металлом или красителем.

Тонирование способом перевода металлического серебра в другое соединение, например сернистое серебро, широко используется при окрашивании изображения в тон сепии, т. е. от черно-коричневого до светло-коричневого цвета.

Синий, пурпурный, коричневый, зеленый, красный цвета получают путем осаждения на изображении окрашенных соединений железа, золота, урана, селена, свинца, никеля, олова, ванадия или кобальта.

Еще большее разнообразие цветов можно получить при тонировании органическими красителями. В этом случае серебро изображения сначала превращается в соединение, которое действует как протрава для красителя, после чего оно подвергается действию раствора красителя, который осаждается на протраве, и получается изображение, состоящее из красителя.

При тонировании соединениями меди, свинца или урана цвета изображения изменяются постепенно, переходя из одного в другой в определенной последовательности, и зависят от продолжительности тонирования. В процессах с использованием соединений серы (сернистый натрий, гидросульфит, тиомочевина) тонирование протекает полностью и до одного цвета.

При тонировании соединениями серы оптическая плотность черно-белых изображений уменьшается, а при тонировании соединениями меди, свинца, ртути, урана — усиливается.

Цвет изображения, получаемый в любом процессе тонирования, зависит от свойств фотоматериала и условий проявления. Матовые и полуматовые фотобумаги тонируются легче и дают лучшие результаты по сравнению с глянцевыми.

Процессы тонирования делятся на два способа: *п р я м о й*, когда окрашивание проводится в одну стадию, и *к о с в е н н ы й*, при котором окрашиванию предшествует стадия отбеливания серебра с переводом в галогенид серебра, а уже затем его превращают в окрашенное соединение.

Наиболее широко используется процесс тонирования соединениями серы. Он является косвенным и протекает в несколько стадий. Сначала изображение отбеливается в растворе, содержащем окислитель и бромистый калий. Затем галогенид серебра, образовавшийся в процессе отбеливания, превращается в сернистое серебро в растворе сернистого натрия, тиомочевины или другого соединения серы.

Тонирование красителями применяют в основном для окрашивания диапозитивов, но возможно и тонирование фотобумаг нанесением красителя кистью или тампоном.

Иногда позитивные изображения окрашивают в несколько цветов путем обработки отдельных деталей разными тонирующими растворами.

Хлоросеребряные и некоторые другие фотоматериалы можно окрасить в различные цвета в процессе проявления. Для такого окрашивания подбирают специальные режимы обработки: состав проявляющего раствора, продолжительность проявления и экспозицию при печати.

7. ОТБЕЛИВАНИЕ

Отбеливание — окисление металлического серебра изображения, или противоореального, или фильтрового слоев фотоматериала.

Отбеливание проводят в растворах окислителей: двуххромовокислого калия, марганцовокислого калия, железосинеродистого калия и других.

В процессе отбеливания серебро переводится в соль серебра светло-желтого или белого цвета, которая может растворяться или восстанавливаться при последующей обработке.

Отбеливание является одной из стадий процессов усиления, ослабления, косвенного тонирования и обработки черно-белых и цветных обрабатываемых фотоматериалов. В процессах ослабления и обращения отбеленное (окисленное) серебро растворяется при последующих

операциях и вымывается из фотослоев, а при усилении и тонировании переводится в другую нерастворимую соль с большей оптической плотностью или окрашенную.

8. ОСВЕТЛЕНИЕ

Осветление (обесцвечивание) — удаление окраски светочувствительных и вспомогательных слоев фотоматериала. Проводят в растворе сульфита натрия или в фиксирующих растворах.

Осветление применяют при обработке черно-белых обрабатываемых фотоматериалов для растворения отбеленного серебра изображения и противоореального слоя. При обработке цветных фотоматериалов обесцвечивание противоореального контрслоя происходит в проявляющем растворе, имеющем в своем составе сульфит.

9. ЧЕРНЕНИЕ

Чернение — процесс восстановления или превращения отбеленного серебра изображения в металлическое серебро или окрашенную соль серебра. Осуществляется в растворах восстановителей: гидросульфита, двухлористого олова, гидразинбората или тиомочевины, сернистого натрия

Чернение применяют при усилении, тонировании и для замены операций засветки и второго проявления при обработке черно-белых обрабатываемых фотоматериалов.

10. ДУБЛЕНИЕ

Дубление — повышение механической прочности и термостойкости фотографических слоев. В результате дубления увеличивается прочность набухшего слоя, термостойкость, уменьшается набухаемость. Это позволяет проводить обработку фотоматериала при повышенных температурах растворов и сушащего воздуха, использовать более активные щелочные растворы, применять машинную обработку, повышать качество.

Осуществляется в растворах, содержащих формалин, глутаровый альдегид, хромокалиевые или алюмокалиевые квасцы. Для уменьшения набухаемости желатиновых слоев применяют также сульфаты.

Дублирование может осуществляться до и после проявления, фиксирования, промывки и других операций обработки. Оно часто совмещается с фиксированием, остановкой проявления и т. д.

11. ПРОМЫВКА

Промывка — удаление из фотографических слоев и бумажной подложки фотоматериала веществ, оставшихся или образовавшихся при обработке, мешающих проведению тех или иных процессов и ухудшающих сохраняемость растворов или изображения.

В процессе обработки фотоматериал подвергают промежуточной (между операциями) и окончательной (перед сушкой) промывке.

При промывке из материалов растворимые вещества переходят в воду. Этот процесс протекает тем быстрее, чем чаще происходит смена воды. Наибольшая скорость выведения растворимых веществ из фотоматериала достигается при токе свежей воды и энергичном ее действии на фотоматериал. Для этого в бачок или ванночку подают проточную воду, а фотоматериал приводят в движение.

Промывку можно вести и в стоячей воде, если менять ее в бачке или ванночке не менее пяти-шести раз. Например, первые три смены — через 3—4 мин, а следующие — через 7—8 мин.

Фотобумаги промывают дольше фотопленок, так как растворимые вещества хорошо удерживаются бумажной подложкой.

Обычно промывка ведется при температуре 12—20°C. Повышение температуры ускоряет промывку, но более высокая температура возможна при обработке лишь задублированных фотоматериалов. Продолжительность промывки зависит от свойств фотоматериалов и процессов их обработки.

12. СУШКА

Сушка — удаление воды, содержащейся в фотоматериале. Скорость сушки зависит от влагоемкости фотоматериала, а также от влагосодержания и температуры сушащего воздуха.

Полноценная сушка производится обеспыленным и подогретым воздухом, подаваемым к поверхности фотоматериала под давлением. Для ускорения сушки применяют 70%-ный этиловый спирт, насыщенный раствор поташа и другие вещества, способные поглощать воду из фотоматериала. Сушка сильно нагретым воздухом требует предварительной обработки фотоматериала в дубящих растворах.

Фотоматериалы можно сушить и без специальных устройств и электроглянцевателей. В этом случае их подвешивают в вертикальном положении или раскладывают на сетках в комнате, свободной от пыли. Нельзя сушить фотоматериалы около нагревательных приборов, на сквозняке, в солнечных лучах. Это вызовет их деформацию.

13. ГЛЯНЦЕВАНИЕ

Глянцевые фотобумаги одновременно с сушкой *глянцуют*. Для этого после промывки фотобумагу плотно прикатывают эмульсионным слоем к полированной поверхности стекла, металлической пластины или пластмассовой ленты, предварительно хорошо промытой, а в некоторых случаях и обработанной специальными растворами. Глянцевание ускоряется, если во время сушки фотобумагу подогреть. Для этого применяют электроглянцеватели.

Часто фотобумагу предварительно обрабатывают в дубящих или других растворах, усиливающих глянец. Во время гляцевания фотобумагу нельзя переносить в помещение с другой температурой воздуха, нельзя отделять от глянцевой поверхности до полного высыхания.

14. ЛАКИРОВКА

Лакировка — предохранение фотографического слоя фотоматериала от повреждений, загрязнений, влаги, выцветания и т. д.

Фотоизображение защищают различными прозрачными лаками или тончайшими бесцветными пленками. Техника нанесения этих защитных покрытий различна, например купание фотоматериала в лаковом растворе, полив лака на слой и т. д.

15. ОБРАЩЕНИЕ

Обращение — процесс обработки, позволяющий получить позитивное изображение на том фотоматериале, на который производилась съемка.

Обращенное (позитивное) изображение может быть образовано на любом галогенидосеребряном фотоматериале, но для качественного изображения необходимо использовать специальные обрабатываемые черно-белые и цветные фотоматериалы.

Процесс получения позитивного черно-белого изображения способом обращения состоит из следующих операций:

первое проявление — образование негативного изображения;

отбеливание — разрушение негативного изображения (в цветном процессе — и позитивного изображения), состоящего из металлического серебра;

экспонирование (засветка) — создание скрытого позитивного изображения;

второе проявление — образование позитивного изображения.

Экспонированный фотоматериал проявляют в активном проявителе, в результате чего в светочувствительном слое образуется негативное серебряное изображение. После кратковременной промывки полученное негативное изображение отбеливают.

Образовавшиеся соли серебра растворяются при обработке в осветляющем растворе сульфита натрия и вымываются при последующей промывке.

Таким образом, в результате первого проявления, отбеливания и осветления в светочувствительном слое образуется позитивное изображение объекта съемки, состоящее из оставшегося галогенида серебра. Затем для образования серебряного позитивного изображения фотоматериал подвергают полной засветке, проявляют в активном проявителе, ополаскивают, фиксируют, промывают и сушат.

Чтобы ускорить и упростить процесс обращения, засветку, второе проявление, промежуточную промывку и фиксирование заменяют одной стадией — чернением.

Процесс получения цветного обращенного изображения состоит из следующих стадий: черно-белое проявление

ние, засветка, цветное проявление, отбеливание, фиксирование, окончательная промывка и сушка с промежуточными промывками после каждой операции.

В связи с уменьшением полезного интервала экспозиций в процессе обращения при съемке требуется более точный выбор экспозиции.

Один из быстрых способов получения обращенного (позитивного) изображения — *одноступенный диффузионный процесс*, который реализован в фотокомплектах «Момент» (СССР) и «Поляронд» (США). В основу его положен процесс переноса серебра из неэкспонированных участков галогенидосеребряного светочувствительного слоя в приемный слой.

Фотокомплект состоит из трех основных элементов: светочувствительного негативного фотоматериала, обрабатывающей проявляюще-фиксирующей пасты и приемно-позитивного материала.

Светочувствительный материал представляет собой высокочувствительную изопанхроматическую галоидо-серебряную негативную фотобумагу.

Обрабатывающая паста — проявляюще-фиксирующий раствор высокой вязкости.

Приемно-позитивный материал — несветочувствительная многослойная система на бумажной подложке, основным элементом которой является приемный слой.

Экспонирование и обработка диффузионного фотокомплекта осуществляется в специальном аппарате («Фотон»), с помощью которого производится съемка объекта на светочувствительный фотоматериал, контактирование элементов комплекта и процесс обработки (см. «Современные фотоаппараты»).

В процессе контактирования компоненты обрабатывающей пасты проникают в светочувствительный слой негативного материала, в результате чего в нем начинает протекать процесс проявления и образуется негативное серебряное изображение. Наряду с проявлением в галогенидосеребряном светочувствительном слое происходит растворение непроявленного галогенида серебра тиосульфатом натрия. Образующиеся при этом серебряные комплексы проникают в приемный слой и образуют в нем позитивное изображение объекта съемки.

16. ПЕЧАТЬ ФОТОГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Печать фотографического изображения — экспонирование фотографического слоя позитивного фотоматериала через негативное изображение, в результате чего в нем образуется скрытое позитивное изображение объекта съемки.

Печать фотографического изображения может осуществляться контактными или проекционными способами.

Контактная печать.

При контактной печати негатив приводят в соприкосновение с поверхностью фотографического слоя позитивного фотоматериала. Для этого пользуются копировальной рамкой или копировальным станком.

Копировальная рамка состоит из деревянной или металлической рамки с пазами, рассчитанной на контактное помещение в нее негатива и фотобумаги, которые закрепляются двумя поперечными пружинами. Внутренняя плоскость крышки оклеена мягкой тканью или пористой резиной, обеспечивающей хороший прижим фотобумаги к негативу.

Копировальный станок состоит из светонепроницаемого ящика, на дне которого размещены красная лампа и одна или несколько белых ламп. В верхней части станка укреплена копировальная рамка с прозрачным стеклом, к которому вплотную приделана крышка, прижимающая фотобумагу к негативу. Для

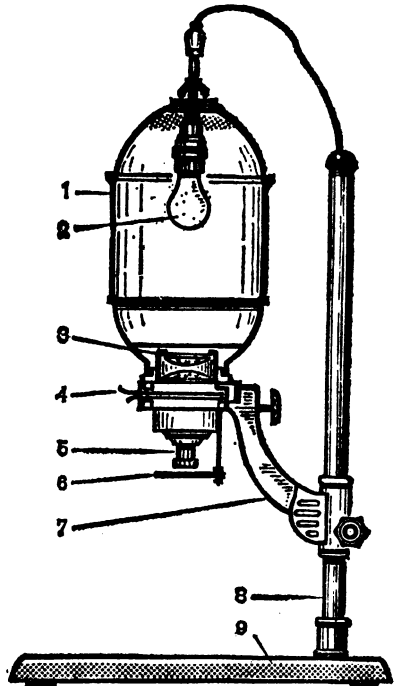


Рис. VI.1. Схема фотоувеличителя: 1 — проекционная часть; 2 — лампа; 3 — конденсор; 4 — негативодержатель; 5 — объектив; 6 — защитный светофильтр; 7 — кронштейн; 8 — штанга; 9 — экран

равномерного освещения копировальной рамы между ней и лампами установлено матовое стекло.

Проекционная печать. Негативное изображение с помощью объектива проецируют на эмульсионный слой позитивного фотоматериала. Этот способ позволяет изменять масштаб печатаемого изображения, регулировать градацию тонов, сочетать несколько изображений в одно, трансформировать изображение.

Для проекционной печати применяют специальный прибор — *фотоувеличитель* (рис. VI.1). Проекционная часть фотоувеличителя перемещается по штанге для изменения расстояния между объективом и экраном, что позволяет устанавливать необходимые размеры фотоотпечатка. Фотоувеличитель имеет различные приспособления, которые обеспечивают стабильность освещения, определяют и отсчитывают выдержки для печати и т. д.

Фотоувеличители выпускают по размерам кадра: малоформатные — 24×36 мм, среднеформатные — 6×9 см и крупноформатные — 9×12 см и больше.

Существуют универсальные фотоувеличители, рассчитанные на негативы разного формата. В этом случае приборы имеют несколько объективов с разными фокусными расстояниями и иногда несколько конденсоров разного диаметра. В ряде приборов есть щелевое устройство, облегчающее наводку объектива на резкость. Помимо фотоувеличителей с ручной наводкой изготавливают приборы с автоматической установкой резкости.

Печать черно-белого изображения. Чтобы получить качественный позитив, в зависимости от свойств негатива подбирают фотобумагу по контрастности и цветовому тону, определяют выдержку и выбирают формат изображения.

При подборе к негативу фотобумаги по контрастности следует руководствоваться табл. VI.1.

Выбор фотобумаги зависит и от художественного замысла, чтобы придать позитиву необходимый тон и рисунок. Например, для портрета применяют структурную фотобумагу с коричневым тоном изображения, для пейзажа — глянцевою с оливково-зеленоватой окраской и т. д.

Оптимальную выдержку для печати лучше всего

определять по *ступенчатой пробе* сюжетно важной части изображения (рис. VI.2). Выбирая экспозицию, следует создать такую освещенность фотобумаги, при которой выдержка будет длиться 5—8 с. Это удобно для отсчета. Если изображение требует внутрикадровой регулировки экспозиции, ее также следует определять по дополнительной ступенчатой пробе. Внутрикадровую регулировку экспозиции при печати позитива осуществляют с помощью масок.

Таблица VI.1

Подбор фотобумаги к негативу с учетом контрастности

Характеристика негатива	Рекомендуемый тип фотобумаги
Негатив очень контрастный, темные детали изображения почти не проработаны, светлые детали, наоборот, чрезмерно плотные	Мягкая
Негатив контрастный, все детали хорошо проработаны	Полумягкая
Негатив нормальный, с хорошей передачей всех деталей	Нормальная
Негатив мягкий, детали различимы, но недостаточен интервал по плотностям	Контрастная
Негатив вялый, детали плохо различимы, нет интервала по плотностям	Контрастная
Негатив очень вялый	Особоконтрастная
Негатив со штриховым изображением	Особоконтрастная

Ступенчатая проба и позитив должны быть обработаны в растворах совершенно одинаково.

При проекционной печати одновременно с наводкой объектива на резкость с помощью изменения расстояния между объективом и экраном и кадрирующей рамки выбирают формат кадра.

Печать цветного изображения. Кроме операций, выполняемых при печати черно-белого изображения, при печати цветного изображения с помощью корректирующих светофильтров производят исправление цвета — *цветокорректировку*.

Искажение цвета вызывается неправильным балансом эмульсионных слоев негативного или позитивного фото-

материала, неточностью спектрального состава света при съемке или печати, режимов обработки фотоматериалов.

Корректирующие светофильтры помещают на пути печатающего света для регулирования его спектрального состава. *Корректирующий светофильтр* — окрашенная желатиновая пленка, помещенная между двумя стек-



Рис. VI.2. Ступенчатая проба

лами, или отдельная пленка в виде небольшого квадрата. Корректирующие светофильтры бывают трех цветов: желтого, пурпурного и голубого. Комплектуют их по 33 или по 60 штук. На каждом из 11 или 20 светофильтров одного цвета указана плотность в условных процентах. Первые две цифры показывают плотность желтого светофильтра, вторые — пурпурного, третьи — голубого. Например: 05 00 00 — желтый 5%-ный, 00 20 00 — пурпурный 20%-ный, 00 00 40 — голубой 40%-ный. Три разных по цвету светофильтра, имеющие одинаковые условные проценты, при печати увеличивают лишь выдержку, не изменяя цветовой баланс позитивного фотоматериала. Размеры светофильтров: 6×6; 13×13 см и др.

До подбора корректирующих светофильтров с негатива изготавливают ступенчатую пробу на цветной фотобумаге, по которой устанавливают выдержку для печати позитива. Затем подбирают корректирующие светофильтры, руководствуясь правилом, что их цвет должен совпадать с избыточным (вредным) цветом на ступенчатой пробе. Чем больше избыточного цвета в изображении, тем плотнее должен быть корректирующий светофильтр того же цвета (табл. VI.2).

Корректирующие светофильтры, поглощая часть печатающего света, уменьшают экспозицию фотобумаги. Чтобы выдержка была правильной, ее увеличивают: для

желтых светофильтров плотностью 30 и 40% — на 5%; плотностью 50% и выше — на 10%; для пурпурных и голубых светофильтров на каждые 10% цветной плотности выдержку увеличивают на 10%. Для компенсации поглощения света корректирующими светофильтрами при установке каждого из них в фотоувеличитель выдержку увеличивают еще на 10%. Более точно рас-



считать выдержку для печати позитива с корректирующими светофильтрами можно по табл. VI.3, составленной по правилам сложных процентов.

Например, первоначальная выдержка была 10 с; для второй печати установлены светофильтры 00 40 50; сумма процентов светофильтров: $40\% + 50\% = 90\%$; поправка: $10\% + 10\% = 20\%$; общая сумма процентов: $90\% + 20\% = 110\%$. Для печати с корректирующими светофильтрами надо найти в левой вертикальной графе число 110, а в горизонтальной — 10. На пересечении вертикальной и горизонтальной граф окажется число 28,5 — выдержка, при которой следует печатать позитив.

Для более быстрой и точной цветокорректировки применяют *мозаичные светофильтры* (рис. VI.3), представляющие собой набор окрашенных маленьких квадратиков-пленок, заклеенных между двумя стеклами. Мозаичные светофильтры изготовляют в комплектах: желто-голубые, желто-пурпурные и пурпурно-голубые. Каждый из них имеет 25 клеток. Верхняя левая клетка бесцветная, вправо от нее находятся клетки с последовательно возрастающей плотностью (например, желтого цвета), а вниз от нее — клетки с возрастающей плотностью пурпурного цвета. Все остальные клетки содержат пленки двух цветов (желтого и пурпурного) в различных комбинациях по плотности.

Таблица VI.2

Подбор корректирующих светофильтров

Избыточный (передний) цвет в позитиве	Устраняется при печати позитива	
	увеличением плотности корректирующих светофильтров	уменьшением плотности корректирующих светофильтров
Желтый	Желтого	Пурпурного + голубого
Пурпурный	Пурпурного	Желтого + голубого
Голубой	Голубого	Пурпурного + желтого
Синий	Пурпурного + голубого	Желтого
Зеленый	Желтого + голубого	Пурпурного
Красный	Пурпурного + желтого	Голубого
Оранжевый	Больше желтого + меньше пурпурного	Меньше пурпурного + больше голубого
Фиолетовый	Больше пурпурного + меньше голубого	Больше желтого + меньше голубого

Таблица VI.3

Выдержки при использовании корректирующих светофильтров

Условные проценты корректирующих светофильтров	Выдержка для печати позитивов при первоначальной выдержке, с					
	5	10	15	20	25	30
10	5,5	11,0	16,5	22,0	27,5	33,0
20	6,1	12,1	18,2	24,2	30,3	36,3
30	6,7	13,3	20,0	26,6	33,3	39,9
40	7,3	14,6	22,0	29,3	36,6	43,9
50	8,0	16,1	24,1	32,2	40,2	48,3
60	8,8	17,7	26,6	35,4	44,3	53,1
70	9,7	19,5	29,2	39,0	48,7	58,5
80	10,7	21,4	32,1	42,9	53,5	64,3
90	11,8	23,6	35,3	47,1	58,9	70,7
100	12,9	25,9	38,9	51,8	64,8	77,8
110	14,2	28,5	42,7	57,0	71,2	85,6
120	15,6	31,4	47,0	62,7	78,4	94,1
130	17,2	34,5	51,7	69,0	86,2	103,5
140	18,9	37,9	56,9	75,9	94,8	113,9
150	20,8	41,7	62,6	83,5	104,3	125,2

Используемые пленки в мозаичном светофильтре отличаются друг от друга по плотности на 25%. Бесцветная клетка желто-пурпурного мозаичного светофильтра обозначается 00 00 00, следующая по вертикали — 25 00 00, затем — 50 00 00, 75 00 00, 99 00 00 и т. д.

Так же построены мозаичные светофильтры других цветных комбинаций. Печатая пробные позитивы с цветного негатива под мозаичными светофильтрами, выбирают такие изображения, которые наиболее правдоподобно воспроизводят объект съемки. Первоначально по ступенчатой пробе определяют, какой из мозаичных светофильтров необходим для цветокорректировки. Если в ступенчатой пробе преобладает пурпурный цвет, то используют мозаичный светофильтр, имеющий пурпурный светофильтр (табл. VI.4).

Мозаичный светофильтр помещают на светочувствительный слой цветной фотобумаги так, чтобы он прикрывал сюжетно важную часть изображения, и производят печать пробы. По обработанной цветопробе подбирают корректирующие светофильтры для окончательной печати позитива, руководствуясь табл. VI.2.

Светофильтры в мозаиках по плотности должны совпадать с корректирующими светофильтрами, применяемыми во время печати позитивов.

Режимы печати, обработка цветопроб и позитивов должны быть строго одинаковыми.

000000	002500	005000	007500	009900
000025	002525	005025	007525	009925
000050	002550	005050	007550	009950
000075	002575	005075	007575	009975
000099	002599	005099	007599	009999

Пурпурно-голубая мозаика

000000	002500	005000	007500	009900
250000	252500	255000	257500	259900
500000	502500	505000	507500	509900
750000	752500	755000	757500	759900
990000	992500	995000	997500	999900

Желто-пурпурная мозаика

000000	250000	500000	750000	990000
000025	250025	500025	750025	990025
000050	250050	500050	750050	990050
000075	250075	500075	750075	990075
000099	250099	500099	750099	990099

Желто-голубая мозаика

Рис. VI.3. Мозаичные светофильтры

С цветного диапозитива можно сделать контактным или проекционным способом позитив на цветной обрабатываемой фотобумаге. Техника печати ступенчатых проб, цветопроб и позитивов аналогична предыдущему процессу.

Цвет корректирующего светофильтра должен быть дополнительным к цвету пробы. Обычно цветопробу рассматривают через разные корректирующие свето-

Т а б л и ц а VI.4

Подбор мозаичных светофильтров

На ступенчатой пробе преобладает цвет	Необходим мозаичный светофильтр, содержащий
Желтый	Желтый + пурпурный или желтый + голубой
Пурпурный	Пурпурный + желтый или пурпурный + голубой
Голубой	Голубой + желтый или голубой + пурпурный

фильтры. Тот светофильтр (или комбинация светофильтров), при котором обеспечивается наиболее точная передача нейтрально-серых деталей, является оптимальным. При подборе корректирующих светофильтров нельзя ориентироваться по ярким насыщенным цветным деталям и считать, что выбранный светофильтр меньше влияет на яркие детали, чем на темные, по сравнению с визуальным восприятием. Корректирующие светофильтры следует подбирать по табл. VI.5.

При избыточной выдержке при печати изображения на обрабатываемую фотобумагу позитив будет малой плотности, а при недостаточной выдержке — повышенной плотности.

Оценку цветных позитивов на обычной и обрабатываемой фотобумагах следует производить при хорошей освещенности, лучше всего при дневном свете. Это правило нужно соблюдать и при подборе корректирующих светофильтров для печати позитивов.

Таблица VI.5

Подбор корректирующих светофильтров
для печати с диапозитивов

Избыточный (вредный) цвет в позитиве	Устраняется при печати позитива	
	увеличением плотности корректирующих светофильтров	уменьшением плотности корректирующих светофильтров
Желтый	Пурпурного + голубого	Желтого
Пурпурный	Желтого + голубого	Пурпурного
Голубой	Желтого + пурпурного	Голубого
Синий	Желтого	Пурпурного + голубого
Зеленый	Пурпурного	Желтого + голубого
Красный	Голубого	Желтого + пурпурного
Оранжевый	Меньше пурпурного + больше голубого	Больше желтого + меньше пурпурного
Фиолетовый	Больше желтого + меньше голубого	Больше пурпурного + меньше голубого

II. РАСТВОРЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ

1. РАСТВОРЫ ДЛЯ ЧЕРНО-БЕЛЫХ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

РАСТВОРЫ И РЕЖИМЫ ДЛЯ НЕГАТИВНЫХ ФОТО- И КИНОМАТЕРИАЛОВ

Проявляющий раствор № 1

(ГОСТ 10691.2—77)

(для фотопластинок негативных общего назначения, для промышленных и научных целей, диапозитивных, репродукционных, спектрографических, «Микро», электронографических и фототеодолитных, для фотобумаг общего назначения)

Метол	1,0 г
Гидрохинон	5,0 г
Сульфит натрия безводный	26,0 г
Натрий углекислый (сода) безводный	20,0 г
Калий бромистый	1,0 г.
Вода	до 1 л

Температура раствора 20° *, продолжительность проявления 4—8 мин.

* Здесь и далее температура растворов дается в градусах Цельсия.

Проявляющий раствор № 2

(ГОСТ 10691.2—77)

(для фото- и фототехнических пленок ФТ-10, ФТ-11, ФТ-12)

Метол	8,0 г
Сульфит натрия безводный	125,0 г
Натрий углекислый (сода) безводный	5,75 г
Калий бромистый	2,5 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20° продолжительность проявления: «Фото-32» и «Фото-65» 6—10 мин; «Фото-130» и «Фото-250» 8—14 мин; Фототехнических пленок ФТ-10, ФТ-11 и ФТ-12 8—10 мин.

Проявляющий раствор № 3

(для кинопленок КН-1, КН-2, КН-3, НК-1, НК-2, НК-3 и НК-4)

Метол	1,6 г
Гидрохинон	2,0 г
Сульфит натрия безводный	100,0 г
Натрий тетраборнокислый (бура)	2,0 г
Калий бромистый	0,4 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления кинопленок: КН-1, КН-2 и КН-3 7—13 мин; НК-1, НК-2 и НК-3 4—8 мин; НК-4 8—12 мин.

Проявляющий раствор ФТ-2

(для фототехнических пленок ФТ-20, ФТ-22, ФТ-30, ФТ-31, ФТ-32, ФТ-41, ФТ-41СС, ФТ-ФН)

Метол	5,0 г
Гидрохинон	6,0 г
Сульфит натрия безводный	40,0 г
Калий углекислый (поташ)	40,0 г
Калий бромистый	6,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 2—3 мин. Для обработки ряда фототехнических пленок используется также проявитель Ф-1, который имеет состав такой же, как ФТ-2, за исключением метола, замененного 0,2 г 1-фенилпиразолидона-3 (фенидон).

Проявляющий раствор ИП-3

(для фототехнических пленок ФТ-101 и ФТ-101М
и получения высококонтрастного изображения
(коэффициент контрастности около 10))

Раствор 1

Сульфит натрия безводный	14 г
Параформ (триоксиметилен)	15 г
Натрий углекислый (сода) безводный	100 г
Вода	до 1 л

Раствор 2

Сульфит натрия безводный	61 г
Кислота борная	15 г
Гидрохинон	45 г
Калий бромистый	5 г
Вода	до 1 л

Для получения рабочего раствора проявителя раствор № 1 вливают в раствор № 2 и выстаивают в течение 1 часа.

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 4—6 мин.

Проявляющий раствор УП-2М

(для фотопленок «Микрат»)

Метол	5,0 г
Гидрохинон	6,0 г
Сульфит натрия безводный	40,0 г
Натрий углекислый (сода) безводный	31,0 г
Калий бромистый	4,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 3—8 мин.

Прерывание (остановка) процесса проявления осуществляется в 1—2% растворе уксусной кислоты при 20° в течение 10—20 с или при промежуточной промывке в проточной воде в течение 1—2 мин.

Фиксирование фото-, кино-, технических фотопленок и фотопластинок осуществляется в кислых фиксирующих растворах при температуре 20° и продолжительности фиксирования 10—15 мин.

Фиксирующий раствор № 1

(для фотопленок и фотобумаг)

Тиосульфат натрия кристаллический	200,0—250,0 г
Метабисульфит калия	25,0—30,0 г
Вода	до 1 л

Фиксирующий раствор № 2

(для фототехнических пленок)

Тиосульфат натрия кристаллический	250,0 г
Сульфит натрия безводный	20,0 г
Кислота серная концентрированная	2,0 мл
Вода	до 1 л

Фиксирующий раствор № 3

(для кинопленок негативных)

Тиосульфат натрия кристаллический	250,0 г
Сульфит натрия безводный	25,0 г
Кислота уксусная ледяная	5,0—7,0 мл
Вода	до 1 л

Фиксирующий раствор № 4

(для всех типов фотопластинок)

Тиосульфат натрия кристаллический	300,0 г
Метабисульфит калия	30,0 г
Вода	до 1 л

**РАСТВОРЫ И РЕЖИМЫ ДЛЯ ПОЗИТИВНЫХ ФОТО-
И КИНОМАТЕРИАЛОВ****Проявляющий раствор № 4**(для получения тонированных изображений
на фотобумаге «Контабром»)

Гидрохинон	20,0 г
Сульфит натрия безводный	75,0 г
Натрий углекислый (сода) безводный	170,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Вода	до 1 л

Тон проявленного изображения зависит от степени разбавления проявляющего раствора. Время экспозиции при печати и продолжительности проявления при температуре 20° указано в табл. VI.6.

Промежуточные тона можно получить, применяя раствор проявителя, разбавленный в соотношении 1 : 4, 1 : 5, 1 : 7 и т. д.

Разбавленный раствор хранению не подлежит.

Все остальные черно-белые фотобумаги общего назначения обрабатывают в проявляющем растворе № 1 при 20° в течение 2 мин.

Таблица VI.6

Степень разбавления проявляющего раствора	Время экспонирования при печати	Продолжительность проявления, мин	Тон проявленного изображения
Неразбавленный	а	1	Черно-коричневый
1:3	а+6	2,5—3	Зеленовато-коричневый
1:6	а+26	3,5—4	Коричневый
1:12	а+36	6,5—8	Красно-коричневый
1:15	а+46	11—15	Желто-коричневый

«а» — время экспонирования в мин при проявлении в неразбавленном растворе проявителя;

«б» — величина, на которую увеличивается время экспонирования при проявлении в растворе, разбавленном тремя частями воды.

Проявляющий раствор № 5

(для позитивных киноплёнок МЗ-3 и МЗ-3М)

1-фенилпиразолидон-3 (фенидон)	0,1 г
Гидрохинон	2,2 г
Сульфит натрия безводный	16,0 г
Натрий углекислый (сода) безводный	22,0 г
Калий бромистый	4,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 2—4 мин.

Останавливающий раствор

(для фотобумаг)

Кислота уксусная, 28%-ный раствор	50 мл
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность обработки 10 с.

Фиксирование черно-белых позитивных фото- и кино-материалов осуществляется в фиксирующих растворах № 1 и № 2 при температуре 20° и продолжительности фиксирования 10—15 мин.

**РАСТВОРЫ И РЕЖИМЫ
ДЛЯ ОБРАЩАЕМЫХ КИНОПЛЕНОК ОЧ-45 (Л), ОЧ-180 (Л)**

Первый проявляющий раствор

Метол	2,0 г
Гидрохинон	14,0 г
Сульфит натрия безводный	25,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Калий углекислый (поташ)	40,0 г
Натрий сернокислый безводный	10,0 г
Гидрат окиси натрия (натр едкий)	2,0 г
Калий роданистый	2,5 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 4—12 мин. Водная промывка 10 мин, температура воды 10—20°.

Отбеливающий раствор

Калий двухромовокислый	5,0 г
Серная кислота концентрированная	5,0 мл
Вода	до 1 л

Температура раствора 18—20°, продолжительность обработки 7 мин. Водная промывка 5 мин, температура воды 10—20°.

Осветляющий раствор

Сульфит натрия безводный	50,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 18—20°, продолжительность обработки 7 мин. Водная промывка 5 мин, температура воды 10—20°. Второе экспонирование.

Общая засветка лампой 75 Вт на расстоянии 1 м от пленки, продолжительность 1—4 мин.

Второй проявляющий раствор

Метол	5,0 г
Гидрохинон	6,0 г
Сульфит натрия безводный	40,0 г
Калий углекислый (поташ)	40,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 6 мин. Водная промывка 1 мин, температура воды 10—20°.

Фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия кристаллический	200,0 г
Метабисульфит калия	40,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 14—16°, продолжительность фиксирования 5 мин. Водная промывка 20 мин, температура воды 10—20°.

Примечание. До осветления обработку необходимо проводить в темноте, начиная с осветления — при неярком искусственном освещении.

2. РАСТВОРЫ ДЛЯ ЦВЕТНЫХ ФОТОМАТЕРИАЛОВ**РАСТВОРЫ И РЕЖИМЫ ДЛЯ НЕГАТИВНЫХ ФОТОПЛОНОК
(ГОСТ 5554—70)****Проявляющий раствор**

Трилон Б (комплексон III)	2,0 г
Парааминодиэтиланилинсульфат (ЦПВ-1)	2,3 г
Гидроксиламин сернокислый (или солянокис- лый)	1,2 г
Сульфит натрия безводный	2,0 г
Калий углекислый (поташ)	60,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 5—8 мин.

Допроявляющий раствор

Парааминодиэтиланилин сернокислый	0,1 г*
Метабисульфит натрия	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность обработки 5 мин.

Фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия кристаллический	200,0 г
Сульфит натрия безводный	5,0 г
Метабисульфит натрия	2,0 г
Вода	до 1 л

* Парааминодиэтиланилин сернокислый не предусмотрен ГОСТ; это вещество вводят в допроявляющий раствор при обработке фото- пленки в бачке.

Температура раствора 16—20°, продолжительность обработки 4—7 мин. Водная промывка 10—12 мин, температура воды 8—14°.

Отбеливающий раствор

Железосинеродистый калий	30,0 г
Калий бромистый	15,0 г
Калий фторсеребрянокислый однозамещенный	17,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 19—21°, продолжительность обработки 4 мин. Водная промывка 5 мин, температура воды 8—14°.

Фиксирующий раствор

Тот же раствор, что и для первого фиксирования, и те же режимы обработки. Водная промывка 15—25 мин, температура воды 8—14°.

При многократном использовании растворов (для проявления нескольких пленок) допроявляющий раствор целесообразно применять только один раз.

При однократном использовании растворов допускается применение сокращенной обработки. При этом рекомендуются следующие режимы (табл. VI.7):

Т а б л и ц а VI.7

Операция	Продолжительность обработки, мин	Температура растворов и воды, °С
Проявление	5—8	20
Допроявление	5	20
Фиксирование	6	16—20
Отбеливание	4	19—21
Промывка	15—25	15—25

При сокращенном режиме обработки в качестве отбеливающего раствора можно применять раствор, содержащий только железосинеродистый калий (30 г/л).

Трилон Б в проявителе может быть заменен двойным количеством гексаметафосфата натрия. При использовании в проявителе дистиллированной воды их не применяют.

**РАСТВОРЫ И РЕЖИМЫ ДЛЯ ФОТОБУМАГ «ФОТОЦВЕТ-2»
И «ФОТОЦВЕТ-4»**

Проявляющий раствор

Этилксиэтилпарафенилендиамин серноокислый	4,5 г
Сульфит натрия безводный	0,5 г
Гидроксиламин серноокислый	2,0 г
Калий углекислый (поташ)	80,0 г
Калий бромистый	0,5 г
Трилон Б	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность обработки 5 мин. Водная промывка 0,5 мин, температура воды 10—20°.

Останавливающий раствор

Сульфит натрия безводный	20,0 г
Метабисульфит калия (натрия)	24,0 г (20,0 г)
Вода	до 1 л

Температура раствора 18—20°, продолжительность обработки 3 мин. Водная промывка 0,5 мин, температура воды 10—20°.

Отбеливающе-фиксирующий раствор

Тиссульфат натрия кристаллический	280,0 г
Сульфит натрия безводный	2,0 г
Соль трехвалентного железа, натрия и этилендиаминтетрауксусной кислоты (железная соль трилона Б)	60,0 г
Натрий тетраборнокислый (бура)	30,0 г
Калий фосфорнокислый однозамещенный	15,0 г
Тиомочевина	3,0 г
Трилон Б	25,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 18—20°, продолжительность обработки 7 мин. Водная промывка 7 мин, температура воды 10—20°.

Стабилизирующий раствор

Калий фосфорнокислый однозамещенный	4,0 г
Натрий фосфорнокислый двузамещенный	1,5 г
Трилон Б	2,0 г
Оптический отбеливатель ООВ-2132	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 18—20°, продолжительность обработки 3 мин.

Примечания. Отбеливающе-фиксирующий раствор готовят при нагревании воды до 70—80°, стабилизирующий раствор — при 60—70°.

Во время проявления фотобумага должна находиться в растворе, толщина слоя которого над ней должна быть не менее 1 см, при непрерывном движении фотобумаги в кювете.

РАСТВОРЫ И РЕЖИМЫ ДЛЯ ФОТОБУМАГИ «РАДУГА»

Проявляющий раствор

Этилоксиэтилпарафенилендиаминсульфат	2,5 г
Сульфит натрия безводный	4,0 г
Натрий углекислый (сода) безводный	51,0 г
Гидроксиламин сернокислый	2,4 г
Калий бромистый	1,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20° (25°), продолжительность проявления 8 мин (6 мин).

Останавливающий раствор

Натрий уксуснокислый	7,7 г
Кислота уксусная ледяная	3,4 мл
Квасцы алюмокалиевые	7,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 18—27°, продолжительность обработки 1—2 мин.

Фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия кристаллический	175,0 г
Метабисульфит калия	8,4 г
Натрий уксуснокислый	21,0 г
Кислота борная	2,8 г
Квасцы алюмокалиевые	21,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 18—27°, продолжительность фиксирования 2—4 мин. Водная промывка 2—5 мин при температуре воды 15—30°.

Отбеливающе-фиксирующий раствор

Железная соль трилона Б	30,0 г
Трилон Б	25,0 г
Кислота борная	9,7 г
Натрий тетраборнокислый (бура)	12,7 г
Сульфит натрия безводный	5,2 г
Тиосульфат натрия кристаллический	142,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 18—27°, продолжительность обработки 4—6 мин. Водная промывка 2—5 мин, температура воды 15—30°.

Дубящий раствор

Квасцы алюмокалевые	28,0 г
Кислота борная	14,0 г
Натрий уксуснокислый	18,2 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 18—27°, продолжительность обработки 2—5 мин. Водная промывка 5—10 мин, при температуре воды 15—30°.

Стабилизирующий раствор

Формалин технический	10,5 мл
Оптическое отбеливающее вещество	2,1 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 18—27°, продолжительность обработки 1—2 мин.

РАСТВОРЫ И РЕЖИМЫ ДЛЯ ПОЗИТИВНЫХ ФОТОПЛОНОК

Проявляющий раствор

Гексаметафосфат натрия	4,0 г
Парааминодиэтиланилин сернокислый	2,8 г
Сульфит натрия безводный	2,0 г
Гидроксиламин сернокислый	1,2 г
Калий углекислый (поташ)	60,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Трилон Б	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 8—10 мин. Водная промывка не более 1 мин, температура воды 8—14°.

Первый фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия кристаллический	200,0 г
Сульфит натрия безводный	5,0 г
Метабисульфит натрия	2,0 г
Кислота уксусная ледяная	3 мл
Вода	до 1 л

Температура раствора 16—22°, продолжительность обработки 6—8 мин. Водная промывка 10—12 мин, температура воды 8—14°.

Отбеливающий раствор

Железосинеродистый калий	30,0 г
Калий бромистый	15,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 16—22°, продолжительность обработки 4 мин. Водная промывка 3 мин, температура воды 8—14°.

Второй фиксирующий раствор

Тиссульфат натрия кристаллический	200,0 г
Сульфит натрия безводный	5,0 г
Метабисульфит натрия	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 16—22°, продолжительность обработки 4 мин. Водная промывка 10—15 мин, температура воды 8—14°.

РАСТВОРЫ И РЕЖИМЫ ДЛЯ ОБРАЩАЕМЫХ ФОТОПЛЕНОК**Первый проявляющий раствор**

Фенидон (метилфенидон)	0,25 г
Гидрохинон	4,5 г
Сульфит натрия безводный	40,0 г
Калий углекислый (поташ)	20,0 г
Натрий тетраборнокислый (бура)	15,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Калий роданистый	2,5 г
Калий йодистый	0,01 г
Трилон Б	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 25°, продолжительность обработки 8—12 мин. Водная промывка 2 мин, температура воды 12—18°.

Останавливающий раствор

Натрий уксуснокислый кристаллический	15,0 г
Кислота уксусная ледяная	25 мл
Вода	до 1 л

или

Квасцы алюмокалиевые	20,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 19—21°, продолжительность обработки 2—3 мин. Водная промывка 5 мин, температура воды 12—18°.

Экспонирование

Засветка двумя лампами по 100 Вт на расстоянии 30 см от пленки, продолжительность 2—3 мин.

Второй проявляющий раствор (цветной)

Парааминодиэтиланилин сернокислый	4,0 г
Сульфит натрия безводный	2,0 г
Гидроксиламин сернокислый или солянокислый	1,2 г
Калий углекислый (поташ)	75,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Трилон Б	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 25°, продолжительность обработки 10 мин. Водная промывка 20 мин, температура воды 12—18°.

Отбеливающий раствор

Железосинеродистый калий	100,0 г
Калий бромистый	35,0 г
Калий фосфорнокислый однозамещенный	5,8 г
Натрий фосфорнокислый двузамещенный	4,3 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 19—21°, продолжительность обработки 5 мин. Водная промывка 5 мин, температура воды 12—18°.

Фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия кристаллический	160,0 г
Аммоний сернокислый	80,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 19—21°, продолжительность обработки 5 мин. Водная промывка 15 мин, температура воды 12—18°.

РАСТВОРЫ И РЕЖИМЫ ДЛЯ ОБРАЩАЕМЫХ ФОТОБУМАГ**Первый проявляющий раствор**

Фенидон (метилфенидон)	0,40 г
Гидрохинон	4,0 г
Сульфит натрия безводный	50,0 г
Натрий углекислый (сода) безводный	40,0 г
Натрий тетраборнокислый (бура)	15,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Калий роданистый	2,0 г
Калий йодистый (0,1%-ный раствор)	6 мл
Трилон Б	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 9 мин. Водная промывка 30 с, температура воды 14—18°.

Сульфитный раствор

Трилон Б	2,0 г
Сульфит натрия безводный	15,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность обработки 5 мин. Водная промывка 3 мин, температура воды 14—18°.

Второе экспонирование

Засветка лампой 275—500 Вт со стороны эмульсии на расстоянии 1 м, продолжительность 2 мин.

Второй проявляющий раствор

Этилоксиэтилпарафенилендиамин сернокислый	4,5 г
Сульфит натрия безводный	2,0 г
Гидроксиламин сернокислый	2,4 г
Калий углекислый (поташ)	85,0 г
Калий бромистый	0,5 г
Трилон Б	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 10—12 мин. Водная промывка 1 мин, температура воды 14—18°.

Останавливающий раствор

Сульфит натрия безводный	40,0 г
Кислота серная концентрированная	4 мл
Вода	до 1 л

Температура раствора 17—19°, продолжительность обработки 4 мин. Водная промывка 2 мин, температура воды 14—18°.

Отбеливающий раствор

Железосинеродистый калий	50,0 г
Калий бромистый	20,0 г
Калий фосфорнокислый однозамещенный	12,0 г
Натрий фосфорнокислый двузамещенный	8,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 17—19°, продолжительность обработки 6—10 мин. Водная промывка 4 мин, температура воды 14—18°.

Фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия кристаллический 250,0 г
 Вода до 1 л

Температура раствора 17—19°, продолжительность обработки 4 мин. Водная промывка 10—15 мин, температура воды 14—18°.

3. СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАСТВОРЫ

Продолжительность обработки в специальных растворах зависит от ряда причин, поэтому время проявления следует определять по проявлению проб.

Особомелкозернистый проявляющий раствор Кодак ДК-20

Метол 5,0 г
 Сульфит натрия безводный 100,0 г
 Натрий тетраборнокислый (бура) 2,0 г
 Калий роданистый 1,0 г
 Калий бромистый 0,5 г
 Вода до 1 л

Мелкозернистый выравнивающий проявляющий раствор D-23

Метол 7,5 г
 Сульфит натрия безводный 100,0 г
 Вода до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 12—18 мин.

Мелкозернистый выравнивающий проявляющий раствор

Метол 0,16 г
 Сульфит натрия безводный 0,6 г
 Натрий углекислый (сода) безводный 1,6 г
 Вода до 1 л

Температура раствора 23—26°, продолжительность проявления 6—10 мин. Проявляющий раствор составлять непосредственно перед употреблением.

Мелкозернистый выравнивающий проявляющий раствор

Сульфит натрия безводный 60 г
 Глицин 25 г
 Натрий углекислый (сода) безводный 90 г
 Вода до 1 л

Рабочий раствор получают смешиванием 1 части проявляющего раствора с 7 частями воды. Температура раствора 20°, продолжительность проявления 10—12 мин.

Выравнивающий проявляющий раствор Кодак D-76

Метол	2,0 г
Гидрохинон	5,0 г
Сульфит натрия безводный	100,0 г
Натрий тетраборнокислый (бура)	2,0 г
Вода	до 1 л

Выравнивающий проявляющий раствор одноразовый

Метол	0,5 г
Гидрохинон	0,75 г
Сульфит натрия безводный	10,0 г
Натрий углекислый (сода) безводный	5,0 г
Вода	до 1 л

Контрастный проявляющий раствор Кодак D-19

Метол	2,2 г
Гидрохинон	8,8 г
Сульфит натрия безводный	96,0 г
Натрий углекислый (сода) безводный	48,0 г
Калий бромистый	5,0 г
Вода	до 1 л

Проявляющий раствор НТ-1 для низких температур

Метол	15,0 г
Гидрохинон	15,0 г
Сульфит натрия безводный	50,0 г
Гидроокись калия (едкое кали)	20,0 г
Калий бромистый	1,0 г
Вода	до 1 л

При температуре раствора $+5^{\circ}$ продолжительность проявления 4—6 мин.

Проявляющий раствор для переэкспонированных фотоматериалов

Гидрохинон	7,0 г
Сульфит натрия безводный	25,0 г
Натрий углекислый (сода) безводный	12,0 г
Калий бромистый	5,0 г
Вода	до 1 л

Температура рабочего раствора $10-15^{\circ}$.

Быстрый проявляющий раствор SD-26

Метол	20,0 г
Гидрохинон	20,0 г
Сульфит натрия безводный	60,0 г
Калий бромистый	10,0 г
Гидрат окиси натрия (едкий натр)	20,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 1 мин.

Мягкий проявляющий раствор ОРВО-105

(для фотобумаг)

Метол	15,0 г
Сульфит натрия безводный	75,0 г
Калий углекислый (поташ)	75,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Вода	до 1 л

Рабочий раствор: 1 часть проявителя и 4—5 частей воды.

Нормальный проявляющий раствор ОРВО-47

(для фотобумаг)

Амидол	20,0 г
Сульфит натрия безводный	100,0 г
Калий бромистый	1,0 г
Вода	до 1 л

Амидол вводят в раствор сульфита натрия и бромистого калия перед использованием проявителя. Рабочий раствор: 1 часть проявителя и 1 часть воды. Рабочий раствор сохраняется плохо.

Контрастный проявляющий раствор ОРВО-115

(для фотобумаг)

Метол	2,0 г
Гидрохинсон	6,0 г
Сульфит натрия безводный	25,0 г
Натрий углекислый (сода) безводный	33,0 г
Калий бромистый	0,5 г
Вода	до 1 л

ДВУХРАСТВОРНЫЕ ПРОЯВИТЕЛИ

Проявляющий раствор метоловый

1-й раствор

Метол	10,0 г
Сульфит натрия безводный	40,0 г
Вода	до 1 л

2-й раствор

Калий углекислый (поташ)	100,0 г
Вода	до 1 л

Температура растворов 20°, продолжительность обработки: в 1-м растворе — 2 мин, во 2-м растворе — 1 мин.

Проявляющий раствор метол-гидрохиноновый**1-й раствор**

Метол	2,0 г
Гидрохинон	5,0 г
Сульфит натрия безводный	100,0 г
Калий бромистый	1,0 г
Вода	до 1 л

2-й раствор

Натрий тетраборнокислый (бура)	50,0 г
Вода	до 1 л

Температура растворов 20°, продолжительность обработки: в 1-м растворе — 3 мин, во 2-м растворе — 3 мин.

КОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ ПРОЯВИТЕЛИ**Проявляющий раствор типа «Родинал»**

Парааминофенол сернокислый или соляно-кислый	50,0 г
Метабисульфит калия	150,0 г
Калий бромистый	5,0 г
Натрий бензолсульфиновокислый	0,2 г
Гидроокись натрия (едкий натр)	100,0 г
Вода	до 1 г

Для обработки фотоматериала концентрированный раствор разбавляют водой: 1 : 10, 1 : 20, 1 : 30 и так до 1 : 100. Чем слабее раствор, тем мягче он проявляет и тем продолжительнее должна быть обработка. Разбавленный раствор сохраняется плохо.

Проявляющий раствор метол-гидрохиноновый**(четырёхрастворный)****1-й раствор**

Метол	40,0 г
Метабисульфит калия	2,0 г
Вода	до 1 л

2-й раствор

Гидрохинон	40,0 г
Метабисульфит калия	2,0 г
Вода	до 1 л

3-й раствор

Сульфит натрия (безводный)	100,0 г
Сода (безводная)	100,0 г
Бромистый калий	2,0 г
Вода	до 1 л

4-й раствор

Сульфит натрия (безводный)	130,0 г
Бура	15,0 г
Трилон Б	2,0 г
Вода	до 1 л

Запасные растворы в закупоренном виде сохраняются очень долго. Рабочие растворы готовят смешиванием запасных растворов и воды, руководствуясь табл. VI.8.

Таблица VI.8

Рабочие проявляющие растворы

Действие раствора	Состав рабочего раствора	Количество запасного раствора и воды, мл	Продолжительность обработки при 20°C, мин
Мягкий	1-й раствор	100	10—18
	4-й раствор	600	
	Вода	300	
Нормальный	1-й раствор	70	5—10
	3-й раствор	100	
	Вода	830	
Контрастный	1-й раствор	125	5—10
	2-й раствор	150	
	3-й раствор	300	
	Вода	425	
Особоконтрастный	1-й раствор	40	3—6
	2-й раствор	150	
	3-й раствор	450	
	Вода	360	
Нормальный для фотобумаги	1-й раствор	50	2—4
	2-й раствор	100	
	3-й раствор	250	
	Вода	600	

ТАБЛЕТИРОВАННЫЕ ПРОЯВИТЕЛИ

Проявитель ВК для фотопленок

(состав одной таблетки для приготовления 350 мл проявляющего раствора)

Гидрохинон	0,4 г
Фенидон	0,08 г
Сульфит натрия безводный	2,28 г
Калий бромистый	0,02 г
Натрий тетраборнокислый (бура)	3,2 г
Борная кислота	0,2 г

Натрий серноокислый безводный	1,6 г
Сахар	0,12 г
Анилиновый краситель	0,000136 г
Вода	0,19 г

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 8—12 мин.

Проявитель «МП» для фотобумаг общего назначения

(состав одной таблетки для приготовления 250 мл проявляющего раствора)

Гидрохинон	0,6 г
Фенидон	0,12 г
Сульфит натрия безводный	4,08 г
Борная кислота	0,2 г
Натрий тетраборнокислый (бура)	3,88 г
Сахар	0,12 г
Анилиновый краситель	0,00016 г
Вода	0,23 г

РАЗЛИЧНЫЕ ФИКСИРУЮЩИЕ РАСТВОРЫ

Простой (нейтральный) фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия кристаллический	250,0 г
Вода	до 1 л

Слабокислый фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия кристаллический	250,0 г
Сульфит натрия безводный	10,0 г
Метабисульфит калия или натрия	30,0 г
Вода	до 1 л

Кислый фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия кристаллический	250,0 г
Метабисульфит натрия или калия	30,0 г
Вода	до 1 л

Быстрый кислый фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия кристаллический	340,0 г
Сульфит натрия безводный	3,0 г
Метабисульфит калия или натрия	30,0 г
Вода	до 1 л

Значительное ускорение процесса фиксирования достигается при введении в кислый фиксирующий раствор роданистого аммония в концентрации 30—50 г/л.

Кислый дубящий фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия кристаллический	280,0 г
Сульфит натрия безводный	25,0 г
Кислота серная (10%-ная)	15 мл
Квасцы хромокалиевые	15,0 г
Вода	до 1 л

Быстрый кислый дубящий фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	360,0 г
Аммоний хлористый	50,0 г
Сульфит натрия (безводный)	15,0 г
Кислота уксусная (28%-ная)	48 мл
Кислота борная	7,5 г
Квасцы алюмокалевые	15,0 г
Вода	до 1 л

ОСТАНАВЛИВАЮЩИЕ РАСТВОРЫ

Останавливающий раствор

(для фотопленок)

Кислота уксусная (28%-ная)	125 мл
Вода	до 1 л

Останавливающий раствор дубящий

(для фотопленок)

Кислота уксусная (28%-ная)	24 мл
Квасцы хромокалиевые	15,0 г
Вода	до 1 л

Останавливающий раствор

(для фотопленок и фотобумаг)

Метабисульфит калия	40,0 г
Вода	до 1 л

ДУБЯЩИЕ РАСТВОРЫ

Дубящий раствор

(для фотопленок и фотобумаг)

Квасцы хромокалиевые	50,0 г
Вода	до 1 л

Дубящий раствор

(для фотопленок)

Сульфат натрия безводный	150,0 г
Натрий углекислый (сода) безводный	20,0 г
Формалин (40%-ный раствор)	20 мл
Вода	до 1 л

Дубящий раствор

(для фотобумаг)

Квасцы алюмокалевые	100,0 г
Вода	до 1 л

ОСЛАБЛЯЮЩИЕ РАСТВОРЫ

Ослабляющий раствор поверхностный

1-й раствор

Железосинеродистый калий	5,0 г
Вода	до 500 мл

2-й раствор

Тиосульфат натрия кристаллический	150,0 г
Вода	до 500 мл

Рабочий раствор: по 1 части каждого из запасных и 8 частей воды.

Рабочий раствор быстро разрушается.

Ослабляющий раствор поверхностный

Двухромовокислый калий	1,0 г
Кислота серная (10%-ная)	20 мл
Вода	до 1 л

Рабочий раствор: 1 часть запасного раствора и 1 часть воды. После ослабления негатив ополаскивают в воде и обрабатывают в свежем фиксирующем растворе до исчезновения коричневой окраски.

Ослабляющий раствор пропорциональный

1-й раствор

Марганцовокислый калий	0,3 г
Кислота серная (10%-ная)	16 мл
Вода дистиллированная	до 1 л

2-й раствор

Аммоний надсернический	30,0 г
Вода дистиллированная	до 1 л

Рабочий раствор: 1 часть 1-го раствора и 3 части 2-го раствора. После ослабления негатив освещают в 1%-ном растворе метабисульфита калия или натрия.

Ослабляющий раствор сверхпропорциональный

Аммоний надсернический	25,0 г
Аммиак (25%-ный водный раствор)	20 мл
Хлористый натрий	10,0 г
Тиосульфат натрия кристаллический	125,0 г
Вода дистиллированная	до 500 мл

Раствор готовят перед использованием и лишь для однократного применения.

Ослабляющий раствор, уменьшающий зернистость

Медь сернистая кристаллическая	100,0 г
Хлористый натрий	100,0 г
Кислота серная (10%-ная)	250 мл
Вода	до 1 л

Негатив обрабатывают в растворе до полного исчезновения изображения, затем промывают до удаления синеватой окраски. Отбеленный негатив проявляют при дневном освещении до появления изображения со стороны подложки фотоматериала в каком-либо выравнивающем проявителе, разбавленном вдвое водой. Проявленный негатив фиксируют и хорошо промывают.

УСИЛВАЮЩИЕ РАСТВОРЫ

Усиливающий раствор пропорциональный

1-й раствор

Двуххромовокислый калий	3,0 г
Кислота соляная (концентрированная)	9—15 мл
Вода	до 1 л

2-й раствор

Метол	10,0 г
Сульфит натрия безводный	12,5 г
Калий углекислый (поташ)	50,0 г
Вода	до 1 л

Негатив обрабатывают в 1-м растворе до исчезновения изображения, затем хорошо промывают водой, после чего при белом освещении проявляют во 2-м растворе до нужной плотности. Чем меньше соляной кислоты в 1-м растворе, тем больше усиливается изображение.

Усиливающий раствор сверхпропорциональный

1-й раствор

Лимоннокислый калий	100,0 г
Вода	до 1 л

2-й раствор

Медь сернистая кристаллическая	100,0 г
Вода	до 1 л

3-й раствор

Железосинеродистый калий	100,0 г
Вода	до 1 л

Рабочий раствор: 300 мл 1-го раствора, 40 мл 2-го

раствора и 35 мл 3-го раствора. Рабочий раствор быстро портится, поэтому составляется только для одноразового применения. Мокрый негатив при белом освещении обрабатывают в растворе до окрашивания в коричневый цвет.

ТОНИРУЮЩИЕ РАСТВОРЫ

Растворы, тонирующие в коричневый цвет

1-й раствор — отбеливающий

Железосинеродистый калий	60,0 г
Калий бромистый	4,0 г
Вода	до 1 л

2-й раствор — окрашивающий

Сернистый натрий кристаллический	5,0 г
Вода	до 1 л

Позитив обрабатывают в 1-м растворе до полного исчезновения изображения, затем фотоматериал тщательно промывают водой и обрабатывают во 2-м растворе, после чего позитив промывают в проточной воде 30—40 мин.

Раствор, тонирующий в синий цвет

Железосинеродистый калий	4,0 г
Железо аммиачное лимоннокислое (зеленое)	4,5 г
Кислота винная	1,5 г
Вода	до 1 л

Позитив обрабатывают в растворе до желаемого тона, затем промывают в воде 10—15 мин. Более длительная промывка ослабляет синий тон изображения.

Растворы, тонирующие в зеленый цвет

1-й раствор — отбеливающий

Свинец азотнокислый	17,0 г
Железосинеродистый калий	10,0 г
Кислота азотная (10%-ная)	10 мл
Вода	до 1 л

2-й раствор — окрашивающий

Квасцы железоаммонийные	10,0 г
Двуххромовокислый калий	5,0 г
Калий бромистый	5,0 г
Вода	до 1 л

3-й раствор — обесцвечивающий

Кислота азотная (10%-ная)	50 мл
Вода	до 1 л

Позитив обрабатывают 4—5 мин в 1-м растворе, затем промывают до полного удаления окраски, после чего позитив обрабатывают 3 мин во 2-м растворе и 5 мин в проточной воде. Для удаления вредной окраски позитив обесцвечивают в 3-м растворе. Завершают обработку промывкой позитива в воде 10—15 мин.

Раствор, тонирующий в красный цвет

Медь сернокислая кристаллическая	6,7 г
Калий лимоннокислый	87,5 г
Железосинеродистый калий	5,9 г
Вода	до 1 л

Позитив окрашивают от 15 с до 20 мин, в зависимости от желаемого цвета: темно-красного, коричневого, красно-коричневого или карминного. Завершают обработку позитива промывкой в стоячей воде в течение 5 мин.

ЛАКИРУЮЩИЕ РАСТВОРЫ

Для фотопленки

Казеин	15,0 г
Ацетон	70 мл
Натрий тетраборнокислый (бура)	4,0 г
Формалин (40%-ный раствор)	4 мл
Вода	200 мл

Для фотобумаги

Бензин	50 мл
Скипидар	50 мл
Воск белый	5,0 г
Олифа натуральная	2—5 мл

Лак наносят ватным тампоном, обернутым полотняной тканью, и тщательно растирают по всей поверхности.

РАСТВОРЫ ДЛЯ ГЛЯНЦЕВАНИЯ ФОТОБУМАГИ

№ 1

Сода двууглекислая (питьевая)	50,0—100,0 г
Вода	до 1 л

№ 2

Кислота соляная концентрированная	20—50 мл
Вода	до 1 л

Фотобумагу перед глянцеваанием обрабатывают в одном из этих растворов 10—15 мин.

№ 3

КМЦ (карбоксиметилцеллюлоза)	3—20 г
Формалин (40%-ный раствор)	5 мл
Вода	до 1 л

КМЦ заливают кипяченой водой (18—20°) и оставляют на сутки. После полного растворения вещества добавляют формалин и несколько капель ОП-7; затем раствор очищают через полотняный фильтр. Концентрация КМЦ зависит от толщины подложки фотобумаги: чем она толще, тем выше концентрация. Фотобумагу обрабатывают 2—3 мин, после чего глянцуют при температуре не более 60—70°.

РАСТВОРЫ, УДАЛЯЮЩИЕ ВУАЛЬ, ПЯТНА И ДРУГИЕ ДЕФЕКТЫ

Раствор, удаляющий дихроичную и желтую вуаль

Марганцовокислый калий	6,0 г
Натрий хлористый	13,6 г
Кислота уксусная ледяная	50 мл
Вода	до 1 л

Негатив обрабатывают в растворе 10 мин, затем тщательно промывают водой и обесцвечивают в 5%-ном растворе бисульфита натрия и вновь промывают водой. После чего негатив проявляют в любом энергичном проявляющем растворе до желаемой плотности изображения. Заканчивают обработку негатива промывкой в воде в течение 15—20 мин.

Раствор, удаляющий желтую вуаль

Квасцы алюмокалиевые	200,0 г
Кислота лимонная	50,0 г
Вода	до 1 л

Негатив обрабатывают в течение нескольких часов в растворе до исчезновения желтой вуали, затем хорошо промывают водой.

Раствор, удаляющий коричневые пятна

Духромовокислый калий	2,0 г
Кислота соляная концентрированная	20 мл
Вода	до 1 л

Негатив обрабатывают в течение 30 мин в растворе до полного отбеливания, затем тщательно промывают водой и при белом освещении проявляют в любом энергично действующем проявителе до желаемой плотности. Заканчивают обработку негатива промывкой в воде в течение 15—20 мин.

Раствор, удаляющий ржавые пятна

Кислота щавелевая	50,0 г
Вода дистиллированная	до 1 л

Негатив, размоченный в воде, обрабатывают в растворе до исчезновения пятен, затем тщательно промывают.

РАСТВОРЫ, УДАЛЯЮЩИЕ КАЛЬЦИЕВЫЕ ОСАДКИ

№ 1

Кислота уксусная ледяная	10 мл
Вода	до 1 л

№ 2

Кислота соляная концентрированная	5 мл
Вода	до 1 л

Негатив, на эмульсионном слое которого образовалась кальциевая сетка, похожая на зернистость фотоматериала, обрабатывают несколько минут в любом из растворов, затем промывают водой.

РАСТВОРЫ, ВОССТАНАВЛИВАЮЩИЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ

№ 1

Двуххромовокислый калий	50,0 г
Кислота соляная концентрированная	1 мл
Калий бромистый	2,0 г
Вода	до 1 л

№ 2

Двуххромовокислый калий	80,0 г
Кислота соляная концентрированная	3 мл
Вода	до 1 л

Размоченный в воде негатив обрабатывают в одном из растворов до полного отбеливания изображения; затем после промывки в воде обрабатывают в следующем растворе:

Хлористое олово	25,0 г
Кислота соляная концентрированная	25 мл
Вода	до 1 л

Обработанный в растворе негатив промывают в воде, и изображение проявляют при белом освещении до желаемой плотности. В качестве проявителя используют следующие растворы:

1-й раствор

Метабисульфит натрия	25,0 г
Гидрохинон	25,0 г
Калий бромистый	25,0 г
Вода	до 1 л

2-й раствор

Едкое кали	50,0 г
Вода	до 1 л

Рабочий раствор: запасные растворы смешивают в равных объемах перед использованием. Заканчивают обработку промывкой негатива в воде.

III. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ РАСТВОРОВ

Для приготовления проявителей используют дистиллированную, кипяченую или сырую водопроводную воду высокой степени очистки. При использовании жесткой воды, содержащей ионы кальция, магния, железа и др., которые могут вызвать образование кальциевой сетки и другие дефекты на изображении, в раствор вводят комплексообразующие вещества: трилон Б (динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты) или гексаметафосфат натрия. Данные вещества образуют с примесями комплексные соединения, хорошо растворимые в воде, предотвращая образование дефектов на изображении.

Для ускорения приготовления растворов вещества растворяют в воде при температуре 30—50°. При более высокой температуре вещества могут разлагаться или быстро окисляться.

Порядок растворения веществ может несколько различаться в зависимости от состава раствора, но в основном он одинаков. В сосуд, вмещающий необходимый объем раствора, наливают подогретую до 30—50° воду

в количестве от $\frac{1}{2}$ до $\frac{3}{4}$ полного объема и растворяют химикаты в следующей последовательности:

$\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{20}$ часть сульфита натрия, метол, парааминофенол, весь сульфит натрия, гидрохинон, пирокатехин, глицин, аскорбиновая кислота, бура, борная кислота, сода, поташ, бромистый калий, йодистый калий, бензотриазол, фенидон, метилфенидон.

Каждое вещество можно вводить в раствор только после полного растворения предыдущего.

Для ускорения растворения вещества необходимо вносить в раствор мелкими порциями при перемешивании, не допуская появления пены и пузырьков воздуха, что может привести к дополнительному окислению раствора.

В связи с малой скоростью растворения фенидона и метилфенидона их растворяют отдельно.

Ввиду плохой растворимости метола в растворе сульфита натрия его растворяют в чистой воде. Однако при высоких температурах (более 50°) метол быстро окисляется, поэтому целесообразно перед растворением метола в воде растворить $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{20}$ часть навески сульфита.

Буру растворяют отдельно в небольшом объеме теплой воды (около 30°) и затем приливают к общему раствору.

Растворение едких щелочей (едкого кали и едкого натра) протекает с бурным выделением тепла. Поэтому едкую щелочь растворяют отдельно в небольшом объеме холодной воды и затем медленно выливают в общий раствор при непрерывном помешивании. После растворения всех веществ доливают холодную воду до заданного общего объема проявителя.

1. МЕТОЛОВЫЙ ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

В сосуд заливают 700—750 мл кипяченой воды при температуре 30 — 40° и растворяют в ней $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{20}$ часть сульфита, затем метол. Когда метол растворится, небольшими порциями всыпают сульфит натрия, помешивая раствор стеклянной палочкой. Далее поочередно растворяют буру, соду, бромистый калий и другие химикаты. После полного растворения всех химикатов сосуд доливают холодной кипяченой водой до 1 л.

2. МЕТОЛ-ГИДРОХИНОНОВЫЙ ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

В сосуд заливают 700—750 мл кипяченой воды при температуре 70—80° и растворяют в ней $\frac{1}{3}$ навески сульфита натрия. При температуре 40—50° растворяют метол, затем гидрохинон. Остаток сульфита натрия растворяют в этом же сосуде (или в отдельном сосуде с горячей водой) и затем сливают в общий сосуд. Соду, буру, бромистый калий, борную кислоту и другие химикаты поочередно растворяют в общем сосуде. После полного растворения всех химикатов сосуд доливают холодной кипяченой водой до 1 л.

3. ФЕНИДОН-ГИДРОХИНОНОВЫЙ ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

В сосуд заливают 500—600 мл кипяченой воды при температуре 70—80°. Сначала в ней растворяют $\frac{1}{3}$ навески сульфита натрия, затем — гидрохинон. Во второй сосуд заливают 200—300 мл кипяченой воды при температуре 70—80°. В этой воде при постоянном помешивании растворяют соду или буру, затем навеску фенидона (метилфенидона). Полученный раствор сливают в сосуд с сульфитом натрия и гидрохиноном. Остаток сульфита натрия, бромистый калий и другие химикаты поочередно растворяют в общем сосуде. После полного растворения всех химикатов сосуд доливают холодной кипяченой водой до 1 л.

4. АМИДОЛОВЫЙ ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

В сосуд заливают 500—600 мл кипяченой воды при температуре 70—80°. Сначала растворяют в ней сульфит натрия, затем — бромистый калий. Перед самым использованием проявителя растворяют амидол и доливают сосуд холодной кипяченой водой до 1 л.

5. ЦВЕТНОЙ ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

В сосуд заливают 300—400 мл кипяченой воды при температуре 30—35°. Сначала растворяют в ней половину навески трилона Б или гексаметафосфата, затем — гидроксилламин. После полного растворения химикатов в сосуд всыпают парааминодиэтиланилин или этилоксиэтилпарафенилендиамин. При их растворении необхо-

димо следить за тем, чтобы сухое проявляющее вещество не попало на кожу и не вызвало ее раздражения. Во второй сосуд заливают 300—400 мл кипяченой воды при температуре 30—35° и растворяют остаток трилона Б или гексаметафосфата. Затем в сосуде поочередно растворяют поташ или соду при постоянном помешивании, а потом — сульфит натрия и бромистый калий. После полного растворения всех химикатов в каждом из сосудов растворы сливают в общий сосуд, доливая его холодной кипяченой водой до 1 л.

Если в рецепте есть трилон Б или гексаметафосфат, их растворяют первыми в кипяченой воде при температуре 30—35°.

Если в рецепте есть поташ или сода, их растворяют небольшими порциями при постоянном помешивании, чтобы не образовались труднорастворимые комки.

Приготовление фиксирующих растворов также требует соблюдения определенных правил, нарушение которых может привести к выпадению осадка серы, помутнению и порче фиксажа. При составлении фиксажа вещества необходимо растворять в строгой последовательности. Первым всегда растворяют тиосульфат, затем сульфит, после чего вводят кислоту или кислую соль, дубящее вещество и доливают водой до общего объема. Перед введением каждого вещества необходимо убедиться, что предыдущие вещества полностью растворились. Кислоту и квасцы следует вводить медленно при непрерывном перемешивании раствора. При введении кислоты следует помнить, что нужно приливать кислоту к воде, а не наоборот.

6. КИСЛЫЙ ФИКСИРУЮЩИЙ РАСТВОР

В сосуд заливают 700—800 мл горячей воды при температуре 70—80°. Сначала растворяют в ней тиосульфат натрия, затем — метабисульфит калия или натрия. После полного растворения химикатов сосуд доливают холодной водой до 1 л.

Составление раствора может быть и другим. В сосуд заливают 400—500 мл горячей воды при температуре 70—80°. В ней растворяют тиосульфат натрия. Во второй сосуд заливают 300—400 мл горячей воды при температуре 70—80°. В этой воде сначала растворяют суль-

фит натрия, а затем небольшими порциями при постоянном помешивании вводят серную кислоту. Через 30—40 мин к хорошо перемешанному раствору приливают раствор тиосульфата натрия из первого сосуда. После тщательного перемешивания всего раствора сосуд доливают холодной водой до 1 л.

7. КИСЛЫЙ ДУБЯЩИЙ ФИКСИРУЮЩИЙ РАСТВОР

В сосуд заливают 400—500 мл горячей воды при температуре 70—80°. Сначала в ней растворяют тиосульфат натрия, затем — сульфит натрия (приблизительно половину навески). Во второй сосуд заливают 200—300 мл горячей воды при температуре 70—80°. В этой воде сначала растворяют остаток сульфита натрия, затем небольшими порциями вводят серную кислоту при постоянном помешивании. В третий сосуд заливают 150—200 мл теплой воды при температуре 30—40°. В ней растворяют квасцы. Затем, пока раствор не остыл, к нему добавляют раствор из второго сосуда. Полученный дубящий раствор приливают в первый сосуд с охлажденным раствором тиосульфата натрия. После перемешивания слитого из трех сосудов раствора его доливают холодной водой до 1 л.

8. БЫСТРЫЙ ФИКСИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Хлористый аммоний растворяют в теплой воде при температуре 30—35°. Этот раствор добавляют небольшими порциями при помешивании к любому из ранее составленных фиксирующих растворов.

9. ОТБЕЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

В сосуд заливают 700—800 мл кипяченой теплой воды при температуре 30—35°. Сначала растворяют (при наличии в рецепте) фосфорнокислый калий однозамещенный, фосфорнокислый натрий двузамещенный, затем — бромистый калий и последним — железосинеродистый калий. После полного растворения химикатов сосуд доливают кипяченой холодной водой до 1 л.

Для приготовления других растворов следует придерживаться порядка растворения химикатов, указан-

ного для проявляющего, фиксирующего или какого-либо близкого по составу раствора.

Все растворы после приготовления фильтруют через вату или бумажные фильтры. Растворы сохраняют в коричневых стеклянных банках, заполненных до горлышка и закупоренных пробками. На банках должны быть четкие надписи: наименование раствора и дата его составления.

10. ТЕХНИКА РАБОТЫ С РАСТВОРАМИ

Роликовые фотопленки обрабатывают в бачках с катушками или с коррексами; плоские фотопленки, фотопластинки и фотобумаги — в ванночках (кюветах). Чтобы процессы обработки протекали интенсивно, смылся отработанный раствор и на поверхности фотоматериала не задерживались воздушные пузырьки, роликовые фотопленки в бачках следует вращать, а плоские фотоматериалы в ванночках — покачивать. Для перемешивания раствора можно применять различные устройства: качалки и встряхиватели — для бачков и ванночек; мешалки — в бачках; моторные приводы, вращающие катушку с фотопленкой, и др.

Стабильность температуры растворов — обязательное требование для всех процессов, особенно при проявлении и обработке цветных фотоматериалов. Эбонитовые бачки удовлетворительно сохраняют температуру растворов в течение 20—30 мин. Быстро меняется температура растворов в ванночках. Для поддержания постоянной температуры бачки и ванночки с растворами помещают в водяные бани, на подставки с подогревателями, в термостаты и другие устройства, в которых поддерживается необходимая температура.

Освежение растворов. Растворы в процессе работы изменяют свои свойства. Допустимое для обработки количество фотоматериала определяется составом и объемом раствора. Постоянство действия раствора достигается введением в него компенсирующего добавка, в котором повышено количество веществ, расходующихся при работе (проявляющие вещества, щелочь) и нет или очень мало веществ, концентрация которых в растворе повышается (бромиды). Компенсирующие добавки рассчитывают на основании химического анализа

рабочих растворов. В практике фотолюбителей применение компенсирующих добавок затруднительно из-за небольшого количества рабочего раствора. В этом случае каждую обработку ведут в свежем растворе или обрабатывают фотоматериал в больших объемах рабочего раствора, где изменение его состава незаметно.

Многие растворы изменяют свои свойства под действием кислорода воздуха. Поэтому хранить рабочие растворы надо в закупоренных сосудах, а не в ванночках. Если ванны большие и из них трудно всякий раз переливать растворы в сосуды, то на раствор следует опустить плавающую крышку из пластмассы, закрывающую почти всю поверхность раствора.

В табл. VI.9 приведены нормы использования различных обрабатывающих растворов.

Таблица VI.9

Приблизительные нормы использования 1 л раствора

Вид растворов	Площадь обрабатываемых фотоматериалов, см ²		
	негативные	позитивные	обрацаемые
Проявляющие:			
слабощелочные	1800—2000	—	—
нормальные	2000—4000	4000—4500	3 000—4 000
цветные	3000—4000	4000—5000	4 000—4 500
Фиксирующие:			
простые	5000—6000	10000—11000	10000—12000
кислые	6000—7000	13000—14000	13000—14000
кисло-дубящие	9000—10 000	18000—20000	18000—20000
быстрые	5000—6000	10000—11000	5000—6000
Останавливающие	5000—6000	10000—11000	5000—6000
Отбеливающие	6000—7000	10000—11000	6000—7000
Дубящие	3000—4000	4 000—5 000	6000—7000

11. ИЗВЛЕЧЕНИЕ СЕРЕБРА ИЗ ОТРАБОТАННЫХ ФИКСИРУЮЩИХ РАСТВОРОВ

На построение фотографического изображения расходуется лишь часть серебра, содержащегося в светочувствительном слое фотоматериала. Большая же часть серебра переходит в фиксаж.

Способы извлечения серебра из отработанных фиксирующих растворов делятся на химические и электролитические.

К химическому способу осаждения серебра относятся способы восстановления серебра порошком или опилками (стружками) цинка и железа, гидросульфитом, гидразинборатом и проявителем, а также сульфидная регенерация — осаждение серебра в виде сульфида серебра при введении в фиксаж раствора сернистого натрия.

Для промышленного применения наиболее целесообразным является использование способа электролитической регенерации серебра, при котором серебро выделяется в наиболее чистом виде, что облегчает его дальнейшее рафинирование (очистку). Электролитическая регенерация серебра основана на восстановлении ионов серебра электрическим током.

Наиболее распространенными способами извлечения серебра являются следующие:

К 1 л использованного фиксирующего раствора добавляют 5—6 г гидросульфита натрия и 5—6 г безводной соды. Через 10—20 ч образовавшееся в виде черного мелкого порошка металлическое серебро фильтруют, а обессеребранный фиксирующий раствор подкисляют бисульфитом натрия и вновь используют для работы.

Отработанный фиксирующий раствор подкисляют серной кислотой и вводят в него цинковые опилки или стружки цинковой жести, энергично перемешивают до тех пор, пока раствор не станет прозрачным. Затем раствор осторожно сливают. Осадок, состоящий из серебра, цинка и его соединений, серы и остатков желатинины, промывают и высушивают.

К 1 л отработанного фиксирующего раствора приливают 20 мл 20%-ного раствора сернистого натрия. После отстоя раствора в течение суток осадок, представляющий собой сернистое серебро, отфильтровывают и высушивают. Осаждение ведут вне помещения или при усиленной вентиляции, для уменьшения выделения сероводорода отработанный фиксирующий раствор предварительно подщелачивают.

IV. ОСОБЫЕ СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

Целый ряд изобразительных эффектов в художественной фотографии достигается особыми способами обработки фотоматериалов, как негатива, так и позитива. Можно, уменьшив число тонов, приблизить характер изображения к плакату (изогелия), сделать контуры изображения, усилить впечатление рельефности (барельеф), получить эффект графического рисунка (фотограмма, белый контур, черный контур) или светлой пастельной картины (позитив в светлой тональности). Ниже рассмотрены такие способы обработки фотоматериалов.

I. ГОЛОКОПИЯ

Голокопия позволяет улучшить передачу мелких деталей изображения. Способ заключается в том, что при отбеливании металлическое серебро переходит в хлористое серебро, образующее очень мелкозернистое изображение.

Нормально экспонированный негатив проявляют в следующем метол-гидрохиноновом проявителе:

Метол	3 г
Сульфит натрия (безводный)	45 г
Гидрохинон	12 г
Сода (безводная)	68 г
Бромистый калий	2 г
Вода холодная	до 1 л

Раствор разбавляют водой в пропорции 1 : 5. Продолжительность проявления 4—5 мин.

Проявленный отфиксированный негатив отбеливают в растворе следующего состава:

Сернокислая медь	100 г
Хлористый натрий	100 г
Серная кислота (концентрированная)	25 мл
Вода	до 1 л

После отбеливания негатив промывают и сушат.

Внешне отбеленный негатив выглядит недопроявленным, однако его плотности таковы, что с него вполне можно печатать позитивы на фотобумаге.

Голокопия рекомендуется при репродуцировании старых и некачественных оригиналов.

2. СПОСОБ ВД (ВЫДЕЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ)

Этот способ позволяет повышать контраст между деталями изображения. Его применяют при репродукционной и научной съемке, когда необходимо получить исключительно высокое качество изображения. Для обычной съемки способ ВД почти неприемлем из-за необходимости выдержки, превышающей нормальную в 300—400 раз. Однако этот способ совершенно незаменим для увеличения резкости и разрешающей способности на уже имеющихся негативах и позитивах. Особенно это касается старых, выцветших фотографий или фотографий с низким качеством изображения.

Съемку ведут на очень контрастные фотоматериалы, например на фототехнические пленки ФТ-СК, ФТ-30, ФТ-41. После съемки экспонированный фотоматериал погружают в метол-гидрохиноновый проявитель, рекомендованный для голокопий.

Рабочая температура раствора 18°C. Раствор разбавляют водой в пропорции 1 : 10. Проявляют 15—30 с.

После обработки в проявителе фотоматериал эмульсионным слоем накатывают на тщательно вымытое стекло. При этом происходит «голодное проявление», при котором из-за местного истощения проявителя детали изображения проявляются тем дольше, чем меньше их яркость. В результате темные детали объекта оказываются хорошо проработанными, а яркие — достигают лишь нормальной плотности.

Проявленный в течение 3—5 мин фотоматериал осторожно отделяют от стекла и обрабатывают в фиксирующем растворе, затем — в воде и сушат. По этому способу до накатки на стекло можно изменять продолжительность проявления фотоматериала изменением концентрации проявителя. В случае недопроявления на стекле фотоматериал еще раз (до 5—7 с) можно обработать в проявителе.

3. ПОЗИТИВ В СВЕТОЙ ТОНАЛЬНОСТИ

Для позитива, выполненного в светлой тональности, характерно отсутствие темных поверхностей, за исключением нескольких черных точек, подчеркивающих светлую тональность.

Основное требование при съемке объекта в светлой тональности — мягкое освещение. Для этого лампы накаливания необходимо прикрывать рассеивающими свет тюлевыми или марлевыми сетками. Освещать объект съемки следует не прямым, а отраженным от потолка и стен светом.

Создание светлого фона требует отдельного направленного освещения только на белый фон. При съемках на улице светлым фоном может служить небо. Снимать надо на ортохроматическую фотопленку с голубым светофильтром.

Лучше всего фотографировать в пасмурную погоду, когда нет резких теней, с подсветкой отражателем из фольги или белой бумаги.

Негатив следует обрабатывать мягким выравнивающим проявителем: разбавленным «Родиналом», Д-76 и др.

Наибольшую сложность представляет позитивный процесс. При печатании надо получить полную шкалу тонов. Особенно вредно недопроявление позитива, при котором изображение оказывается серым.

Следует применять разбавленные позитивные проявители. Но концентрация их должна быть тем больше, чем меньше шкала тонов. Во многих случаях целесообразно использовать выравнивающие негативные проявители. Для предотвращения вуали, которая появляется при длительном проявлении, в раствор добавляют бромистый калий или бензотриазол.

Существует и другой способ. Сначала позитив проявляют в контрастнорботающем проявителе (до появления первых следов изображения), а затем в мягкорботающем проявителе.

4. МОНОХРОМИЯ

Монохромия — одноцветное изображение, получаемое на цветном или черно-белом фотоматериале. Как изобразительный прием монохромия эффектна в сочетании с другими фотографическими способами — зернистостью, сверхконтрастностью, изогелией. Такая комбинация создает возможность выполнить черно-белый сюжет способами цветовой фотографии.

На цветном фотоматериале монохромия достигается следующими способами:

Первый способ. Печатание с черно-белого негатива на цветную фотобумагу с цветными корректирующими светофильтрами. Тон изображения зависит от комбинации светофильтров по их плотности. Возможно печатание и без светофильтров, но в этом случае тон позитива зависит только от свойств цветной фотобумаги и плотности негатива. Способ пригоден и для изготовления монохроматических цветных диапозитивов.

Второй способ. Съемку ведут на цветную негативную фотопленку со светофильтром. Пользуясь разными по цвету и плотности светофильтрами, можно получить самые различные по цветовому тону изображения. Позитив с негатива печатают без цветной корректировки или с корректировкой, чтобы достичь нужного тона.

Окраска черно-белых изображений химическим тонированием может применяться для монохромии части изображений, для релиографии, комбинации изогелий и псевдосоляризации.

Относительно малый выбор тонов, в которые могут быть окрашены изображения, в какой-то степени компенсируется возможностями цветовой корректировки при печатании на цветную фотобумагу.

Контратип или диапозитив, предназначенный для окраски, размачивают в воде и помещают в следующий раствор:

Железосинеродистый калий	20 г
Вода	до 1 л

Обработку в растворе ведут до полного отбеливания изображения, после чего промывают до исчезновения желтоватой окраски. Затем диапозитив помещают в окрашивающий раствор.

Раствор для окраски в синий цвет

Щавелевокислое железо	200 г
Бромистый калий	10 г
Щавелевая кислота	10 г
Вода	до 1 л

Вместо щавелевокислого железа часто употребляют железные квасцы или лимоннокислое аммиачное железо.

Раствор для окраски в красный цвет

Хлорная медь	50 г
Вода	до 1 л

Раствор для окраски в зеленый цвет

Бромистый калий	5 г
Двуххромовокислый калий	5 г
Железоаммонийные квасцы	10 г
Вода	до 1 л

Существует еще способ комбинированной окраски, когда полутона окрашиваются в синий цвет; темные участки — во все другие; светлые — при правильной обработке — остаются бесцветными.

Нормальный черно-белый контратип или диапозитив обрабатывают 10 мин в следующем растворе:

Надсернокислый аммоний	0,5 г
Железные квасцы	1,0 г
Щавелевая кислота	3,0 г
Железосинеродистый калий	1,0 г
Аммиачные квасцы	4,0 г
Соляная кислота (10%-ная)	1 мл
Вода	до 1 л

В этом растворе изображение окрашивают в синий цвет, затем промывают, обрабатывают 2—3 мин в 10%-ном растворе тиосульфата натрия и снова промывают, а затем переносят в окрашивающий раствор на 5 мин.

После второго дополнительного тонирования изображение тщательно промывают и заканчивают обработку во втором красящем растворе:

Краситель	0,8 г
Уксусная кислота (ледяная)	0,5 л
Вода	до 1 л

Контратип или диапозитив промывают до полного уничтожения окраски светов. В качестве красителей применяют: сафранин, хризоидин, аурамин, дающие соответственно пурпурные, желто-зеленые и зеленые тона.

5. КРУПНОЗЕРНИСТОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ

Для получения крупнозернистого изображения применяют разные способы. Наиболее распространенные из них следующие:

Съемка на высокочувствительную фотопленку. Чем светочувствительнее фотопленка, тем зернистее будет изображение. Увеличение негатива в масштабе 1 : 20 обычно позволяет получить крупнозернистый позитив.

Съемка с передержкой также создает при проявле-

нии фотопленки повышенную зернистость. Чтобы снизить общую плотность изображения, негатив обрабатывают в слабом растворе ослабителя. С ослабленного негатива печатают позитив со значительным увеличением.

Крупнозернистое проявление. Существует несколько приемов для крупнозернистого проявления фотопленок.

1. Проявление в активном быстроработающем растворе.

Проявитель Д-82 предназначен для позитивных фотоматериалов, а СД-19а — для недодержанных негативов.

Проявитель Д-82

Спирт метиловый	48 мл
Метол	14 г
Сульфит натрия (безводный)	52,5 г
Гидрохинон	14 г
Едкий натр	9 г
Бромистый калий	9 г
Вода холодная	до 1 л

Проявитель СД-19а

Метол	2,2 г
Гидрохинон	8,8 г
Сульфит натрия (безводный)	96 г
Гидразин солянокислый	1,6 г
Сода (безводная)	48 г
Бромистый калий	5 г
Нитробензимидазол	0,04 г
Вода	до 1 л

2. Проявление при повышенной температуре раствора делает негативы плотными и контрастными. Крупное зерно можно получить при обработке высококонтрастных фотоматериалов в растворе при температуре 40—50°C.

Следует, однако, помнить, что большая разница температур проявителя, промывной воды и фиксажа может вызвать ретикуляцию — изменение структуры слоя.

3. Длительное проявление при пониженной температуре раствора также способствует зернистости изображения. Для такой обработки следует применять очень контрастный проявитель при температуре 10—12°C.

4. Осадок частиц непрозрачного вещества. Существуют способы получения крупнозернистого изображения, основанные на том, что на зернах металлического серебра в проявленном негативе осаждаются частицы

непрозрачного вещества, которые при печатании через фотоувеличитель создают впечатление зернистости. Негатив обрабатывают в усиливающем растворе, смешанном из равных частей растворов А и Б.

Раствор А

Азотнокислый уранил (ядовит)	1 г
Уксусная кислота (ледяная, 30%-ная)	30 мл
Вода	100 мл

Раствор Б

Железосинеродистый калий	1 г
Вода	100 мл

Негатив должен быть чистым, обезжиренным и неплотным. Перед опусканием в усиливающий раствор негатив смачивают водой. Раствор непрерывно покачивают. Как только изображение станет контрастным, негатив промывают до тех пор, пока вода не будет стекать с желатинового слоя равномерно. После усиления изображение имеет красноватую окраску. Желтую окраску в светах удаляют купанием негатива в 5%-ном растворе поваренной соли.

5. Кристаллы соли. Ярко выраженную зернистость получают и путем кристаллизации. Смоченный негатив помещают на 5 мин в раствор следующего состава:

Серникоксидный калий	10 г
Вода	120 мл

Затем его погружают на 15—20 с в раствор денатурированного спирта (2 части спирта на 1 часть воды). После обработки негатив обтирают с обеих сторон ватой, смоченной в том же растворе спирта. После сушки на желатиновом слое негатива остаются мелкие кристаллы соли, которые и способствуют получению зернистого изображения.

Крупнозернистое изображение при печатании. Печатание контратипа на контрастную фотопленку типа ФТ, «Микрат-200» производят, делая уменьшение с промежуточного позитива, изготовленного на фотопластинке или фотопленке низкой светочувствительности. Последующее *сверхувеличение* контратипа дает выразительную зернистость, но одновременно происходит общая потеря резкости на позитиве.

Печатание с растром. Равномерно освещенную бе-

лую поверхность снимают на высокочувствительную фотопленку. Затем фотопленку обрабатывают в позитивном проявителе. С нее печатают диапозитив на контрастную фотопленку. С диапозитива контактным способом на негативную фотопленку печатают негатив и проявляют его в контрастном проявителе. Так получают негатив *растра*. Его складывают с негативом изображения и с этого двойного негатива осуществляют печатание.

Существует способ получения растра при помощи матового стекла. В матовую поверхность втирают черную краску, состоящую из равных частей черной туши и типографской немасляной краски. После того как краска засохнет, матовое стекло копируют контактно на контрастную фотопленку, и полученный таким образом негатив растра складывают с негативом изображения.

При сложении негатива растра с негативом изображения контраст позитива уменьшается, поэтому необходимо применять контрастную фотобумагу и использовать контрастные негативы.

Наиболее резкая и отчетливая зернистость получается в том случае, когда негатив растра или матовое стекло не складывают с негативом, а прижимают плотно к фотобумаге. В этом случае они должны иметь размер немного больший, чем лист фотобумаги.

Печатание на глянцевую фотобумагу усиливает зернистость, если изображение передержано при печатании, а затем обработано в растворе ослабителя.

6. НЕГАТИВ — ПОЗИТИВ

Негатив — позитив — способ печатания в черно-белой и цветной фотографии, позволяющий изменять тональность и цветность изображения. Эффект возникает при печатании со сложенных вместе, эмульсия к эмульсии, негатива и диапозитива. В зависимости от соотношения контрастов и плотностей негатива и диапозитива изображение на фотобумаге носит негативный или позитивный характер.

Разновидностью этого способа является *барельеф*, заключающийся в том, что негатив и диапозитив немного сдвигаются относительно друг друга. Тогда при печатании с них на границах деталей изображений образуются

черные или белые контуры, создающие эффект выпуклости.

Черно-белое изображение. С оригинального негатива на контрастном фотоматериале типа ФТ-31, ФТ-41, ФТ-СК изготавливают диапозитив, с которого печатают контратип. Перед печатью на края оригинального негатива наносят метки для последующего совмещения.

Контрастность и плотность диапозитивного и контратипного изображений изменяют и варьируют подбором контрастности фотоматериала, состава проявителя, времени проявления.

Интересного эффекта можно достичь ослаблением изображения, вплоть до полного исчезновения отдельных деталей на диапозитиве или контратипе. Благодаря этому при общей негативной тональности изображения в целом можно получить позитивную тональность человеческого лица или другого сюжетно важного объекта, который становится действенным элементом композиции.

При ослаблении раствор наносят на нужный участок изображения с помощью кисти. Контратип или диапозитив должен быть размочен так, чтобы не было подтеков.

Готовые к совмещению контратип и диапозитив склеивают липкой прозрачной лентой. При этом поле за изображением у контратипа делают больше, чем у диапозитива. Тогда при их совмещении лента накладывается не сгибаясь, что увеличивает точность совмещения. Остальные три стороны изображения остаются незаклеенными, чтобы иметь возможность очищать сложенные изображения от пыли.

Печатание с негатива и контратипа имеет некоторые особенности. Негатив и контратип, сложенные эмульсия к эмульсии, обычно при печатании дают изображение с нечетким контуром. Если же сложить контратип и диапозитив подложкой к подложке, то контурные линии изображения при печатании станут более четкими.

Наибольший эффект рельефности получается при сложении с частичным смещением оригинального негатива с диапозитивом. Печатание надо производить на фотопленку нормальной контрастности типа ФТ-12. С полученного таким образом контратипа барельефа делают позитивы на фотобумаге.

Способ барельефа дает возможность получать контурные изображения. Для этого с оригинального негатива изготавливают диапозитив, затем контратип. Полученные изображения складывают подложками с частичным смещением и печатают с них контратип контурного изображения. Чтобы получить чистое контурное изображение, печатание производят на особоконтрастные фотоматериалы типа ФТ-СК, ФТ-41 и обрабатывают в контрастном проявителе ФТ-1. Если после контратипирования на изображении остаются полутона, контратипирование производят еще раз.

В портретной фотографии часто применяют способ нерезкого барельефа, в котором используют нерезкий расфокусированный диапозитив. Такой диапозитив получают следующим образом. На экран фотоувеличителя помещают черную бумагу, на нее — фотоматериал для печатания диапозитива, затем — чистое стекло, создающее прослойку между фотоматериалом для диапозитива и положенным на стекло оригинальным негативом или контратипом (эмульсией вниз). Прослойкой может быть воздух. В этом случае негатив или контратип размещают на подставках нужной высоты, установленных над фотопленкой, для печатания нерезкого диапозитива.

Экспонирование производят светом фотоувеличителя. Толщину прослойки определяют опытным путем, в зависимости от желаемой степени нерезкости диапозитива.

Одна из разновидностей техники печатания барельефа — изменение соотношений размеров диапозитива и контратипа: один из них должен быть чуть меньше другого, тогда детали объекта будут очерчены черной и белой линиями. Одна из них пройдет по внутреннему краю изображения, другая — по внешнему.

Цветное изображение. В цветной фотографии для печатания способом барельефа используют черно-белый контратип и диапозитив или цветной диапозитив и черно-белый контратип с него. Творческие возможности этого способа очень велики. К обычным сочетаниям контрастов и черно-белой фотографии здесь добавляется цвет.

Исходным материалом для работы берут черно-белый негатив, с которого изготавливают диапозитив и контратип. Плотности и контратип подбирают так же, как и при черно-белом способе. Затем контратип, диапо-

зитив или то и другое вместе тонируют (см. «Монохромия»). Окрашенные диапозитив и контратип совмещают и производят с них печатание на цветную фотобумагу. При этом применяют корректирующие светофильтры.

В качестве пары к черно-белому диапозитиву можно использовать псевдосоляризованный цветной контратип или тоцированный черно-белый. Варианты могут быть самые различные.

Исходным материалом может служить и цветной диапозитив. С ним могут сочетаться черно-белые тонированные контратипы, псевдосоляризованные изображения, растры.

В одном из наиболее простых способов с цветного диапозитива изготавливают для контратипа: один — нормальной градации (на пленке типа ФТ-12 или ФТ-11), а другой — очень контрастный (на пленках типа ФТ-31, ФТ-41, ФТ-СК). С них печатают диапозитивы, причем диапозитив с нормального контратипа тонируют. Тонированный и нетонированный диапозитивы совмещают и производят с них печатание на цветную фотобумагу или, если необходим контратип, на пленку типа ЦП-8Р.

Цветное контратипирование при печатании применяют во всех случаях, когда пара составлена из цветного диапозитива и черно-белого контратипа, который служит маской, подавляющей или усиливающей те или иные цвета диапозитива.

Если необходимо выделить в окончательном позитиве желто-красные тона диапозитива, то на черно-белом контратипе участки, соответствующие этим тонам, должны быть прозрачными. Для этого диапозитив контратипируют на несенсибилизированные (ФТ-10, ФТ-20) или ортохроматические (ФТ-11, «Микрат-200») фотопленки, не чувствительные к красным тонам. Полученный контратип совмещают с исходным цветным диапозитивом или сдвигают их относительно друг друга и контратипируют.

Если надо выделить сине-голубые тона диапозитива, контратип изготавливают на панхроматической эмульсии (ФТ-12, ФТ-22) печатанием через красный светофильтр.

Известно, что некоторые не очень насыщенные цвета хорошо выделяются на черном фоне. Чтобы получить этот эффект с цветного диапозитива печатают черно-белый контратип на особоконтрастный фотоматериал (ФТ-41, ФТ-СК), на котором светлые части диапозитива

будут абсолютно непрозрачными. При необходимости контратипирование повторяют еще раз, чтобы контратип был похож на черно-белую маску. Затем цветной диапозитив и черно-белый контратип совмещают, получая, таким образом, цветное изображение с отдельными совершенно черными дегалями. Это изображение контратипируют, и с контратипа печатают цветной позитив.

7. ИЗОГЕЛИЯ

Изогелия — способ печатания, которым достигается разбивка полутонового фотографического изображения на участки, имеющие одинаковую светлоту (разное тоноразделение).

Технология изогелии состоит в следующем. С оригинального негатива делают промежуточные позитивы (от двух до пяти — по числу тонов), на которые, по замыслу, надо разделить изображение. Наиболее простой случай — деление изображения на два тона. В результате получается силуэт.

Чем равномернее будет переход между смежными тонами, тем больше потребуются промежуточные позитивов. Количество их всегда на одно меньше, чем тонов в окончательном позитиве. Промежуточные позитивы изготавливают на прозрачных высококонтрастных фотопленках. Для контактного позитива применяют позитивную фотопленку, а при увеличении — плоскую позитивную фотопленку или технические форматные пленки типа ФТ-СК, ФТ-31, ФТ-30, ФТ-20. Используют также стеклянные пластинки — контрастные или диапозитивные.

Перед печатанием негатив помечают по краям точкой или перекрестием — для последующего точного совмещения позитивов. Метку наносят тушью или тонкой иглой. Промежуточные позитивы, напечатанные с негатива, называют *первыми промежуточными позитивами*. Их печатают с различными выдержками, подобранными так, чтобы первая давала проработку теней, вторая — темных полутонов, третья — светлых полутонов, четвертая — светов (практика показывает, что лучшие результаты получаются при следующих соотношениях выдержек: 1 : 2 : 4 : 8; 1 : 3 : 9 : 27 и т. п.).

Если количество первых промежуточных позитивов

не четыре, а больше или меньше, соответственно меняют и подбор выдержек.

Проявление первых промежуточных позитивов ведется в особоконтрастном проявителе при красном свете. Проявлять необходимо до максимального контраста. С первых промежуточных позитивов изготавливают первые контратипы (дубль-негативы).

Если процесс печатания и проявления первых промежуточных позитивов проведен правильно, на всех остальных операциях выдержка при печатании будет приблизительно одинаковой. С первых контратипов печатают вторые промежуточные позитивы, чтобы получить изображения без полутонов. Дополнительную обработку ведут без тщательной промывки и используют любой ускоренный способ сушки. Лишь окончательные вторые контратипы требуют тщательной обработки, обеспечивающей их сохранность.

Со вторых контратипов печатают уже собственно изогелии, поэтому вторые контратипы, в отличие от других контратипов и позитивов, делают на фотопленках нормальной градации, обрабатывают в негативном проявителе и экспозицию для них подбирают таким образом, чтобы проявление продолжалось 2—2,5 мин. Это необходимо для того, чтобы плотности каждого контратипа были невелики, так как все вторые контратипы, сложенные вместе, должны давать нормальную плотность. Контратипы складывают по ранее сделанным отметкам, скрепляют по краям прозрачной липкой лентой и в таком виде закладывают в фотоувеличитель. Печатание ведут обычным способом.

Другой, более рациональный, но и в то же время более сложный способ печатания изогелии заключается в том, что комбинированный контратип получают не механическим наложением, а последовательным печатанием на одну и ту же фотопленку всех вторых промежуточных позитивов.

Для печатания совмещенного контратипа изготавливают специальную рамку размером не более 9×12 см. Промежуточные позитивы копируют на один лист плоской фотопленки. Размер изображения 6×9 или 9×12 см. Очень важно точно подобрать выдержку и идеально совместить контуры всех промежуточных позитивов.

Порядок работы следующий. В фотоувеличитель

вставляют промежуточный позитив с более детальным рисунком, устанавливают формат изображения и закрепляют фотоувеличитель так, чтобы расстояние между рамкой и объективом не менялось на протяжении всей работы. Через фотоувеличитель изображение промежуточного позитива проецируют на белую бумагу, закрепленную на рамке, и чернилами или карандашом переносят на нее отметки, сделанные на оригинальном негативе и пропечатавшиеся на всех позитивах.

Сначала изготавливают пробный контратип. Исходную выдержку для первого позитива определяют опытным путем. Начинать надо с позитива, на котором лучше всего проработаны тени, т. е. с наиболее прозрачного (контратип должен быть самым плотным). Следующий, более плотный позитив печатают с той же экспозицией, а самый плотный позитив, на котором проработаны только света, печатают с двойной экспозицией. Перед каждым проецированием позитива на фотобумагу рамку надо устанавливать в такое положение, чтобы метки позитива, находящегося в фотоувеличителе совпали с метками, нанесенными на фотобумагу. Не сдвигая рамки с установленного места, в пазы вставляют фотопленку и экспонируют позитив. После этого фотопленку из рамки вынимают, а в фотоувеличитель помещают следующий позитив, рамку опять устанавливают по меткам, вставляют уже экспонированную фотопленку и снова экспонируют. После всех экспозиций фотопленку проявляют в нормальном проявителе и оценивают общую плотность контратипа (она должна быть, как у нормального негатива) и плотности отдельных вторых промежуточных позитивов. В случае необходимости делают экспозиционные поправки и приступают к печатанию совмещенного контратипа.

Изогелия в цветной фотографии более трудоемка, чем изогелия в черно-белой фотографии, но принципиально ничем от нее не отличается. С исходного материала изготавливают тоноразделенные контратипы, которые печатают, совмещая по меткам, на один фотоматериал.

В цветной изогелии исходными могут быть черно-белый негатив, цветной негатив или диапозитив. Окончательное печатание на цветную фотобумагу производят с каждого контратипа отдельно под разными светофильтрами. Светофильтры можно применять любые —

красные, зеленые, синие, но они должны иметь достаточную плотность. Если используют корректирующие светофильтры, то их плотности должны быть 100% и выше.

Сложением желтого и пурпурного корректирующих светофильтров получают эффект красного светофильтра; желтого и голубого — эффект зеленого, а пурпурного и зеленого — эффект синего. На изображении цвета получаются дополнительными к цвету светофильтра.

Существует много схем изготовления цветных изогелий. Наиболее простая из них следующая. С черно-белого негатива с разными выдержками изготавливают три контрастных диапозитива, с которых печатают по контратипу. Затем с каждого контратипа делают позитив под отдельным светофильтром.

Эта схема повторяется во всех остальных, более сложных способах печатания цветной изогелии, с той лишь разницей, что для большего эффекта увеличивают количество промежуточных контратипов и диапозитивов. Они приобретают вид черно-белых масок, а некоторые контратипы представляют собой штриховой барельеф или псевдосоляризованное изображение.

Порядок работы таков: с негатива (цветного или черно-белого) изготавливают на контрастной фотопленке черно-белый диапозитив, с которого печатают с разными выдержками (например, 2, 4, 8, 16 с) четыре контратипа. Назовем их соответственно $A_1, B_1, V_1, Г_1$. С контратипов $B_1, V_1, Г_1$ печатают с одинаковой выдержкой три позитива: $B_2, V_2, Г_2$, а с них — три новых контратипа $B_3, V_3, Г_3$.

С контратипа A_1 , где проработались только блики изображения, промежуточные диапозитивы не печатают. Затем с того же негатива делают нерезкую маску в масштабе 1 : 1.

Маска должна иметь небольшую плотность (меньше плотности диапозитива). С диапозитива A печатают контратипы $B, V, Г, Д$. Контратип B — с проработкой светов; контратип $Д$ — теней; V и $Г$ — полутонов. С контратипа V печатают диапозитив V_1 ; с контратипа $Г$ — диапозитив $Г_1$, с контратипа $Д$ — диапозитив $Д_1$. С контратипа B печатания не производят. С диапозитива V_1 печатают контратип V_2 , соответственно печатают контратипы $Г_2$ и $Д_2$.

В итоге получают контратипы B , B_2 , G_2 и D_2 , маску и оригинальный негатив совмещают по меткам и скрепляют липкой лентой. С ними последовательно совмещают контратипы B , B_2 , G_2 , D_2 . Маску плюс оригинальный негатив печатают на цветную фотобумагу с каждого контратипа отдельно под разными светофильтрами.

8. ПСЕВДОСОЛЯРИЗАЦИЯ

Псевдосоляризация — способ обработки, при котором во время проявления фотоматериал освещают белым светом. Этот способ заключается в том, что при сверхбольшом освещении фотоматериала при его экспонировании происходит процесс обращения, т. е. наиболее яркие детали объекта съемки воспроизводятся наименьшими плотностями, а темные детали — наибольшими плотностями. Засветка во время проявления фотоматериала в способе псевдосоляризации имитирует эффект сверхбольших экспозиций и позволяет добиваться разных степеней обращения изображения.

Характерной особенностью способа является образование контурных линий на границе контрастных деталей, что придает изображению графический рисунок.

При засветке негативного изображения обращению подвергаются тени объекта, при засветке диапозитивов — света.

Псевдосоляризация черно-белого изображения. Для изготовления псевдосоляризованного изображения существует несколько приемов. Наиболее распространенным является следующий. Экспонированный во время съемки фотоматериал проявляют приблизительно половину времени, необходимого при нормальной обработке. Затем его засвечивают лампой в 100 Вт на расстоянии 1 м в течение 10 с, после чего проявляют до конца. Обработанный фотоматериал фиксируют, промывают и сушат.

Характер засвеченного изображения зависит от контрастности применяемого фотоматериала и соотношения экспозиций при съемке или печати, а также степени его засветки во время проявления. Приведенные выше режимы являются лишь схемой способа. Оптимальных результатов добиваются лишь после многократных проб по экспозиции, засветке и времени проявления фотоматериала.

Обращение деталей изображения тем сильнее, чем короче экспозиция фотоматериала и время проявления до его засветки и чем интенсивнее засветка и последующее проявление. При очень малой экспозиции, коротком времени первого проявления, сильной засветке и длительной допроявке происходит полное обращение изображения. Наоборот, обращения почти не будет, если экспозиция фотоматериала была достаточной для полной проработки всех деталей изображения в течение первого проявления, слабой засветки и малом времени проявления после засветки.

Между этими двумя крайними случаями обработки изображения лежит область применения псевдосоляризации.

Соотношение экспозиции фотоматериала и силы его засветки до второго проявления тесно связано с контрастностью применяемого фотоматериала. Если псевдосоляризация осуществляется с применением позитивных фотоматериалов, то при печатании на фотоматериале повышенной контрастности света негатива почти не воспроизводятся, так как они попадают в область недодержек. Действию засветки подвергается как раз эта область. Сочетая экспозиции при проявлении с контрастностью фотоматериала, можно управлять степенью обращения различных участков изображения.

При обработке следует пользоваться контрастными проявителями.

Процесс псевдосоляризации дает возможность получать штриховые изображения. Для этого засвечивают контратип, напечатанный с псевдосоляризованного ранее позитива.

Белые линии на черном фоне получают по следующей схеме: негатив — диапозитив — контратип (подвергшийся засветке) — второй диапозитив — второй контратип (также засвечиваемый) — позитив на фотобумаге.

Черные линии на белом фоне воспроизводят печатанием с диапозитива, полученного контактным способом со вторично засвеченного контратипа. Диапозитив в этом случае закладывают в фотоувеличитель слоем вверх.

Псевдосоляризация цветного изображения. Цветная фотография дает большие изобразительные возможности при применении псевдосоляризации, но и требует больше

времени и фотоматериалов. Наиболее простой способ — псевдосоляризация в обрабатываемом процессе.

Цветную обрабатываемую фотопленку нормально обрабатывают в первом проявителе (черно-белом). Затем промытую фотопленку помещают в цветной проявитель на половину режимного времени, засвечивают и после этого допроявляют в цветном проявителе. Остальные операции производят, как при обычной обработке. Для работы пригодны любые фотопленки, в том числе и те, у которых истек гарантийный срок хранения.

Засвечивать можно не только белым светом, но и цветным. В этом случае доминирующий цвет изображения будет противоположным цвету засветки, т. е. при желтом свете обращенное изображение станет синим, при красном — голубым, при зеленом — фиолетовым и т. д. При этом, как правило, используют не оригинальное изображение (диапозитив), а его дубликат.

Цветную псевдосоляризацию при негативно-позитивном цветном процессе производят на цветных контра-типах, изготовленных на цветной позитивной фотопленке типа ЦП-8Р, и на фотобумажных позитивах. Исходным материалом обычно служат черно-белые негативы или контра-типы, реже цветные диапозитивы. Цветные негативы, имеющие обычно малый контраст, не подходят для псевдосоляризации.

Обработку фотоматериалов производят в растворах, предназначенных для фотобумаг типа «Миниколор» и т. п. Режим работы следующий (в мин):

Первое проявление	5
Промывка	$\frac{1}{6}$
Засветка	от 5 с до 1 мин, в зави- симости от силы света и расстояния
Второе проявление	3
Промывка	10
Первое фиксирование	5
Промывка	5
Отбеливание	5
Промывка	5
Второе фиксирование	5
Окончательная промывка	20

С засвеченного фотоматериала печатают изображение обычным способом.

В цветной псевдосоляризации после засветки бывает сложно провести четкую границу между негативным и позитивным изображениями. Привычное по черно-белой фотографии негативно-позитивное разделение тонов заменяет здесь более условное — цветовое. Поэтому в цветной псевдосоляризации в качестве окончательного результата могут одновременно выступать и позитивы с засвеченного фотоматериала и цветные контратипы этого же позитива.

9. СТРУКТУРНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ

Этот способ позволяет получить фотографии, совмещенные с изображениями растров, узоров, пятен, с фактурой различных сеток, тканей, предметов. Такие эффекты достигаются механическими, оптическими или химическими способами.

Механические способы заключаются в совмещении при печатании негатива с тканями, сетками, кружевами, специально изготовленными рассеивателями и растрами.

Печатание производят двумя способами. В первом случае рассеиватель или растр накладывают на негатив и вместе с ним проецируют на фотобумагу. Рассеиватель можно накладывать отдельно и прижимать стеклом непосредственно к фотобумаге. Во втором случае структура рассеивателя или растра вырисовывается с большей резкостью.

Растр может быть любого рисунка: штрих, пунктир, точки и т. д. Фактура дерева, ткани, металла, камня и вообще любого материала, снятая на контрастную фотопленку типа «Микрат-300», может тоже служить исходным материалом для изготовления растра. Многократным контратипированием и обработкой в контрастном проявителе добиваются изображения с абсолютно прозрачными деталями.

Эффект рельефной фактуры (например, холста, выпуклой ткани, мазка кисти) получают следующим образом. На экран фотоувеличителя помещают лист белой бумаги, сверху липкой лентой крепят стекло, но так, чтобы его можно было приподнять. На поверхность стекла наносят тонкий слой высококонсистентного масла (например, часового, которое ватным тампоном растирают по поверхности). На жирную поверхность поме-

щают гладкий кусок ткани размером со стекло и плотно прикатывают резиновым валиком. Положив под стекло фотобумагу, производят печатание.

Нанося на жирную поверхность стекла мазки кистью, можно получить снимок, создающий впечатление репродукции с картины, написанной масляными красками.

Фактуру старой, потрескавшейся картины можно получить изготовлением специального растра. Для этого негативный фотоматериал закрепляют, промывают и сушат. После сушки желатиновый слой покрывают и вновь сушат. Чтобы увеличить количество трещин, желатиновый слой перед прокраской растирают наждачной бумагой.

Полученный таким образом растр помещают на стекло и плотно прижимают к фотобумаге, слой к слою, после чего производят контактное или проекционное печатание.

Оптические способы применяют при съемке. Основаны они на разложении полутонового изображения на более или менее крупные точки с помощью рассеивающих приспособлений, состоящих из очень тонкой сетки. Точки располагают в шахматном порядке, если сетка прямоугольная. Нити сетки можно размещать в любом геометрическом порядке — диагональном, ромбовидном, с любым углом пересечения. Величина точек увеличивается с уменьшением фокусного расстояния объектива и зависит от расстояния, с которого производится съемка. При очень большом отдалении точки не образуются вовсе. Оптимальное расстояние — 30—100 мм от передней линзы объектива.

Химические способы создания структуры изображения применяют при обработке фотоматериала. Наиболее распространенный из этих способов — *ретикюляция*. Фотоматериал после обычного проявления и промывки в холодной воде (10—12°C) обрабатывают в фиксаже с температурой около 40°C. Эффект основан на том, что желатина деформируется под действием большой разницы температур. Того же эффекта можно достигнуть, положив сухой контратип или диапозитив в ванночку с 10%-ным раствором углекислого натрия, нагретым до 40°C. Необходимо внимательно следить за набуханием желатины. Как только желаемая степень дефор-

мации желатины будет достигнута, фотоматериал вынимают, промывают и сушат.

Ретикуляция возникает также, когда в проявителе присутствует большой избыток щелочи, соды или поташа, едкого натра, а фиксаж, наоборот, очень кислый.

Интересного эффекта можно достичь, поместив еще влажный фотоматериал в холодильник и продержав его там до полного высыхания.

Существует способ получения изображений различного рода пятен, узоров и вообще очертаний разнообразных форм, которые могут применяться как для изготовления растра, так и для непосредственного получения этого эффекта на негативе или позитиве.

Эмульсионный слой (экспонированный или неэкспонированный) в темноте или при неактивном свете забрызгивают проявителем, фиксажем или проявителем, смешанным с глицерином. Каплям раствора придают разнообразную форму, их растирают, размазывают кистью, после чего фотоматериал засвечивают, как при соляризации. Затем фотоматериал переносят в фиксаж и после фиксирования промывают.

10. ФОТОГРАММА

Фотограмма — получение очертаний предметов на фотоматериале при печатании, минуя съемочный процесс.

Предмет — прозрачный или непрозрачный, плоский, объемный, который может создавать тень, — помещают на эмульсионную сторону фотоматериала и засвечивают светом фотоувеличителя. Объемные предметы необходимо освещать направленным светом, чтобы все его части, не находящиеся в одной плоскости, давали резкие очертания.

Маленькие и прозрачные предметы лучше всего помещать в негативодержатель фотоувеличителя. Это подчеркнет структуру предмета.

Фотоматериалом для получения фотограмм служат плоские фотопленки (ФТ-31, ФТ-41, ФТ-СК) или фотопластинки высокой контрастности.

Обрабатывать фотограммы надо в очень контрастном проявителе.

11. ЛЮМИНОГРАФИЯ

Фотограммы можно получать не только с неподвижных, но и с движущихся предметов. Этот способ называется *люминографией* — (описание пути света).

Источником света служит прикрепленная к потолку на шнуре лампа-маятник. Она должна иметь по возможности малый размер. Чтобы предотвратить боковую засветку, лампу помещают в черный кожух. Высота подвески лампы для объектива с фокусным расстоянием 50 мм — 150 см. Амплитуда колебания равна приблизительно 90 см. Фотоаппарат находится на полу.

Экспонирование происходит только при зажженной лампе-маянике. Различные комбинации получают при разной частоте колебаний и их продолжительности. Выдержку затвора фотоаппарата ставят на индекс «В», диафрагма (приблизительно) 5, 6; светочувствительность фотопленки — 65 ед. ГОСТ.

Для получения конечного эффекта играют роль высота подвески, а также сочетание нескольких экспозиций с разными амплитудами колебаний на одном и том же кадре.

Люминография возможна и в цвете. Для этого при экспонировании на цветную фотопленку типа Л объектив фотоаппарата закрывают цветными светофильтрами. При использовании нескольких экспозиций с разными амплитудами колебаний или разным положением лампы относительно центра кадра применяют несколько разных по цвету светофильтров.

Одной из разновидностей люминографии является съемка ночного звездного неба. Для этого фотоаппарат устанавливают на штатив, в центре кадра находится изображение Полярной звезды, затвор открывают и экспонируют. Для съемки лучше всего подходит контрастный материал средней светочувствительности. Продолжительность выдержки 90 мин, диафрагма 4—4,5. Удобно пользоваться объективом с фокусным расстоянием 135—200 мм.

В результате на фотографии получается множество концентрических окружностей с неподвижной Полярной звездой в центре, так как за время экспозиции положение звезд на небе изменяется и они оставляют на фотопленке светящийся след.

V. ВОЗМОЖНЫЕ ДЕФЕКТЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ

1. НА НЕГАТИВЕ

Вуаль двухцветная, дихроичная. 1. Проявляющий раствор загрязнен фиксажем. 2. Проявление в слишком теплом растворе. 3. Слишком долгое проявление. 4. Фотоматериал после проявления недостаточно промыт. 5. Фиксирующий раствор загрязнен проявителем. 6. Обработка в истощенном фиксаже. 7. Фиксирование в теплом растворе. 8. Неполное фиксирование. 9. В проявляющем растворе много растворителей галогенида серебра: сульфита натрия, роданистого калия.

Вуаль пурпурная*. 1. Фотоматериал недостаточно промыт между проявляющим и отбеливающим растворами.

Вуаль серая, равномерно покрывающая весь фотоматериал. 1. Старый или неправильно хранившийся фотоматериал. 2. Проявление в слишком теплом растворе. 3. Обработка в загрязненном проявителе или в проявителе, содержащем вуализующие вещества. 4. Обработка в сильно концентрированном или имеющем недостаточное количество бромистого калия проявителе. 5. Долгое проявление. 6. Слабый белый свет действовал на фотоматериал при его зарядке в кассету или во время проявления. 7. Фотоматериал при съемке подвергался слишком большой экспозиции.

Вялое изображение. 1. Если изображение по плотности нормальное, то причина в недопроявлении излишне экспонированного фотоматериала при съемке. 2. Если экспозиция и проявление правильные, то съемка происходила в пасмурную погоду или объект съемки имел малый интервал яркостей.

Грубозернистое изображение. 1. Высококочувствительный фотоматериал. 2. Съемка с завышенной экспозицией. 3. Обработка в быстроработающем проявителе. 4. Проявляющий раствор имел повышенную температуру. 5. Обработка в истощенном проявителе. 6. Фотоматериал быстро сушился.

Детали белого или серого цвета оказались окрашен-

* Дефекты, отмеченные звездочкой *, относятся только к цветным фотоматериалам.

ными *. 1. Съемка при смешанном освещении — дневном и с лампами накаливания.

Детали имеют постороннюю окраску *. 1. При съемке возникли цветовые рефлексy, так как объект освещался дополнительным светом, отражаемым от предметов.

Зеркально перевернутое изображение. 1. Съемка на фотопленку со стороны подложки.

Изображение имеет красноватый тон (в позитиве) *.

1. Съемка при лампах накаливания на фотоматериале, сбалансированном к дневному освещению.

Изображение имеет синеватый тон (в позитиве) *.

1. Съемка при дневном освещении на цветном фотоматериале, сбалансированном к искусственному освещению.

Изображение негативное и позитивное одновременно.

1. Во время проявления на фотоматериал попал белый свет. 2. Фотоматериал засвечен при обработке в истощенном фиксирующем растворе.

Кадры фотопленки, экспонированные недавно, оказались плотнее кадров, экспонированных давно. 1. Фотопленка долго находилась в фотоаппарате при повышенных температуре и влажности воздуха, в результате наступило разрушение скрытого изображения.

Контрастное изображение. 1. Если детали в тенях отсутствуют, то завышено время проявления фотоматериала, недостаточно экспонированного при съемке. 2. Если экспозиция и проявление правильные, то съемка производилась при чрезмерно контрастном освещении или объект имел очень большой интервал яркостей. 3. Неправильно подобран цветной светофильтр для съемки.

Линии темные, резко очерченные, ветвистые или темные пятна с размытыми краями — результат электрозарядов. 1. Неудовлетворительные условия хранения фотоматериала. 2. Сухая фотопленка подвергалась трению в кассете или фотоаппарате. 3. Резкое изменение температуры между условиями хранения и использования фотоматериала.

Негатив с двойным контуром — смазанное изображение. 1. При съемке фотоаппарат вибрировал. 2. Объект съемки перемещался очень быстро. 3. Неправильно выбрана выдержка при съемке движущегося объекта.

Негатив с молочной окраской. 1. Неполное фиксирование фотоматериала. 2. Фиксирующий раствор слабый или истощен.

Нерезкое изображение. 1. Неправильно произведена наводка объектива на резкость. 2. Неисправен дальномер фотоаппарата. 3. Неточная шкала наводки объектива на резкость в фотоаппарате. 4. Неправильно определено расстояние до объекта при наводке объектива на резкость по метровой шкале. 5. Не совпадает плоскость фотоматериала в фотоаппарате с точкой наводки объектива на резкость. 6. Разнофокусные объективы фотоаппарата неправильно отъюстированы. 7. Съемка с запотевшим или загрязненным объективом. 8. Применялся недоброкачественный светофильтр.

Одноцветное или двухцветное изображение *. 1. Съемка сквозь плотный светофильтр.

Ореолы в кадре. 1. Съемка без поляризационного светофильтра объектов, имеющих бликующие детали: стекло, полированное дерево, вода и др. 2. В объектив попали источники света.

Осадки на фотоматериале. 1. Белые, серые, матовые до зернистого (кальциевая сетка) — использовалась жесткая вода для растворов или для промывки. 2. Желтовато-белые или беловато-серые — следы серы, алюминия и других веществ, выпавших из неправильно составленных фиксирующих растворов или загрязненных, сильно истощенных и долго хранившихся открытыми при повышенной температуре проявителей. 3. Коричневые, с металлическим блеском, часто слизистые осадки — при обработке фотоматериала в растворе, на поверхности которого образовалась тонкая пленка из продуктов окисления проявителя или проявителя, зараженного микроорганизмами, создающими сульфиды в виде коричневого налета. 4. Серебристые осадки, поблескивающие в отраженном свете, появляются на фотоматериале при его загрязнении продуктами окисления, содержащими серебро. 5. Серые осадки со слабым металлическим блеском появляются на фотоматериале, обработанном в проявителе, содержащем растворители серебра (большое количество сульфита натрия, роданистого калия и др.).

Отпечатки пальцев на фотоматериале. 1. К эмульсионному слою прикасались влажными или грязными руками.

Повышенная плотность изображения. 1. Завышенное время проявления фотоматериала. 2. Высокая температура проявляющего раствора или увеличена его концентрация.

По краям кадра изображение пониженной плотности.

1. Применялась слишком узкая или слишком длинная бленда. 2. Съемка объективом с очень коротким фокусным расстоянием. 3. Объектив при съемке был прикрыт посторонним предметом.

Полосы на ослабленном или усиленном изображении.

1. Перед процессом ослабления или усиления изображения фотоматериал плохо промыт.

Полосы темные, поперечные, начинающиеся у перфорационных отверстий. 1. Фото пленку обрабатывали в энергичном или теплом проявителе, который струями через перфорационные отверстия действовал на эмульсионный слой. 2. Фото пленку промывали в теплой воде после проявления.

Полосы тонкие, светлые. 1. При проявлении фотоматериала раствор не перемешивали, пузырьки воздуха скользили по эмульсионному слою.

Полосы черные, продольные. 1. Фото пленка исцарапана заусенцами в щели кассеты или на стенках канала фотоаппарата. 2. Фото пленку неаккуратно перематывали. 3. Фото пленку слишком туго наматывали или ее подтягивали при намотке в кассету.

Пониженная плотность изображения. 1. Недостаточное время проявления фотоматериала. 2. Пониженная температура проявляющего раствора или уменьшена его концентрация.

После съемки на фотоматериале отсутствует изображение. 1. Объектив во время съемки был закрыт крышкой. 2. Не открылся затвор фотоаппарата. 3. Фотоматериал обработан в фиксирующем растворе вместо проявляющего.

Пятна глянцевые на эмульсионном слое. 1. Во время сушки к эмульсионному слою приклеилась подложка другой фото пленки.

Пятна мелкие в виде сот. 1. При проявлении фотоматериала раствор не перемешивали. В результате на эмульсионном слое видны следы от пузырьков воздуха. 2. При обработке фотоматериала в очень щелочном проявителе и кислом фиксирующем растворе выделялся газ.

Пятна мелкие, светлые, кратерообразные. 1. Фотоматериал недостаточно промыт между энергичным проявлением и кислым фиксированием. 2. Фиксирование в растворе, имевшем завышенное количество тиосульфата нат-

рия. 3. Во время сушки эмульсионный слой разрушался бактериями или насекомыми.

Пятна плесени. 1. Фотоматериал долго хранили в сыром помещении.

Пятна прозрачные. 1. На фотоматериал до его проявления попали брызги фиксирующего раствора.

Пятна светлые. 1. При переносе фотоматериала с мороза в теплое помещение эмульсионный слой запотел.

Пятна светлые, с темной каймой. 1. На эмульсионный слой попали капли воды после сушки фотоматериала.

Пятна темные. 1. На эмульсионный слой до его обработки попали брызги проявителя. 2. К эмульсионному слою пристали кристаллики нерастворившегося проявляющего вещества.

Пятна цветные. 1. Голубые, фиолетовые и коричневые — от соприкосновения обрабатываемого фотоматериала с железом. 2. Грязно-фиолетовые и серо-коричневые, с серебристым оттенком — от недостаточного фиксирования или фиксирования в растворе, содержащем много серебра. 3. Зеленоватые — от обработки в испорченном дубящем фиксирующем растворе. 4. Желтые и коричневые, с серебристым оттенком — при неполном фиксировании от прилипания эмульсионного слоя к подложке или другой поверхности, от плохой промывки после фиксирования, когда во время хранения в эмульсионном слое образуется сернистое серебро.

Пятно в виде дуги. 1. Во время съемки при контрольном освещении лучи солнца попали в край объектива.

Пятно в виде звезды. 1. При съемке против солнца объектив был сильно диафрагмирован.

Разрушение скрытого изображения — фоторегрессия. 1. От съемки до проявления прошло много времени. 2. На экспонированный фотоматериал действовал влажный и теплый воздух. 3. При хранении экспонированного фотоматериала во влажном и теплом климате не применяли влагопоглощающие вещества и специальную упаковку.

Сдвоенное изображение — на одном кадре два или несколько изображений. 1. Неисправный транспортирующий или блокирующие механизмы фотоаппарата. 2. Перепутаны кассеты с фотоматериалом.

Серая таблица на изображении имеет цветную окраску, плотные поля — одним цветом, светлые — другим*. 1. Недоброкачественный фотоматериал: нарушен

баланс контрастности слоев. 2. Неправильно проявляли фотоматериал.

Скручивание фотопленки. 1. Фотопленка пересушена. 2. Долго хранились в теплом и сухом воздухе.

Следы капель на фотоматериале. 1. Применяли жесткую воду при промывке. 2. Фотоматериал перед сушкой не обрабатывали в смачивателе ОП-7 или ОП-10.

Слипание фотопленки. 1. Фотоматериал хранили во влажном помещении. 2. При перематывании фотопленки на ее поверхность попала влага.

Точки шероховатые на эмульсионном слое. 1. Во время сушки на эмульсионный слой фотоматериала попала пыль.

Черная полоса пересекает изображение: 1. Сквозь повреждение в фотоаппарате или в кассете на фотоматериал попал посторонний свет.

Эмульсионный слой имеет трещины — явление ретикуляции. 1. Фотоматериал обрабатывали в теплом проявляющем растворе. 2. Была большая разница в температурах растворов. 3. Слишком долгая промывка в холодной воде. 4. Сушка фотоматериала при высокой температуре воздуха. 5. Эмульсионный слой в мокром виде замерз. 6. В проявляющем растворе было много едкой щелочи. 7. Очень кислый фиксирующий раствор. 8. На теплый эмульсионный слой действовал холодный воздух.

Эмульсионный слой поврежден. 1. Неаккуратное обращение с мокрым фотоматериалом при обработке в растворах или при сушке.

Эмульсионный слой приобрел мраморовидную структуру. 1. Во время обработки фотоматериала проявитель не перемешивали.

Эмульсионный слой пузырится. 1. Фотоматериал обрабатывали в очень кислом фиксирующем растворе. 2. Очень кислый останавливающий раствор. 3. Цветной фотоматериал промывали в очень мягкой воде.

Эмульсионный слой расплавился. 1. Фотоматериал обрабатывали в теплых растворах или промывали в теплой воде. 2. Проявляющий раствор был сильно щелочным. 3. Сушка велась при высокой температуре воздуха.

Эмульсионный слой хрупкий. 1. Фотоматериал пересушен, оказался обезвоженным.

2. НА ПОЗИТИВЕ

Вуаль желтая. 1. Чрезмерно длительное проявление фотобумаги. 2. Проявление при повышенной температуре раствора. 3. Проявляющий раствор истощен или загрязнен. 4. В проявляющем растворе недостаточно бромистого калия. 5. Между проявлением и фиксированием фотобумагу недостаточно промывали. 6. Останавливающий раствор истощен или неправильно приготовлен. 7. Фиксирующий раствор истощен, слишком кислый или с повышенной температурой. 8. Фотобумагу недостаточно фиксировали. 9. Фотобумагу не обрабатывали в останавливающем растворе, а фиксаж содержал лишь тиосульфат натрия.

Вуаль по краю фотобумаги. 1. Гарантийный срок фотобумаги давно истек. 2. Фотобумагу хранили в тепле, в сырости, под действием вредных газов. 3. Плохая упаковка фотобумаги.

Вуаль пурпурная *. 1. Фотобумагу недостаточно промывали между проявлением и отбеливанием. 2. Проявляющий раствор загрязнен фиксажем. 3. Старая фотобумага.

Вуаль розовая *. 1. Фотобумагу слишком долго промывали перед сушкой.

Вуаль серая, равномерно покрывающая всю поверхность фотобумаги. 1. Старая или неправильно хранившаяся фотобумага. 2. Проявление велось при высокой температуре раствора. 3. Слишком концентрированный проявитель или недостаточное количество бромистого калия в растворе. 4. Загрязненный проявитель. 5. Засветка через недоброкачественный светофильтр лабораторного фонаря. 6. Паразитный свет от фотоувеличителя. 7. Фотобумага при печатании подвергалась очень большой экспозиции. 9. При проявлении фотобумагу часто вынимали из раствора для рассматривания изображения.

Вялое изображение. 1. Если изображение по плотности нормальное, то недопроявлено при излишнем экспонировании. 2. Если экспонирование и проявление нормальные, то печатание велось с вялого негатива или к нему неправильно подобрана фотобумага по контрастности.

Грубозернистое изображение. 1. Фотоувеличитель без рассеивателя света. 2. Печатание с грубозернистого

негатива. 3. Слишком большое увеличение изображения. 4. Фотобумага обработана в растворах или в воде, которые образовали нежелательный кристаллический осадок на эмульсионном слое.

Детали желтого цвета пониженной плотности *.

1. Дубящий раствор имел завышенную концентрацию формалина.

Зеркально перевернутое изображение. 1. Печатание со стороны подложки негатива.

Изображение негативное и позитивное одновременно.

1. При проявлении на фотобумагу действовал слабый свет. 2. Фотобумага засвечивалась при обработке в истощенном фиксаже.

Контрастное изображение, детали в тенях отсутствуют. 1. Фотобумага неправильно подобрана к негативу. 2. Долгое проявление недостаточно экспонированной фотобумаги. 3. Обработка в холодном проявителе с большим содержанием бромистого калия. 4. Печатание с очень контрастного негатива.

Контрастность пониженная. 1. Недостаточное проявление фотобумаги. 2. Проявление в истощенном растворе. 3. Проявление в растворе с пониженной температурой. 4. Печатание с вялого негатива.

Красные пятна и точки *. 1. Фотобумага слишком старая.

Насыщенность по цвету недостаточна *. 1. Обработка в истощенном проявителе. 2. Недостаточное время проявления или температура раствора ниже нормы. 3. Неполное отбеливание фотобумаги.

Нерезкое изображение. 1. Печатание с нерезкого негатива. 2. Объектив фотоувеличителя неправильно установлен на резкость. 3. Объектив фотоувеличителя запотел или загрязнен. 4. Фотоувеличитель вибрировал при печатании. 5. Отсутствовал контакт между негативом и фотобумагой в копировальной рамке, неравномерный нажим. 6. Негатив и фотобумага во время печатания расположены не параллельно. 7. Негатив коробился или фотобумага сворачивалась.

Осадки на фотобумаге. 1. Белые, серые, матовые — при использовании жесткой воды для растворов и промывки. 2. Желтовато-белые или белесовато-серые — следы серы, алюминия или других веществ, выпавших из неправильно приготовленных фиксирующих растворов,

загрязненных проявителей, сильно истощенных или долго стоявших при повышенной температуре.

Повышенная плотность изображения. 1. Неправильно подобрана экспозиция при печатании. 2. Слишком долгое проявление. 3. Проявляющий раствор очень концентрированный. 4. Проявитель с повышенной температурой.

Пожелтение фотобумаги. 1. Обработка в истощенном фиксаже. 2. Останавливающий раствор слишком кислый или долгая в нем обработка. 3. Фиксаж очень кислый. 4. Фотобумага недостаточно промыта перед сушкой. 5. При наклейке фотобумаги применяли кислый клей.

По краям кадра изображение пониженной плотности. 1. Лампа в фотоувеличителе или в копирувальном станке неправильно установлена. 2. Формат негатива больше, чем формат, на который рассчитан фотоувеличитель. 5. Объектив фотоувеличителя прикрыт каким-нибудь предметом.

Полосы черные. 1. Фотобумагу неаккуратно разрезали до проявления. 2. Фотобумага до проявления терлась о жесткие поверхности.

Пониженная плотность изображения. 1. Неправильно подобрана экспозиция при печатании. 2. Фотобумагу проявляли меньше, чем следовало. 3. Проявляющий раствор истощен. 4. Проявитель с пониженной температурой.

При хранении изображение разрушается. 1. Фотобумагу недостаточно фиксировали и промывали. 2. На фотобумагу долго действовал дневной свет. 3. Позитив хранился в неблагоприятных температурных условиях.

Пузырение или сползание эмульсионного слоя. 1. Обработка в очень кислом фиксаже после сильнощелочного проявителя. 2. Останавливающий раствор с повышенной кислотностью. 3. Фиксаж чрезмерно концентрированный. 4. Обработка в фиксаже и в воде разных температур. 5. Промывка в теплой воде. 6. Окончательная промывка слишком длительная.

Пятна мелкие, кратерообразные. 1. При сушке эмульсионный слой разрушен насекомыми или бактериями. 2. Недостаточная промывка между энергичным проявителем и кислым фиксажем. 3. Фиксаж очень концентрированный.

Пятна после глянцеваания. 1. Загрязнена металлическая пластина или стекло, к которым прикатывали фотобумагу. 2. Поверхности для прикатывания имели пов-

реждения. 3. Во время прикатывания между эмульсионным слоем и глянцевой поверхностью образовались пузырьки. 4. Фотобумага сильно задублена. 5. Фотобумага для горячего глянцеваания недостаточно задублена. 6. Глянцевали очень свежую фотобумагу. 7. Фотобумагу перед глянцеваанием чрезмерно долго промывали в воде. 8. Содовый раствор, которым обрабатывали фотобумагу, плохо вымыт из эмульсионного слоя. 9. Глянцевание на стекле в слишком сухом воздухе. 10. Глянцевание на очень горячих пластинах. 11. Недостаточный прижим фотобумаги к глянцевой поверхности.

Пятна светлые и темные на изображении. 1. Очень плотный прижим негатива к покровному стеклу в рамке негативодержателя в фотоувеличителе. Возникли кольца Ньютона — радужно окрашенные участки.

Пятна на подложке фотобумаги. 1. Обработка в очень кислом фиксаже. 2. Фотобумага чрезмерно долго находилась в останавливающем растворе, содержащем уксусную кислоту.

Пятна темные на изображении. 1. На эмульсионный слой фотобумаги до ее обработки попали капли проявителя. 2. К эмульсионному слою пристали кристаллики нерастворившегося проявляющего вещества.

Пятна цветные. 1. Голубые и фиолетовые — от соприкосновения фотобумаги с железом при ее обработке. 2. Грязно-фиолетовые и серо-коричневые, с серебристым оттенком — от недостаточного фиксирования фотобумаги или от ее обработки в растворе, содержащем много серебра. 3. Зеленоватые — при обработке в испорченном дубящем фиксирующем растворе. 4. Желтые и коричневые — если эмульсионный слой прилип к какой-нибудь поверхности, мешающей процессу обработки, или фотобумага была плохо промыта после фиксирования, в результате чего в эмульсионном слое возникло сернистое серебро.

Пятно в виде дуги. 1. Неправильно установлена лампа в фотоувеличителе.

Сдвоенное изображение. 1. Ошибочно на один лист фотобумаги дважды печатали негатив.

Серое изображение. 1. Печатание с малоконтрастного и прозрачного негатива. 2. Фотобумага неправильно подобрана к негативу. 3. Старая или неправильно хранившаяся фотобумага. 4. Паразитный свет при печата-

нии. 5. Объектив фотоувеличителя загрязнен. 6. Избыточная экспозиция при печатании и короткое проявление фотобумаги. 7. Слишком долгое проявление. 8. Обработка в теплом проявителе. 9. В проявляющем растворе недостаточно бромистого калия. 10. Чрезмерное фиксирование фотобумаги в свежем растворе и очень горячее глянцеование.

Сетка красного тона *. 1. Старая или неправильно хранившаяся фотобумага.

Скручивание фотобумаги. 1. Старая фотобумага на тонкой подложке долго находилась в проявителе или обрабатывалась в сильнощелочном растворе. 2. Старую или сильно задубленную фотобумагу сушили при высокой температуре. 3. Фотобумагу сушили недалеко от нагревательных приборов. 4. Фотобумагу хранили в помещении с сухим и теплым воздухом.

Тон желтовато-коричневый *. 1. Неполное отбеливание фотобумаги. 2. Старая фотобумага.

Тон желтоватый. 1. Фотобумагу долго обрабатывали в старом проявителе. 2. В проявляющем растворе недостаточно сульфита натрия. 3. Фотобумагу часто вынимали из проявителя для рассматривания изображения. 4. Фотобумага недостаточно промыта перед фиксированием. 5. Фиксирующий раствор истощен. 6. При фиксировании или промывке происходило слипание фотобумаги.

Тон зеленоватый. 1. Фотобумагу проявляли в долго работавшем растворе. 2. В проявителе было чрезмерное количество бромистого калия.

Тон пурпурный. 1. Фотобумага продолжала проявляться в фиксирующем растворе. 2. Эмульсионный слой прилип к подложке другого листа фотобумаги и в таком виде после проявления обрабатывался в фиксаже.

Цветовоспроизведение искаженное *. 1. Неправильно подобраны корректирующие светофильтры для печатания изображения. 2. У негатива нарушен баланс контрастности. 3. Фотобумага с неправильным балансом по контрастности. 4. Нарушен технологический режим обработки фотобумаги.

Эмульсионный слой имеет трещины. 1. Обработка в теплом проявителе. 2. При обработке растворы имели слишком разную температуру. 3. Фотобумагу слишком долго промывали в холодной воде. 4. Сушка при высокой температуре. 5. Мокрый эмульсионный слой замерз.

6. На теплый эмульсионный слой действовал холодный воздух.

Эмульсионный слой расплавился. 1. Обработка в теплых растворах или промывка в теплой воде. 2. Проявляющий раствор сильнощелочной. 3. Фиксирование в чрезвычайно кислом растворе после короткой промывки в воде. 4. Фотобумагу очень долго промывали перед сушкой. 5. Сушка при высокой температуре воздуха.

Эмульсионный слой хрупкий. 1. Фотобумага пересушена. 2. Сушка вблизи нагревательных приборов при недостаточной влажности воздуха.

3. НА ДИАПОЗИТИВЕ

Вуаль голубая *. 1. Недостаточная промывка фотопленки после цветного проявления.

Вуаль желтая. 1. Большое количество серной кислоты в отбеливающем растворе с двуххромовокислым калием.

Вуаль плотная. 1. Недопроявление в первом проявителе. 2. Недостаточная экспозиция при съемке — недодержка.

Грубозернистое изображение. 1. Высокочувствительная фотопленка. 2. Фотопленку в первом проявителе обрабатывали недостаточное время, а во втором — избыточное время. 3. Применялась жесткая вода.

Детали белые и серые окрашены *. 1. Фотопленка недоброкачественна по балансу светочувствительности слоев. 2. Съемка происходила при освещении, которое не соответствовало балансу слоев фотопленки. 3. Съемку вели при смешанном освещении: естественном и с лампами накаливания. 4. Нарушение баланса слоев фотопленки.

Детали одноцветные воспроизведены разными цветами*. 1. Недоброкачественная фотопленка. 2. Условия освещения не соответствовали свойствам фотопленки. 3. Интервал яркостей объекта съемки больше фотографической широты фотопленки. 4. Нарушен технологический процесс обработки фотопленки.

Детали с посторонней окраской *. 1. При съемке пользовались источниками света с разной цветовой температурой. 2. На детали объекта действовали отражения от цветных поверхностей — цветные рефлекссы.

Изображение одноцветное или двухцветное *. 1. Съем-

ка через светофильтр, поглощающий одну или две зоны спектра.

Контраст повышенный. 1. Большой интервал яркостей у объекта съемки. 2. Слишком короткая обработка в первом проявителе. 3. Температура первого проявителя была ниже нормы. 4. Чрезмерно энергичное перемешивание первого проявителя во время обработки фотопленки.

Контраст пониженный. 1. Малый интервал яркостей у объекта съемки. 2. Слишком долгое время обработки в первом проявителе. 3. Температура первого проявителя была выше нормы. 4. Недопроявление во втором проявителе. 5. Недостаточное перемешивание второго проявителя во время обработки фотопленки.

Края фотопленки за перфорациями непрозрачные. 1. Недопроявление фотопленки в первом проявителе. 2. Первый проявитель истощен или имеет пониженную температуру.

Края фотопленки за перфорациями прозрачные. 1. Недостаточная засветка фотопленки перед вторым проявлением. 2. Недопроявление фотопленки во время второго проявления.

Недостаточная прозрачность изображения. 1. Неполное разрушение негативного изображения при отбеливании фотопленки.

Плотность повышенная. 1. Недостаточная экспозиция при съемке — недодержка. 2. Фотопленка недопроявлена в первом проявителе.

Плотность пониженная. 1. Завышенная экспозиция при съемке — передержка. 2. Фотопленка перепроявлена в первом проявителе. 3. Недостаточная засветка фотопленки до обработки во втором проявителе.

При рассматривании фотопленки в отраженном свете виден коричневый оттенок *. 1. Неполное отбеливание и фиксирование фотопленки. 2. Плохо промыта фотопленка. 3. Хранение фотопленки в теплом и влажном воздухе. 4. Цветная фотопленка долго находилась под действием света.

Тон голубой *. 1. Фотопленка недопроявлена в первом проявителе. 2. При обработке фотопленки первый проявитель не перемешивали, а второй — перемешивали. 3. Во время обработки фотопленки оба проявителя не перемешивали.

Тон желто-бурий. 1. Фотопленка недостаточно обработана в отбеливающем растворе. 2. Слишком долгая обработка в отбеливающем растворе. 3. Отбеливающий раствор очень концентрированный. 4. Осветляющий раствор истощен или недостаточная в нем обработка. 5. Проявляющие растворы истощены. 6. Недостаточная промежуточная промывка после первого проявления или низкая температура воды.

Тон желто-зеленый *. 1. Недопроявление во втором проявителе. 2. Обработку вели во втором проявителе при пониженной температуре. 3. Недостаточно энергичное перемешивание второго проявителя.

Тон желтый *. 1. Фотопленка перепроявлена в первом проявителе. 2. При обработке фотопленки первый проявитель перемешивали, а второй — не перемешивали.

Тон зеленоватый *. 1. Первое проявление вели при низкой температуре. 2. Фотопленку, рассчитанную на обработку в амидоловом проявителе, обрабатывали в растворе с фенидон-гидрохиноном.

Тон красноватый *. 1. Съемка при лампах накаливания на фотопленку, рассчитанную на дневное освещение.

Тон пурпурный *. 1. Фотопленка недостаточно промыта между проявляющим и отбеливающим растворами. 2. Проявляющий раствор загрязнен тиосульфатом натрия.

Тон синеватый *. 1. Съемка при дневном освещении на фотопленку, рассчитанную на лампы накаливания. 2. Недостаточная экспозиция при съемке. 3. Короткое время обработки в первом проявителе.

Фотопленка прозрачная. 1. Фотопленка засвечена до первого проявления. 2. Отсутствовала засветка фотопленки до второго проявления. 3. Фотопленку не обрабатывали во втором проявителе.

Фотопленка с черными пятнами. 1. Фотопленку обрабатывали в отбеливающем растворе, имеющем повышенную концентрацию двуххромовокислого калия.

4. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ЧЕРНО-БЕЛЫХ НЕГАТИВОВ

В процессах фотосъемки или проявления могут быть допущены неточности, в результате которых получаются негативы с градационными недостатками. Подчас ком-

пенсировать их при печатании путем соответствующего подбора фотобумаги не удастся. В таких случаях прибегают к дополнительной обработке: ослаблению или усилению серебряного негативного изображения.

Можно перечислить причины, по которым негатив имеет тот или иной дефект:

1) передержка в процессе съемки, что приводит к общей высокой плотности даже при нормальном проявлении. Передержка возникает иногда даже у опытных фотографов, попадающих в необычные условия освещения и не учитывающих каких-то факторов. Поэтому в таких случаях особенно важно пользоваться экспонометром;

2) перепроявление в результате превышения температуры проявителя или времени проявления, когда негативы получаются чрезмерно плотными и контрастными или вялыми (в зависимости от степени проявления);

3) небольшая недодержка как следствие малой выдержки при съемке, что даже при нормальном проявлении дает недостаточно плотный негатив;

4) недопроявление (при нормальной выдержке при съемке или передержке), в результате чего негативы получаются обычно прозрачными и вялыми.

Сильно недодержанные, а также недодержанные и недопроявленные негативы способом усиления исправить не удастся.

При дополнительной обработке негативов нужно соблюдать некоторые общие для обоих процессов правила.

1. Негатив должен быть хорошо закреплен (отфиксирован) и промыт.

2. Дополнительной обработке лучше подвергать негатив еще не высушенный, т. е. сразу после операции закрепления и окончательной промывки.

3. Если нужно дополнительно обрабатывать уже высушенный негатив, то его следует предварительно размочить в воде в течение получаса.

4. Для предотвращения излишнего размягчения желатинового слоя негатив полезно (но не обязательно) обработать формалиновым дубителем.

5. Перед обработкой с негатива должна быть удалена дихроичная вуаль или сетка.

6. Перед усилением завуалированного негатива серую вуаль нужно удалить поверхностным ослабителем, иначе вуаль будет усиливаться одновременно с изображением.

7. Обрабатывать следует по одному негативу.

8. Растворы должны покрывать весь негатив целиком; кювету или бачок надо непрерывно покачивать во время обработки.

9. Операции ослабления и усиления негативов можно производить при дневном рассеянном или искусственном свете, однако следует избегать попаданий на негатив прямых солнечных лучей.

10. Из ослабителя негатив нужно вынуть немного раньше, чем он достигнет желательной степени ослабления, так как процесс продолжается еще и в начале промывки.

11. По окончании химической обработки негатив следует основательно промыть, осторожно протереть поверхность фотослоя тампоном мокрой ваты и высушить, как обычно.

Ослабление негативов достигается частичным растворением серебра, образующего изображение с помощью веществ, окисляющих металлическое серебро и превращающих его в растворимые соединения. Различают три типа ослабителей, которые отличаются один от другого характером действия.

Поверхностные ослабители обладают тем свойством, что во время нахождения негатива в растворе удаляются равные количества серебра как с плотных, так и с прозрачных участков негатива. Тени осветляются, но хотя изображение кажется более контрастным, истинный контраст его не изменяется. Поверхностные ослабители применяют для исправления слишком плотных переэкспонированных, а также для вуалированных негативов. С удалением вуали достигается и общее ослабление плотности негатива.

Пропорциональные ослабители отличаются тем, что они удаляют такое количество металлического серебра, которое пропорционально количеству серебра, содержащемуся на каждом данном участке изображения (плотность каждого поля уменьшается пропорционально его плотности). Пропорциональные ослабители несколько понижают контрастность изображения, поэтому служат они для улучшения сильно перепроявленных негативов, на которых контраст велик, но вуаль незначительна.

Прогрессивные ослабители действуют на более плотные участки негативов сильнее, чем на менее плотные.

Эти ослабители сильнее снижают контраст, чем пропорциональные. Поэтому они дают возможность снижения плотности очень плотных участков негатива без сколько-нибудь заметного влияния на подробности в тенях изображения; контраст негатива благодаря этому сильно понижается. Прогрессивные ослабители применяют для исправления чрезмерно контрастных негативов, перепроявленных.

К поверхностным ослабителям относится группа так называемых фермеровских ослабителей. Один из наиболее простых — ослабитель с железосинеродистым калием. **(Железосинеродистый калий ядовит!)**

- | | |
|--|-----------|
| I. Тиосульфат натрия кристаллический | 30 г |
| Вода | до 100 мл |
| II. Железосинеродистый калий | до 2,5 г |
| Вода | до 100 мл |

Непосредственно перед употреблением смешивают и дополняют 8 частей воды. Порошок растворяется хорошо, а в смеси — быстро разлагается. Как только смесь теряет первоначальную окраску, ее надо освежить новой порцией второго раствора. Ослабитель действует сначала медленно, затем очень быстро, поэтому за ходом ослабления надо внимательно следить. Лучше его прекращать несколько раньше, чем требуется, так как в промывной воде ослабление еще продолжается. Когда негатив вынимают из ослабителя для визуального контроля, его необходимо ополоснуть в воде, иначе на нем образуются подтеки и полосы.

Продолжительность ослабления зависит от плотности, которую нужно снизить. Процесс прекращают, когда осмотр негатива покажет, что он ослаблен почти до требуемой плотности.

Другой рецепт.

- | | |
|-------------------------------------|-----------|
| I. Калий марганцовокислый | 1 г |
| Вода | до 100 мл |

Раствор обязательно нужно фильтровать через вату. При хранении его на поверхности иногда образуется пленка из гидроокиси марганца, которую надо отфильтровать. Раствор хорошо сохраняется в бутылки из **желтого стекла**.

II. Вода	1 л
Кислота серная концентрированная	20 мл

Для употребления берут 5 мл раствора I, в него при помешивании добавляют 200 мл раствора II.

Рабочий раствор сохраняется не более 20 мин, его температура должна быть 18—20°C. Ослабление происходит медленно (12—15 мин). Если за это время негатив достаточно не ослабится, то его споласкивают в воде и переносят в свежий рабочий раствор. Если при ослаблении раствор очень быстро теряет окраску, это указывает на плохую промывку негатива. Процесс прерывают и негатив тщательно промывают, а затем вновь ослабляют.

Можно рекомендовать несколько рецептов пропорциональных ослабителей.

Марганцовокислый ослабитель

I. Марганцовокислый калий	0,3 г
Вода	до 1 л

Раствор сохраняют в бутылки из желтого стекла.

II. Кислота серная 10%-ная	100 мл
--------------------------------------	--------

Для употребления берут:

I. Запасной раствор	200 мл
II. Запасной раствор	5 мл

Ослабитель очень нестойкий, и им надо пользоваться немедленно после составления.

В зависимости от плотности негатива ослабление производят до 5 мин. После его хорошо промывают в воде и образовавшуюся окраску удаляют в растворе:

Метабисульфит калия	10 г
Вода	до 200 мл

Метабисульфит калия можно заменить таким же количеством бисульфита натрия.

К числу прогрессивных ослабителей относится один из следующих рецептов:

Персульфат аммония	5 г
Аммиак (уд. вес 0,91)	4 мл
Хлористый натрий	2 г
Тиосульфат натрия кристаллический	25 г
Вода дистиллированная	100 мл

Раствор нестойк и после употребления выливается. Ослабление ведется 3—4 мин, затем негатив без предварительного споласкивания в воде погружают в раствор:

Вода	100 мл
Сульфит натрия кристаллический	20 г

После этого производится окончательная тщательная промывка. Другие рецепты ослабителей можно найти в фоторецептурном справочнике.

Ослабление повторным проявлением. Способ заключается в полном отбеливании негатива и последующем его проявлении в сильно разбавленном или выравнивающем проявителе.

Во время проявления происходит некоторое повышение плотности теней и заметное ее снижение в светах, т. е. имеет место выравнивание контраста изображения. Зернистость изображения остается без изменения.

Отбеливающий раствор

Калий двуххромовокислый	8 г
Калий бромистый	5 г
Кислота смоляная (уд. вес 1,19)	6 мл
Вода	1 л

Температура раствора 18—20°C. Отбеливает до побеления негатива по всей толще слоя. Проявление ведут в проявителе D-76 или нормальном метол-гидрохиновом проявителе, предварительно разбавленном водой от 1 : 4 до 1 : 6.

По достижении требуемой плотности негатива проявление прерывают, споласкивают негатив в воде, помещают в закрепитель, затем окончательно промывают и высушивают.

Усиление негативов заключается в увеличении оптической плотности изображения путем наращивания металла или какого-либо соединения на серебро, образующее изображение, или путем окрашивания изображения в неактивный для позитивных фотоматериалов цвет, что увеличивает эффективную (копировальную) плотность негатива.

Поскольку вещество, вызывающее усиление, отлагается на зернах серебра или химически взаимодействует с ним, то при отсутствии изображения, т. е. на совершен-

но прозрачных участках негатива, усиление не может дать никакого эффекта.

По характеру действия усилители делятся на три типа: пропорциональные, сверхпропорциональные и субпропорциональные.

Пропорциональные усилители увеличивают оптические плотности пропорционально плотностям, имеющимся на негативе, и поэтому контрастность изображения несколько возрастает.

Сверхпропорциональные усилители сильнее действуют на большие плотности негатива и поэтому контрастность изображения сильно возрастает.

Субпропорциональные усилители сильнее действуют на слабые плотности негативов и поэтому не изменяют контрастности изображения.

Процессы усиления негативов совершаются в две стадии. В первой — металлическое серебро негатива путем отбеливания переводится в другое соединение, а во второй — это соединение окрашивается или подвергается чернению.

Можно рекомендовать следующий рецепт пропорционального усилителя. Негатив отбеливают в отбеливателе следующего состава:

Вода	до 0,5 л
Двуххромовокислый калий	4 г
Соляная кислота концентрированная	3 мл

После отбеливания негатив промывают в течение 5 мин, вновь проявляют в каком-либо энергичном проявителе, ополаскивают, закрепляют в свежем фиксаже в течение 4—5 мин, окончательно промывают и сушат.

Образующаяся при этом окись хрома бурого цвета, осаждающаяся, усиливает места, где имеется серебро.

В качестве сверхпропорционального обычно применяют усилитель с бромистой медью. Негатив отбеливают в растворе следующего состава:

Вода	200 мл
Сернистая медь	5 г
Бромистый калий	5,5 г

После отбеливания негатив промывают и переносят в следующий раствор:

Вода	200 мл
Азотнокислое серебро	20 г
Аммиак	несколько капель

Затем негатив промывают и погружают на несколько минут в 5%-ный раствор сульфита натрия, после чего еще раз промывают, чернят любым проявителем, окончательно промывают и сушат.

К числу субпропорциональных усилителей относится широко распространенный урановый усилитель. Негатив обрабатывают в растворе, приготовленном из равных частей следующих растворов.

Раствор А

Вода	10 мл
Уран азотнокислый	1 г
Уксусная кислота 30%-ная	30 мл
Вода	до 100 мл

Раствор Б

Вода	100 мл
Железосинеродистый калий	1 мг

Усиленный (окрашенный) в этом растворе негатив промывают и сушат.

VI. РЕТУШЬ

Ретушь — процесс устранения технических или графических дефектов фотографического изображения.

Ретушью устраняют светлые и темные пятна, точки, царапины на негативах и позитивах. Прибегают к ретуши в тех случаях, когда недостаточно проработаны темные или светлые детали или надо смягчить резкие тени.

Техника устранения дефектов на негативе мало отличается от техники позитивной ретуши, но она несколько сложнее, так как увеличение плотностей на тех или иных участках негатива приводит к уменьшению плотностей на соответствующих участках позитива. Причем результат негативной ретуши может быть виден лишь после того, как с негатива сделан позитив.

Если негатив имеет небольшой формат (24 × 36 мм или еще меньше), исправить какой-либо дефект на нем очень сложно. В этом случае ретушируют позитив.

Позитив на глянцевой фотобумаге ретушируют анили-

новым красителем с помощью кисти. Глянцевая поверхность хорошо поддается обработке скребком. Однако следы ретуши на глянцевой фотобумаге более заметны, чем на матовой.

На матовую поверхность фотобумаги без особой подготовки хорошо ложатся акварельная краска, анилиновый краситель, соус и графит карандаша. Вместе с тем при ретуши анилиновым красителем или акварельной краской трудно определить правильность тона исправленного дефекта, так как матовая поверхность фотобумаги быстро впитывает влагу, и серые участки кажутся более темными, чем они будут после высыхания.

Снимки на структурных сортах фотобумаги нельзя ретушировать с помощью скребка или порошка пемзы.

Следовательно, при выборе фотобумаги для печати нужно учитывать особенность ее поверхности, что очень важно, если на негативах есть неустранимые дефекты, которые требуют сложной ретуши на позитивах. Так, печать портрета с негатива, имеющего крупную зернистость, лучше производить на матовую фотобумагу. Изображение на позитиве получится менее контрастным, чем на глянцевой фотобумаге, однако дефекты на нем будут малозаметными, и их легче отретушировать.

1. МАТЕРИАЛЫ И ИНСТРУМЕНТЫ

Черный анилиновый краситель готовят из красителя, употребляемого для окрашивания шерстяных тканей. Содержимое пакета — 20 г черного красителя — разводят в 250 мл кипяченой воды и кипятят с помощью водяной бани в течение 10—15 мин. Затем раствору дают отстояться и фильтруют его через вату. Проба красителя на фотобумаге должна показать при разведении водой нейтральные серые тона различной силы. Если серые тона получились с каким-либо оттенком, то к раствору прибавляют несколько капель другого красителя. Например, если краситель имеет голубоватый оттенок, то к нему добавляют несколько капель темно-оранжевого или коричневого красителя. К красителю с коричневым оттенком добавляют несколько капель синего красителя. Раствор красителя хранят в стеклянной посуде.

Тушь и черную акварельную краску также применяют для ретуши позитивов. При работе их разводят водой.

Если для ретуши применяют сухую (в виде палочек) китайскую тушь, то ее предварительно натирают на тарелочке в нескольких каплях воды.

Гуашь и темпера. Для ретуши можно применять художественные краски — цинковые белила и газовую сажу, например № 334, а также жженую кость. Темперу изготовляют на казеиново-масляной основе.

Абразивный материал — мелко истолченный пемзовый порошок.

Матолейн — лак, состоящий из раствора канифоли в чистом скипидаре. В основном он применяется при ретуши негативов карандашом и графитом. Чтобы каран-

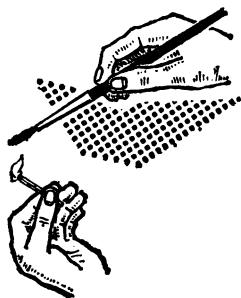


Рис. VI.4. Выравнивание конца кисти над пламенем горячей спички

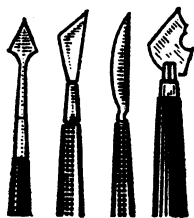


Рис. VI.5. Скрепки и скальпели, применяемые для ретуши



Рис. VI.6. Пример затачивания карандаша для ретуши

даш не скользил по гладкой поверхности, его покрывают тонким слоем матолеина. Приготовление: 20 г канифоли растворяют в 100 мл скипидара.

Кисти и ватный тампон. Чаще всего применяют колонковые кисти от № 1 до № 6 и реже — № 8 или № 10. Кисти следует хранить в чистоте. Колонковая кисть при смачивании должна иметь острый конец. Выступающие волоски нужно опалить на пламени горячей спички или свечи (рис. VI.4). Для работы над большими по площади фонами можно применять беличьи кисти от № 10 до № 14.

Ватный тампон накручивают на конец конусообразно отточенной палочки.

Скрепки (ножи) и скальпели применяют различных видов (рис. VI.5). Ширина лезвия должна соответство-

вать характеру ретушируемого участка изображения. Чем мельче исправляемая деталь изображения, тем уже должно быть лезвие. Точить скребок надо на тонкозернистом бруске (эльштейне), смоченном керосином с небольшим добавлением машинного масла (10 : 1). Держать брусок во время затачивания следует между большим и указательным пальцами. Проводя скребком по бруску, нужно каждый раз его поворачивать на 180° вокруг обуха. Чтобы снять с лезвия заусенец, применяют мелкую, так называемую бархатную наждачную бумагу (шкурку). Качество точки скребка проверяют пробой на ненужном позитиве. Если лезвие заточено хорошо, ровно и без царапин снимает эмульсионный слой, то инструмент можно использовать для ретуширования изображения.

Карандаши графитные различной твердости затачивают так, как это показано на рис. VI.6. Графит освобождают от дерева на 20—25 мм, вкладывают карандаш в сложенную вдвое наждачную бумагу и, слегка сжимая, вращают его между пальцами.

Необходимо иметь также: резиновый клей, спиртовой лак, двукратную увеличительную лупу, мелкозернистый брусок, мягкую резинку (ластик), гигроскопическую вату, стеклянную пластинку примерно 10×15 см для разведения анилина, посуду для воды, кювету, блюда.

2. РЕТУШЬ НЕГАТИВА

Исправление крупноформатных негативов. Приступая к ретуши негатива, нужно установить дефекты на нем и определить способы их устранения. Для удобства ретуширования применяют специальный станок (рис. VI.7), представляющий собой составленные под углом на опорах и закрепленные петлями две рамки. В верхней рамке находится матовое стекло. К нижней, опорной, рамке прикрепляют фанеру, на которую во время работы помещают лист белой бумаги. Белая поверхность нижней рамки дает рассеянный подсвет.

Технические дефекты и механические повреждения на негативе (прозрачные или темные пятна, полосы, царапины и точки) исправляют нанесением кистью анилинового красителя, туши, гуаши, а также с помощью карандашей, ножей, скальпелей и скребков.

Применение анилинового красителя, акварельной краски, туши и гуаши. Негатив — обратное по тональности изображение объекта. Светлые участки фотографируемого

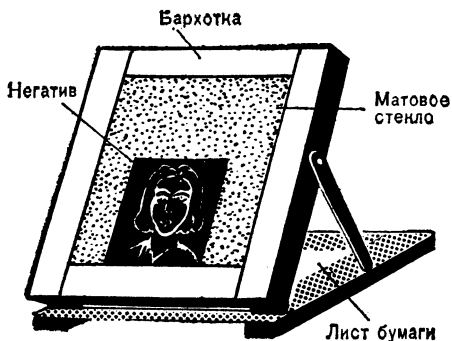


Рис. VI.7. Станок для ретуши негативов и диапозитивов

объекта на негативе получаются плотными — непрозрачными, а темные — прозрачными. Чем ярче деталь объекта, тем сильнее почернение на соответствующем участке негатива. Детали объекта, от которых не отражается свет, получаются на негативе совершенно прозрачными.

Чтобы на позитиве выделить светлую деталь, на соответствующем участке негатива усиливают плотность и уменьшают плотность негатива, чтобы увеличить почернение на позитиве.

Сделать градационную ретушь изображения на негативе значительно сложнее, чем на позитиве, так как трудно определить меру создаваемой плотности на глаз.

Негатив размещают на матовом стекле ретушерного станка желатиновой стороной кверху и протирают его увлажненным ватным тампоном. Анилиновый краситель наносят кистью. Силу тона проверяют пробными мазками на краях негатива.

Водный раствор анилиновых красителей хорошо ложится на желатиновый слой. Если же негатив загрязнен жиросодержащими веществами, то раствор к нему пристает очень плохо. Такие участки нужно протереть спиртом.

Кисть во время работы следует держать почти перпендикулярно к плоскости негатива.

При градационной ретуши для получения значительной плотности на негативе не следует брать очень густой краситель, так как это может привести к образованию подтеков, полос и пятен. Краситель нужно наносить несколькими слоями.

Если на непрозрачном участке негатива обнаружены светлое пятно, царапина, светлая линия или точка, то их перекрывают концентрированным раствором анилинового красителя, туши или другой кроющей краски.

Ретушировать можно также и негативы, полученные на цветных фотопленках. Несмотря на то, что эта работа чрезвычайно сложна, все же небольшие поправки изображения можно произвести. Основная сложность состоит в том, что трудно точно определить, какой краситель нужно нанести на ретушируемый участок, чтобы получить на позитиве нужную цветовую окраску.

Если требуется на каком-либо участке цветного позитива получить тот или иной цвет, то на цветном негативе соответствующий участок закрашивают черным анилиновым красителем. При печати на цветном позитиве под закрашенным участком фотобумага останется белой. С помощью цветного красителя белый участок можно окрасить в любой цвет.

Применение карандаша и скрепки. Некоторые фотопленки выпускают со специально матированной поверхностью (с противоположной от эмульсии стороны). На них ретушировать карандашом нетрудно. Глянцевую эмульсионную поверхность пленки перед ретушью покрывают тонким слоем матолеина.

Исправляя дефекты карандашом, нужно стремиться к тому, чтобы на позитиве ретушь не была заметной. Для этого необходимо научиться правильно и легко наносить штрихи и точки. Сильные нажимы карандаша приводят к появлению светлых пятен, выделяющихся на общем фоне. Нужно помнить, что зерна графита карандаша, ложась на желатиновый слой негатива, имеют между собой просветы, через которые во время печати на фотобумагу проходит свет, создавая некоторую зернистость изображения. Если же эти просветы совершенно зарисовать карандашом, на позитиве получатся белые пятна.

Мелкие дефекты нужно заделывать острым каранда-

шом, легким, прерывистым нанесением графита на желатиновый слой. Наносимые штрихи и точки должны соответствовать характеру структуры поверхности изображаемого объекта. Так, округлые детали изображения заделывают не прямыми, а кривыми линиями (запятами, зигзагами, волнистыми и др.), детали с плоской поверхностью покрывают параллельными, взаимно перпендикулярными линиями и т. д. Нанося штрихи, нужно проверять работу на просвет, а также делать контрольные позитивы.

Ретушь на негативах скребковыми инструментами очень сложна. При малейшей неосторожности можно повредить желатиновый слой, что приведет к появлению еще больших дефектов. Поэтому исправления скребком нужно делать только в исключительных случаях, когда есть грубые дефекты.

Если на негативе имеются черные точки, линии или пятна в прозрачных местах, то их нетрудно удалить скребком. При печатании такая ретушь заметна не будет, так как в соответствующих участках позитива изображение будет плотно-черным.

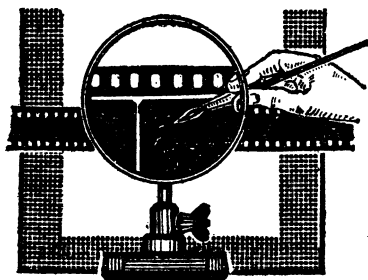


Рис. VI.8. Ретушь малоформатных негативов

Волоски и грязь на негативе иногда невозможно снять тщательной промывкой, поэтому их осторожно удаляют скребком. Работать скребком можно только в том случае, если желатиновый слой негатива хорошо просох.

Исправление малоформатных негативов. На малоформатных негативах, где объект воспроизведен крупно, также можно сделать несложную механическую ретушь технических и даже градационных дефектов. Чтобы лучше видеть детали изображения при ретуши, рекомендуется применять специальное увеличительное приспособление (рис. VI.8).

Наблюдая свою работу через увеличительное стекло, кистью или карандашом наносят необходимые исправления. Для ретуши берут колонковую кисть № 1, а каран-

даш — с максимально острым концом. Прикосновение кисти или карандаша к негативу должно быть точным и легким, так как малейшая неточность или грубая ретушь изображения будут резко заметны на увеличенном позитиве.

Для ретуши малоформатных негативов лучше пользоваться смываемой краской, например акварельной, или тушью. В качестве скребка используют тонко заточенные иглы (например, швейных машин). Держателем такой иглы может служить цанговый карандаш.

3. РЕТУШЬ ПОЗИТИВА

Механический способ. Позитив укрепляют на доске с ровной поверхностью или на глазированной картоне. Если поверхность, на которую помещен позитив, негладкая, то при ретуши скребком очень трудно добиться ровного снятия эмульсионного слоя.

Если на позитиве имеются следы жира (например, от прикосновения пальцев), то водный раствор красителя к нему не пристанет. В таких случаях загрязненную поверхность протирают ваткой, смоченной спиртом или чистым бензином, или же слегка обрабатывают порошком пемзы с помощью кусочка фланели, а затем порошок смахивают чистой ваткой.

Иногда на позитиве не видно никаких следов жировых пятен, но краситель все же к нему не пристаёт. Это бывает чаще всего от перегрева фотобумаги во время глянцеваания. В этом случае поверхность позитива протирают ластиком или пемзовым порошком.

Применение анилинового красителя. Чтобы увеличить почернения на позитивах, ретушеры используют раствор анилинового красителя.

Черный анилиновый краситель, разведенный в воде, дает нейтральные серые тона различной силы. Краситель ложится на желатиновый слой равномерно, не собираясь капельками.

Раствор анилинового красителя обладает свойством прочно окрашивать желатиновый слой. Его почти невозможно смыть с тех участков изображения, на которые он нанесен. Следовательно, при ретуши позитива нужно соблюдать осторожность и не применять более чем нужно темный раствор красителя.

Анилиновый краситель, проникая в толщу желатинового слоя фотобумаги, окрашивает его, создавая впечатление однородности фотографического серебряного изображения и отретушированных участков. Следов ретуши на матовых фотобумагах совершенно не видно, а на глянцевых — достаточно протереть отретушированный участок позитива смоченной в воде ваткой, и матовый след исчезнет. Если желатиновый слой фотобумаги не поврежден, то позитив снова можно накатать для восстановления глянца на ретушированных участках.

С помощью анилинового красителя нетрудно исправить как технические, так и градационные дефекты изображения. Предположим, на позитиве имеются светлые линии, пятна и точки. Исправить эти дефекты можно не только анилиновым красителем, но и карандашом, тушью и другими материалами.

Ретушер должен сесть таким образом, чтобы свет падал на изображение с левой стороны. Участки позитива, на которых нужно сделать исправления дефектов, следует протереть мягким ластиком, чтобы лучше ложился раствор красителя.

Потом на чистую стеклянную пластинку нанести кистью из флакончика несколько капель концентрированного раствора анилинового красителя. Краситель можно нанести на поверхность стеклянной пластинки задолго до ретуши и даже дать ему высохнуть.

Кистью, смоченной в воде, берут небольшое количество красителя и разводят его до получения нужного тона. Пробу делают на листе белой бумаги.

Лишний краситель с кисти следует снять, проведя ею по поверхности впитывающей бумаги. Если этого не делать, то излишки красителя могут растечься за пределы границ исправляемого участка на позитиве. Держать кисть во время работы нужно почти вертикально к поверхности позитива. Краситель наносят в виде тонких линий или мелких по площади пятен и точек прерывистым легким прикосновением конца кисти к поверхности позитива. Чтобы заделать мелкую точку, достаточно одного-двух прикосновений конца кисти, в то время как большие пятна заделывают нанесением красителя с непрерывным протираанием кистью участка дефекта.

Пятна лучше выравнивать с окружающим фоном небольшим количеством более слабого раствора красите-

ля в несколько приемов, нанося его как бы слоями один на другой до получения нужного тона. При этом лучше наносить краситель от середины участка дефекта к его краям. Если на краях исправляемого участка образовались заметные границы, то их сначала смягчают влажной ваткой, а затем, после полного высыхания позитива, удаляют скребком следы контура (каемки). Скоблить неподсохшие участки фотобумаги нельзя, так как влажный желатиновый слой снимается до ее основания.

Иногда на позитиве для выявления отдельных деталей приходится делать и некоторую градационную ретушь.

Более глубокие тона достигаются многократным нанесением красителя на один и тот же участок изображения. Каждое последующее нанесение красителя следует делать после того, как участок позитива, подвергаемый ретуши, достаточно подсох, иначе на этом месте может появиться цветная окраска (зеленоватая, голубоватая и др.).

Чтобы получить более насыщенный черный тон в темных участках изображения, можно использовать смесь растворов анилинового красителя и черной туши.

Ретушируя портрет, не нужно забывать, что малейшие искажения отдельных черт лица могут привести к потере сходства. Чтобы выделить зрачки глаз и очертания век, нужно брать на кисть более концентрированный раствор, но в очень малом количестве. При усилении бровей кисть ведут от переносицы к виску, и тон красителя сводят на нет.

Раствор красителя нужно наносить равномерно, чтобы на изображении не было подтеков и пятен. Кисть не следует отрывать от ретушируемого участка.

В случае, когда позитив тонирован (т. е. имеет окраску), ретушь изображения делают анилиновым красителем, сходным по цвету с тоном изображения. Анилиновый краситель нужного цветового тона получают, смешивая в разных количествах трех основных по цвету красителей: желтого, пурпурного и голубого, добываясь любого цветового тона. Размешивание растворов красителей разных цветов производят кистью на стеклянной пластинке или на блюде. Сила тона зависит от разбавления красителя водой.

Градационную ретушь, и в частности ретушь портрета, следует делать только в исключительных случаях.

При достаточно хорошем качестве негатива и при правильном проведении процесса печатания снимок потребует лишь незначительных исправлений технических дефектов. Градационная ретушь изображения бывает необходима чаще всего при репродуцировании старых фотоснимков. В этом случае перед съемкой приходится делать промежуточную ретушь («подретушную» работу), чтобы уменьшить объем ретуши на конечном позитиве — репродукции.

Применение карандаша. Мелкие технические и градационные дефекты на позитиве, изготовленном на матовых фотобумагах, легко исправить карандашом. Обычно употребляют твердые карандаши (Н-5Н) или средние (НВ). Работают карандашом так, чтобы остро отточенный конец его чуть-чуть дотрагивался до поверхности позитива. Наносимые карандашом штрихи могут иметь различную форму, в зависимости от характера изображения. Они могут быть в виде точек или запятых, извилистых, ломаных или прямых линий или сплошными и прерывистыми. Элементы штриха наносят по определенной системе (например, один рядом с другим или в шахматном порядке) либо вообще бессистемно, лишь бы создать ими зрительное впечатление однородности отретушированного участка с окружающим его фоном.

Применение скребка. Скребок употребляют в том случае, когда нужно убрать на изображении черные линии, пятна, точки и другие мелкие дефекты.

Черную или темную линию, особенно тонкую, нужно соскрести так, чтобы след от нее несколько расширить. Полученную светлую полоску аккуратно закрасить слабым раствором анилина, выравнив по тону с окружающим фоном.

Самым удобным углом наклона лезвия скребка по отношению к ретушируемой линии будет угол, равный примерно 45° . Скребок следует работать по желатиновому слою легко, без сильного нажима и в одном направлении. Слегка сняв верхний, желатиновый слой на позитиве и образовав на нем светлую полоску, скребок возвращают в первоначальное положение и снова скребут до получения нужного высветления. Если удаляют не линию, а сравнительно широкую темную полоску, то при повторном движении скребка его несколько смещают. Каждую последующую полоску проводят скребком с не-

которым перекрытием предыдущей, что дает возможность получить как бы одну более широкую полосу. Таким образом снимают очень тонкий желатиновый слой на всем участке изображения, который требует осветления. Операцию повторяют до получения нужного результата.

Снимать желатиновый слой следует без большого нажима, чтобы не повредить находящийся под ним баритовый слой фотобумаги. В случае его повреждения бумажная подложка на участке дефекта от красителя сильно темнеет и образуется новый, почти неустранимый дефект.

Применение туши и акварельных красок. Тушь и акварельная краска хорошо ложатся на матовую поверхность фотобумаги. Поэтому при работе на глянцевых фотобумагах ретушируемую поверхность позитива предварительно протирают мягким ластиком или матируют пемзовым порошком. Но матовая поверхность ретушируемого участка на глянцевой фотобумаге резко выделяется на окружающем фоне, поэтому обработку фотобумаги пемзовым порошком следует делать лишь в том случае, если позитив предназначен для пересъемки.

Тушь и акварельная краска на глянцевых фотобумагах оставляют менее заметные следы, если к ним добавить немного гуммиарабика или яичного белка.

Раствор туши или акварельной краски наносят прерывистыми прикосновениями острого конца кисти к поверхности позитива с техническими дефектами. Неудачно нанесенную краску или тушь можно легко снять с детали изображения влажной ваткой.

Если с группового портрета надо переснять отдельное лицо, чаще всего от группы его отделяют белилами, которыми покрывают все ненужные для съемки участки изображения.

Применение пемзового порошка. Чтобы осветлить на позитиве отдельные детали изображения, используют пемзовый порошок. Это делают чаще всего на снимках, предназначенных для пересъемки или когда нужно ослабить значительные площади изображения.

Порошок пемзы должен быть тщательно просеян, так как большие крупинки оставляют на изображении царапины и полосы и приводят к дополнительным, а иногда к неисправимым дефектам.

Процесс осветления заключается в следующем: позитив помещают на какую-либо гладкую поверхность, на ретушируемый участок насыпают порошок пемзы и куском фланели растирают порошок попеременно прямолинейными и кругообразными движениями (сильно надавливать при этом не следует). Отработанный порошок удаляют чистой ваткой и добавляют порции свежего порошка. Поверхность шлифуют до тех пор, пока не будет достигнут желаемый результат.

Ослабление тона на мелких и тонких деталях изображения можно делать только скребком.

Химический способ. Очень темные детали изображения можно уменьшить обработкой позитива раствором ослабителя. Под действием раствора на фотобумаге удаляется некоторое количество серебра. Чаще всего применяют ослабитель с железосинеродистым калием:

1-й раствор

Железосинеродистый калий	5 г
Вода	до 200 мл

2-й раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	20 г
Вода	до 100 г

Оба раствора смешивают в равных количествах непосредственно перед употреблением, так как рабочий раствор быстро портится.

При общем ослаблении позитива лучше всего пользоваться ванночкой. Размоченный в воде позитив помещают на дно ванночки изображением кверху. Если дно ванночки ребристое, то под фотобумагу подкладывают стеклянную пластинку, чтобы на позитиве не появились полосы.

Ослабитель можно влить в ванночку либо отдельно (сначала раствор тиосульфата натрия, а затем при покачивании раствор железосинеродистого калия), либо предварительно смешав оба раствора. Покачивание ванночки обеспечивает равномерное ослабление изображения.

Следует учитывать, что концентрация ослабителя влияет на процесс удаления серебра с изображения. Чем она больше, тем интенсивнее протекает процесс. В результате на менее плотных участках изображения серебро удаляется быстрее, чем на более плотных. Таким образом, процесс ослабления приводит к повышению

контрастности изображения. И наоборот, слабые растворы ослабителя действуют хотя и медленней, но более равномерно ослабляют изображение как в светлых, так и в темных его участках. Поэтому лучше пользоваться менее концентрированным раствором.

Процесс ослабления контролируют на глаз. Для этого позитив периодически вынимают из ванночки, интенсивно прополаскивают в проточной воде (лучше под душевым

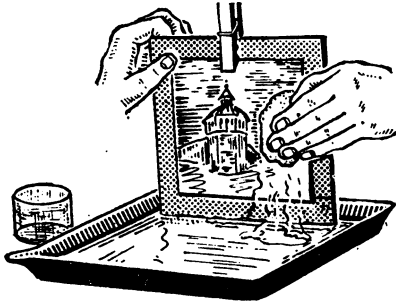


Рис. VI.9. Обработка позитива ослабителем

устройством) и просматривают изображение при белом освещении. Достигнув нужного результата, позитив промывают 15—20 мин в проточной воде, чтобы полностью удалить продукты реакции и остатки ослабителя.

Можно применять и частичное ослабление больших участков изображения на позитиве. Места, не требующие ослабления, прикрывают тонким слоем защитного лака (спиртового или асфальтового), и позитив погружают в ванночку с ослабителем. После ослабления и промывки лак с фотобумаги удаляют ваткой, смоченной в спирте или скипидаре. В сложных случаях, когда нужно ослабить небольшие участки, находящиеся в центре изображения, пользуются кистью или ватным тампоном (рис. VI.9).

Перед работой надо тщательно вымыть всю необходимую посуду, кисти и другие инструменты и приспособления. Руки также должны быть чистыми. Для приготовления растворов следует применять кипяченую воду. Перед употреблением растворы фильтровать через ватку.

Иногда требуется полностью (до подложки) удалить на позитиве темный фон или отдельные детали. Для вы-

травливания темных участков изображения до цвета подложки фотобумаги рекомендуется пользоваться обычной йодной настойкой. Раствор йода наносят кистью на обрабатываемые участки, после чего они желтеют и становятся менее заметными. Затем обрабатываемые участки протирают ваткой, смоченной раствором тиосульфата натрия, а затем — водой. Если следы изображения еще остались, то процесс повторяют. Попеременной обработкой позитива растворами йода и тиосульфата натрия можно добиться получения в нужных местах совершенно белого цвета.

Так как раствор йода действует очень интенсивно, пользоваться им нужно осторожно и не допускать попадания его за пределы обрабатываемого участка.

Раствор йода можно применять для удаления темных пятен, линий и точек, которые выравнивают с окружающим фоном анилиновым красителем.

4. НАДПИСИ НА ИЗОБРАЖЕНИИ

Светлую надпись на темном фоне позитива делают концентрированным раствором железосинеродистого калия и тиосульфата натрия (но лучше йодом), после чего фотоматериал промывают в воде.

Темную надпись на белом фоне позитива наносят тушью, содержащей небольшое количество двухромовокислого калия.

На темном фоне негатива надпись делают зеркально концентрированным раствором железосинеродистого калия и тиосульфата натрия. Затем негатив промывают в воде.

Надпись можно получить способом переноса. Для этого текст пишут на листе плотной бумаги раствором железосинеродистого калия. После высыхания лист бумаги прижимают к увлажненному эмульсионному слою негатива и выдерживают в таком виде до появления букв со стороны подложки. Отделив от эмульсионного слоя бумагу, негатив обрабатывают в фиксирующем растворе и промывают в воде.

Темную надпись на прозрачном фоне негатива (на позитиве — светлая) изображают черной тушью. Или производят текст на тонкой кальке, а затем кальку приклеивают к негативу.

УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ДОРЕВОЛЮЦИОННЫЕ ИЗДАНИЯ

- Адрианов Н. Самоучитель фотографии. Руководство в трех частях. Изд. 4-е, 1912.
- Адрианов Н. Краткое руководство по фотографии для начинающих. Изд. 5-е, 1912.
- Акимов И. Руководство для фотографов-любителей. Изд. 5-е. Спб., 1902.
- Анцов В. Ретушер-любитель. Спб., 1908.
- Апостоли Н. Двойные фотографические камеры конструкции лейтенанта Апостоли. Кронштадт, 1900.
- Бобир Н. Художественная фотография. Беседы пейзажиста. Киев, 1907.
- Болдырев И. Изобретения и усовершенствования, сделанные по фотографии. Изд. 2-е. Спб., 1886.
- Буринский В. Дагер и Ньепс, их жизнь и открытия в связи с историей развития фотографии. Изд. Павленкова. Спб., 1893.
- Буякович А. Руководство по практической фотографии. Изд. 2-е. Спб., 1903.
- Вишняков Е. Беловежская пуша. Наброски пером и фотографией. Спб., 1893.
- Вишняков Е. Примененне фотографии к путешествиям. Спб., 1893.
- Вишняков Е. Фотографии с натуры. Вып. 1—2. Спб., 1889.
- Волосатов Б. Фотоцинкаграфия. Спб., 1901.
- Головщиков К. Деятели Ярославского края [об И. Барщевском]. Ярославль, 1890.
- Гольстен Ф. Как снимать при вспышках магния портреты, группы, внутренние виды комнат. 1912.
- Гольстен Ф. Азбука негативной ретуши. 1913.
- Грасгоф А. Ретушь и раскрашивание фотографий. Изд. 5-е, 1912.
- Греков А. Живописец без кисти и красок, снимающий всякие изображения, портреты, ландшафты и прочее в настоящем их цвете и со всеми оттенками в несколько минут. Изд. Н. Степанова, 1841.

Дамский И. Успехи по фотографии за 1884—1887 гг. Спб., Изд. книжн. маг. Эггерса и К°, 1888.

Дмитриев М. Неурожайный 1891/92 год в Нижегородской губернии. Фотографии с натуры. Нижний Новгород, 1893.

Дмитриев М. Художественный альбом Нижнего Поволжья. Нижний Новгород, 1894.

Дмитриев М. Художественный альбом Нижегородского Поволжья. Нижний Новгород, 1895.

Дневник Первого съезда русских деятелей по фотографическому делу 1896 года, № 1—5. М., 1896.

Дементьев П. Практическое руководство к новейшей фотографии. Изд. 2-е. Спб., 1893.

Донде А. Задачи и методы художественной светописн.—Энциклопедический словарь «Гранат», т. 44.

Евдокимов Б. Цветная фотография. 1912.

Евдокимов Б. Популярное руководство современной фотографии. 1913.

Евдокимов Б. Фотограф-велосипедист. Прогулка и путешествия на велосипеде с фотоаппаратом. 1913.

Евдокимов Б. Фотографическая рецептура. 1914.

Ермилов Н. Как фотографировать облака, воду, молнию, против солнца, лунные виды. 1908.

Ермилов Н. Практическое руководство к стереоскопической фотографии. 1910.

Занкин А. Записки фотографа. Изложения процессов и сборник практических сведений современной фотографии. М., 1895.

Звягинский Я. Четыре имени — три эпохи. Краткий исторический очерк из области фотографических открытий. М., изд. РФО, 1910.

Иохим Ф. Краткое руководство для начинающих заниматься фотографией. Изд. 2-е. Спб., 1900.

Кондаков С. Санкт-Петербургская Академия художеств. 1764—1914. Юбилейный справочник [сведения о И. Барщевском, А. Денъере, А. Карелине, В. Каррине, А. Лаврове], т. 1—2. Спб., 1915.

Краткий справочник по фотографии. М., изд. РФО, 1914.

Лавров А. Исторический перечень открытий в фотографии. Спб., 1903.

Лермантов В. О химических и фотографических действиях света. Спб., 1879.

Мерсье М. Закрепление негативных и позитивных изображений на солях серебра [пер. с франц. А. Толкачева]. Спб., 1894.

Мигурский И. Практический учебник для фотографии по новейшим ее усовершенствованиям и применениям. Одесса, 1859.

Монговен Д. Полное руководство к фотографии [пер. с франц. под ред. Я. Гутковского]. Спб., 1876.

Ольхин П. Руководство к химической лабораторной технике в маленьких лабораториях, особенно светописных. Спб., 1893.

Описание практического употребления настоящего дагеротипа, изобретенного г-ном Дагером. Изд. Н. Степанова, 1839.

Парцер-Мюльбахер А. Книга фотографических работ, опытов и занятий [пер. с нем. К. Федорова]. М., 1903.

Риккер К. Русская и иностранная фотографическая литература. Спб., 1901.

Руководство фотографии для начинающих заниматься дагеротипиею, составленное по новейшим источникам. Спб, 1858.

Сборник статей по фотографии и ее применениям.— Труды V отдела Русского технического общества. Спб., 1894.

Светопись по методу Тальбо и Ляссена или Тот же дагеротип в простейшем виде. Изд. Н. Степанова, 1839.

Скамони Г. Руководство к гелиографии с практическими указаниями относительно гравировального искусства, металлотравления и золочения, гальванопластики, фотоскульптуры. Спб., 1872.

Срезневский В. Справочная книжка фотографа. Изд. 7-е. Спб., 1889.

Стасов В. Фотографические и фототипические коллекции Публичной библиотеки. Спб., 1885.

Тимирязев К. Насущные задачи современного естествознания [гл. «Фотография и чувство природы»]. М., 1904.

Труды Первого съезда русских деятелей по фотографическому делу 1896 года. М., 1897.

Уваров П. Домашняя фототипия. М., 1910.

Фишер К. Альбом Первого съезда русских деятелей по фотографическому делу 1896 года. М., 1896.

Фогель Э. Карманный справочник по фотографии. Руководство для любителей. Изд. 2-е, 1912.

Хмелевский И. Гоголь на родине. Альбом художественных фотографий и гелиогравюр, относящихся к памяти Н. В. Гоголя. Киев, 1902.

Шилов Н. К теории фотографического проявления. М., 1915.

Шмидт Ф. Ответы на вопросы. Что не знают большинство любителей и многие фотографы-профессионалы [пер. с нем.]. 1912.

Шмидт Ф. Практическая фотография. Изд. 4-е. 1914.

Шнаус Г. Художественная отделка фотографий. Обработка, наклейка, рамки [пер. с нем.]. 1913.

Шульц Г. Фотография с природы. Практические наставления для учащихся и любителей [пер. с нем.]. Спб., 1913.

Щукин П. Воспоминания [о А. Карелине], ч. 3. М., 1912.

Энглиш Е. Основы фотографии [пер. с нем. А. Донде]. М., 1904.

2. СОВЕТСКИЕ ИЗДАНИЯ

Агокас Н. Усиление и ослабление негативов. М., Жургазобъединение, 1932.

Албычев П., Баранов С. Фотографическая лаборатория, ее устройство и оборудование. Л., Научн. книгоизд-во, 1929.

Александров А., Шайхет А. Аркадий Шайхет. М., «Планета», 1973.

Альперт М. Беспокойная профессия. М., «Искусство», 1962.

Арсентьев Н., Богданов М., Дмитриев М. и др. Руководство по аэрофотосъемке. М., Авиаиздат, 1927.

Артюхов Г. Охота без запрета (о съемке фоторужьем). М., «Легкая промышленность», 1969.

Артюхов Г., Сошальский Г. Фотографирование животных. М., Сельхозгиз, 1954.

- А р т ю ш и н Л. Основы воспроизведения цвета в фотографии, кино и полиграфии. М., «Искусство», 1970.
- А р т ю ш и н Л., Ш у б и н а Г. и др. Цветная фотография. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1961.
- А р х а н г е л ь с к и й С., К а ц е н е л е н б о г е н Э., К р а с и к о в С. Элементарная фотография. М., Учпедгиз, 1959.
- А р ь я к а с Г. Введение в фотографию. М., Госиздат, 1926.
- Б а л ь т е р м а н ц Д. Избранные фотографии [текст В. Пескова]. М., «Планета», 1977.
- Б а р а н о в С. и др. Общедоступный самоучитель по фотографии. Изд-во «Брокгауз-Ефрон», 1930.
- Б а р щ е в с к и й Б., И в а н о в Б. Объемная фотография. М., «Искусство», 1970.
- Б е к А. Фотографирование невидимого в инфракрасных, ультрафиолетовых и рентгеновских лучах. М., 1936.
- Б и а н к и А. Как снимать. Л., Научн. книгоизд-во, 1930.
- Б л ю м б е р г И. Технология обработки кинофотоматериалов. М., «Искусство», 1958.
- Б о к и н и к Н. Оптическая сенсibilизация фотографических слоев. М., «Искусство», 1937.
- Б о л т я н с к и й Г. Очерки по истории фотографии в СССР. М., Госкиноиздат, 1939.
- Б у н и м о в и ч Д. Фотокружок и работа в нем. М., изд-во «Огонек», 1930.
- Б у н и м о в и ч Д. Юный фотограф. М., «Мол. гвардия», 1930.
- Б у н и м о в и ч Д. В помощь фотокружку. М., «Мол. гвардия». 1930.
- Б у н и м о в и ч Д. Наглядная фотография. М., изд-во «Огонек», 1931.
- Б у н и м о в и ч Д. Фотография для школьника. Изд. 2-е. М., Кинофотоиздат, 1936.
- Б у н и м о в и ч Д. Фотография для пионера и школьника. М., «Искусство», 1937.
- Б у н и м о в и ч Д. Фотография. Альбом учебных таблиц. М., Госкиноиздат, 1940.
- Б у н и м о в и ч Д. Камера ФЭД. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1942.
- Б у н и м о в и ч Д. Советские фотоаппараты. М., Госкиноиздат, 1950.
- Б у н и м о в и ч Д. Портретная фотография. М., КОИЗ, 1954.
- Б у н и м о в и ч Д. Самодельные фотоувеличители. М., «Искусство», 1954.
- Б у н и м о в и ч Д. Книга юного фотолюбителя. Изд. 2-е. М., Детгиз, 1955.
- Б у н и м о в и ч Д. Цветная портретная фотография. М., КОИЗ, 1955.
- Б у н и м о в и ч Д. Справочник фотолюбителя. М., КОИЗ, 1957.
- Б у н и м о в и ч Д. Справочник фотолюбителя. М., изд-во «Московская правда», 1960.
- Б у н и м о в и ч Д. Юный фотолюбитель. Изд. 2-е. М., изд-во «Московская правда», 1961.
- Б у н и м о в и ч Д. Выбор фотоаппарата. М., «Искусство», 1962.

- Бунимович Д. Увеличение фотоснимков. М., «Искусство», 1963.
- Бунимович Д. Курс фотографии. М., «Легкая индустрия», 1968.
- Бунимович Д., Фомин А. В. Справочник фотографа. М., «Легкая индустрия», 1970.
- Бунимович Д. Краткий курс фотографии. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1975.
- Бунимович Д. Практическая фотография. Изд. 3-е. М., «Искусство», 1979.
- Буряк И. Георгий Липскеров. М., «Планета», 1976.
- Бутлер А. Фотографирование через полевые бинокли. ОНТИ, 1934.
- Бычков П. Фотолюбителю о фоторепортаже. М., «Искусство», 1958.
- Валента Э. Химия фотографических процессов в 2-х томах [пер. с нем. под ред. Д. Лещенко]. М., Гостехиздат, 1927.
- Васильев В., Шор М., Шамшев Л. Негативные и позитивные фотоматериалы. М., «Искусство», 1955.
- Веденов А. Малоформатная фотография. Руководство-справочник. Л., 1959.
- Вендровский К., Жutowский Б. Фотолюбителю-туристу. М., «Искусство», 1961.
- Вендровский К., Шашлов Б. Начинающему фотолюбителю. Изд. 3-е. М., «Искусство», 1964.
- Виленкин Б. Встречи за кадром. М., «Искусство», 1969.
- Виленкин Б. Фотографии рассказывают... М., «Планета», 1977.
- Власенко В. Техника объемной фотографии. М., «Искусство», 1978.
- Волков Н. Фотография в невидимых лучах спектра. М.—Л., 1935.
- Волков Н. Краткие основы съемки через микроскоп. Л., 1953.
- Волков-Ланнит Л. Александр Родченко рисует, фотографирует, спорит. М., «Искусство», 1968.
- Волков-Ланнит Л. В. И. Ленин в фотоискусстве. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1969.
- Волков-Ланнит Л. Борис Игнатович. М., «Планета», 1973.
- Волков-Ланнит Л. Искусство фотопортрета. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1974.
- Волков-Ланнит Л. История пишется объективом. Изд. 2-е. М., «Планета», 1980.
- Волчек Г. Фотоиллюстрация в советской периодике. М., Изд-во МГУ, 1962.
- Волосов Д. Фотографическая оптика. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1978.
- В редакцию не вернулся... [статьи о военных фотокорреспондентах]. Изд. 2-е. Кн. 1, 2. М., Политиздат, 1972; кн. 3. М., Политиздат, 1973.
- Вудхед Г. Творческие методы печати в фотографии [пер. с англ. канд. физ.-мат. наук Л. Логунова, под ред. канд. техн. наук А. Вейцмана]. М., «Мир», 1978.

- Гагман Н. Фотографирование произведений искусства. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1975.
- Гальперин А. Определение фотографической экспозиции. М., «Искусство», 1955.
- Гальперин А. Глубина резко изображаемого пространства при кино- и фотосъемке. М., «Искусство», 1958.
- Генде-Роте В. Фотографии (текст Гр. Огансва). М., «Планета», 1980.
- Герман Н. Самодельный копировальный станок. М., Жургазобъединение, 1932.
- Гинзбург В. Светофильтры. М.—Л., 1936.
- Гольдберг Е. Образование фотографического изображения. М., изд-во «Огонек», 1929.
- Гольстен Г. Фотография для всех. Самоучитель. Изд. 2-е. М.—Л., ГИЗ, 1929.
- Горбатов В., Тамицкий Э. Цветная фотография. М., «Легкая индустрия», 1972.
- Гороховский Ю. Методы фотографической сенситометрии. М., Госкиноиздат, 1948.
- Гороховский Ю. Спектральные исследования фотографического процесса. М., Физматгиз, 1960.
- Гороховский Ю., Баранов В. Свойства черно-белых фотографических пленок. Сенситометрический справочник. М., «Наука», 1970.
- Гороховский Ю., Левенберг Т. Общая сенситометрия. М., «Искусство», 1963.
- Грюнталь В. Техника обработки фотоиллюстраций. М., Госкиноиздат, 1951.
- Давид Л. Практическое руководство по фотографии для начинающих [под ред. А. Донде]. М., изд-во «Огонек», 1928.
- Джеймс Т., Хиггинс Д. Основы теории фотографического процесса. М., Изд-во иностр. лит., 1954.
- Джонс Г. Прикладная фотография [пер. с англ. В. Пелля]. М., «Искусство», 1956.
- Джонс Л. и др. Фотографирование на светочувствительных материалах. М., Теакинопечатать, 1929.
- Джонсон Р. Искусство ретуши [пер. с англ. Л. Рымаревой]. М., «Искусство», 1937.
- Дидебулидзе А., Дидебулидзе Г. Фоторепродукция невидимого. Тбилиси, 1948.
- Дмоховский В. Применение светофильтров в натурной съемке. М., «Искусство», 1956.
- Документы по истории изобретения фотографии [общ. ред. Т. Кравца]. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1949.
- Домарадский М. Фотографическая съемка. М., Заочные курсы ОДСК, 1930.
- Донде А. Краткий словарь фотографических понятий и терминов. М., изд-во «Огонек», 1928.
- Донде А. Сто лет фотографии. М., Госкиноиздат, 1939.
- Доренский Л. Фотографирование спорта. М., «Искусство», 1955.
- Доренский Л. Динамичность фотосадра. М., «Искусство», 1962.

- Дрибинович Н. Позитивный процесс [под ред. В. Яштолд-Говорко]. М., Жургазобъединение, 1932.
- Друккер С. Источники света и освещения в цветной фотографии. М., «Искусство», 1956.
- Дыко Л. Борис Кудояров. М., «Планета», 1975.
- Дыко Л. Беседы о фотомастерстве. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1977.
- Дыко Л., Головня А. Фотокомпозиция. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1962.
- Дыко Л., Иофис Е. Фотография, ее техника и искусство. М., «Искусство», 1960.
- Евгенов С. Дагер, Ньепс, Тальбот. М., Госкиноиздат, 1938.
- Евгенов С. Абрам Штеренберг. М., Госкиноиздат, 1940.
- Евдокимов Б. Популярное руководство современной фотографии. М., Гостехиздат, 1925.
- Евдокимов Б. Практическая фотография. М., изд-во «Огонек», 1929.
- Евдокимов Б. Пластическая анатомия и перспектива для фотографов-портретистов. М., 1929.
- Евдокимов Б. Фотографический справочник. М., 1931.
- Екельчик Ю. Изобразительное мастерство в фотографии. М. Госкиноиздат, 1951.
- Ермилов Н. Фотография [очерк истории развития фотографии]. Л., 1923.
- Жилевич И., Немировский Е. Электрофотография. М., «Искусство», 1961.
- Забабурин Н. Портретная фотографическая оптика. Л., Гизлегпром, 1934.
- Записки фоторепортеров [ред.-сост. Ю. Пригожин], М., Госкиноиздат, 1939.
- Зеликман В., Леви С. Основы синтеза и полива фотографических эмульсий. М., «Искусство», 1960.
- Зельма Г. Избранные фотографии [текст Б. Виленкина]. М., «Планета», 1978.
- Зернов В. Фотографическая сенситометрия. М., «Искусство», 1980.
- Иванов-Аллилуев С. Фотосъемка пейзажа. Изд. 3-е. М., «Искусство», 1971.
- Иванов Б., Левингтон А. Стереоскопическая фотография. М., «Искусство», 1960.
- Ильин Р. Фотографирование при естественном освещении. Изд. 3-е. М., «Искусство», 1977.
- Иорданский Л. и др. Цветная фотография на трехслойных светочувствительных материалах. М., Госкиноиздат, 1949.
- Иофис Е. Практика цветной фотографии. М., Госкиноиздат, 1950.
- Иофис Е. Практическое пособие по фотографии. М., «Искусство», 1953.
- Иофис Е. Кинопленки и их обработка. М., «Искусство», 1964.
- Иофис Е. Фотография для школьника. Изд. 3-е. М., «Планета», 1973.
- Иофис Е. Техника фотографии. М., «Искусство», 1973.

- И о ф и с Е. Начальный курс фотографии. М., ЗНУИ, 1974.
- И о ф и с Е. Кинофотопроецсы и материалы. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1980.
- Календарь-справочник фотографа на 1929/30 гг. [под ред. В. Микулина]. М., изд. журн. «Советское фото».
- Календарь-справочник фотографа на 1930/31 гг. [под ред. В. Микулина]. М., изд. журн. «Советское фото».
- Календарь-справочник фотографа на 1932 г. [под ред. В. Микулина]. М., изд. журн. «Советское фото».
- К а р м е н Р. Но пасаран! [главы о фоторепортаже]. М., «Советская Россия», 1972.
- К а р м е н Р. Макс Альперт. М., «Планета», 1974.
- К а р т у ж а н с к и й А. Физические основы фотографического процесса на галогенидо-серебряных слоях. М., «Искусство», 1965.
- К а т у ш е в Я. Фотохимия в применении к фотографии. М., Заочные курсы ОДСК, 1929.
- К а т у ш е в Я., Ш е б е р с т о в В. Основы теории фотографического процесса. М., «Искусство», 1951.
- К а ц е н е л е н б о г е н Э. Выбор фотопластинок и бумаг. М., Жургазобъединение, 1932.
- К а ц е н е л е н б о г е н Э. Фотографические растворы. М., Госкиноиздат, 1948.
- К а ц е н е л е н б о г е н Э. Свойства и применение фотографических материалов. М., Госкиноиздат, 1950.
- К а ц е н е л е н б о г е н Э. и др. Лабораторная обработка фотоматериалов. Изд. 2-е. М. «Искусство», 1958.
- К е н А., Ю н г Г. Фотохимия [пер. с нем. под ред. К. Ляликова]. М.—Л., Гизлегпром, 1933.
- К л е п и к о в П. Позитивные процессы на солях брома. М., Госкиноиздат, 1938.
- К и р и л л о в Н. Химические вещества для обработки фотослоев. М., «Искусство», 1937.
- К и р и л л о в Н. Теория непрерывных процессов обработки светочувствительных материалов. М., Госкиноиздат, 1948.
- К и р и л л о в Н. Фиксирование и промывка фотографических материалов. М., Госкиноиздат, 1948.
- К и р и л л о в Н. Основы процессов обработки светочувствительных материалов. М., «Искусство», 1954.
- К и р и л л о в Н. Проблемы фотографии. М., «Искусство», 1965.
- К и р и л л о в Н. Основы процессов обработки кинофотоматериалов. М., «Искусство», 1977.
- К и р и л л о в Н., А н т о н о в С. Процессы цветной фотографии. М., Госкиноиздат, 1951.
- К о з л о в П. Технология фотокинопленки, т. 1, 2. М., «Искусство», 1957.
- К о з л о в П. Полимеры в кинематографии и фотографии. М., «Искусство», 1960.
- К о п о с о в А., Ш е р с т е н н и к о в Л. В фокусе фоторепортер. М., «Мед. гвардия», 1967.
- К о р о л е в Ю. Съёмка фотоочерка. М., «Искусство», 1959.
- К о ш е л е в А. Любительская фотокиноаппаратура. М., «Искусство», 1976.

- Крабтри К., Матьюс В. Приготовление фотографических растворов [пер. с нем. Н. Ермилова]. Л., изд. УКГВФ, 1931.
- Краткий фотографический словарь [общ. ред. А. Лапаури и В. Шеберстова]. М., «Искусство», 1956.
- Краткий фотографический справочник [под ред. В. Пуськова]. М., «Искусство», 1953.
- Крауш Л. Фотографические материалы. М., «Искусство», 1971.
- Крауш Л. Обработка фотографических материалов. М., «Искусство», 1975.
- Крауш Л. Первые шаги в фотографии. М., «Искусство», 1978.
- Крупнов Р. Фотолюбитель и фотоклуб. М., «Планета», 1977.
- Куделин П., Молчанов В. Фотолюбитель-краевед. М., «Искусство», 1956.
- Кудряшов Н., Гончаров Б., Классов Н. Специальные виды фотосъемки. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1959.
- Курский Л. Работа фотографа в павильоне. М., «Легкая индустрия», 1980.
- Лапаури А. Элементарная фотооптика. М., Жургазобъединение, 1932.
- Лапаури А. Фотографическая оптика. М., «Искусство», 1955.
- Лауберт Ю. Ошибки и неудачи негативного процесса. М., 1930.
- Лауберт Ю. Репродукционная фотография. Изд. 2-е. М., Гизлегпром, 1934.
- Лауберт Ю. Карманный справочник по фотографии. Изд. 15-е. М., «Искусство», 1937.
- Лауберт Ю. Фотографические рецепты и таблицы. Изд. 2-е. М., Гизлегпром, 1953.
- Лебедев П. Увеличение фотографических изображений [под ред. М. Домарадского и Л. Межеричера]. М., Заочные курсы ОДСК, 1930.
- Леонтьев П. Увеличение и устройство увеличительного аппарата. Л., Науч. книгоизд-во, 1929.
- Лихтциндер М. Позитивный процесс в цветной фотографии. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1969.
- Любичкий Г. Негативный процесс. М., Заочные курсы ОДСК, 1930.
- Люллак Ф. Самодельные фотопринадлежности [пер. с нем. А. Телешева]. М., «Искусство», 1958.
- Ляликов К. Теория фотографических процессов. М., «Искусство», 1960.
- Маевский В. Александр Устинов. М., «Планета», 1972.
- Майзенберг И. Устройство и ремонт фотоаппаратов. Киев, Гостехиздат, 1962.
- Маракос С. В природу с фотоаппаратом. М., «Знание», 1978.
- Мархилевич К. и др. Современное развитие фотографических процессов [общ. ред. Н. Кириллова]. М., «Искусство», 1960.
- Мархилевич К., Яштолд-Говорко В. Фотографическая химия в общедоступном изложении [под ред. К Чибисова]. Изд. журн. «Советское фото», 1930.

Мархилевич К., Яштолд-Говорко В. Фотографическая химия. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1959.

Межеричер Л. Советская фотоинформация на новом этапе. М., изд-во «Огонек», 1931.

Межеричер Л., Яштолд-Говорко В. Фотография в прессе, науке, технике и хозяйстве. М., Заочные курсы ОДСК, 1930.

Межуев А. На снимке — подвиг. М., Воениздат, 1979.

Мельников А. Теория фотозатворов. М., Гостранстехиздат, 1937.

Мертц К. Цветная фотография. М., 1950.

Миз К. Теория фотографического процесса [пер. с англ.]. М.—Л., Гостехтеориздат, 1959.

Миз К., Джеймс Т. Теория фотографического процесса [пер. с англ. под ред. А. Картужанского и В. Синцова]. Л., изд-во «Химия», 1973.

Микулин В. Первая книжка фотолобителя. М., изд-во «Огонек», 1927.

Микулин В. Как фотографировать для журналов и газет (фоторепортаж). М., изд-во «Огонек», 1927.

Микулин В. 8 уроков по фотографии. М., Жургазобъединение, 1931.

Микулин В. 20 уроков по фотографии. Изд. 4-е. М.—Л., Кинофотоиздат, 1935.

Микулин В. Фотосъемка. М., Госкиноиздат, 1939.

Микулин В. Современная фоторецептура. М., Госкиноиздат, 1949.

Микулин В. Практика фотосъемки. М., Госкиноиздат, 1950.

Микулин В. 25 уроков фотографии. Изд. 11-е. М., «Искусство», 1964.

Микулин В. Книга для фотолобителей М., «Московский рабочий», 1969.

Микулин В. Фоторецептурный справочник. Изд. 3-е. М., «Искусство», 1972.

Миненков И. Репродукционная фотосъемка. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1959.

Миненков И. Макрофотография. М., «Искусство», 1960.

Минкевич В. С фотоаппаратом в мире растений и насекомых. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1963.

Минкевич В. Охота с фотоаппаратом. М., «Искусство», 1963.

Минкевич В. Спутник мой — фотоаппарат. М., «Планета», 1972.

Михайлов В. Производство фотопластинок. М.—Л., Гизлегпром, 1933.

Михайлов В. Аэрофотография и общие основы фотографии. Госгеологиздат, 1959.

Михайлов Н., Шкулин П. Химия и технология светочувствительных материалов. М., Гизлегпром, 1933.

Моголи-Наги (Надь) Л. Живопись или фотография [пер. с нем. А. Телешева]. М., изд-во «Огонек», 1929.

Морозов С. А. Фотоиллюстрация в газете, В помощь редакционным работникам, М., Госкиноиздат, 1939.

- Морозов С. А. Методика фоторепортажа. М., Фотохроника ТАСС, 1941.
- Морозов С. А. Композиция в фоторепортаже. М., Фотохроника ТАСС, 1941.
- Морозов С. А. Первые русские фотографы-художники. М., Госкиноиздат, 1952.
- Морозов С. А. Русские путешественники-фотографы. М., Географгиз, 1953.
- Морозов С. А. Фотография в науке. М., Гостехтеоретиздат, 1955.
- Морозов С. А. Советская художественная фотография. М., «Искусство», 1958.
- Морозов С. А. Человек увидел все. М., «Мол. гвардия», 1959.
- Морозов С. А. Фотограф-художник Максим Дмитриев. М., «Искусство», 1960.
- Морозов С. А. Русская художественная фотография. 1839—1917. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1961.
- Морозов С. А. Искусство видеть. Из истории фотографии стран мира. М., «Искусство», 1963.
- Морозов С. А. Фотоглаз ученого [К 125-летию изобретения фотографии]. М., «Знание», 1964.
- Морозов С. А. Фотография среди искусств. М., «Планета», 1971.
- Морозов С. А. Фотография как искусство. Изд. 2-е. М., «Знание», 1972.
- Морозов С. Т. Галина Санько. М., «Планета», 1975.
- Мухин И., Артюхов А. Фотоохота. М., «Физкультура и спорт», 1978.
- Назаров А. Фотограф-любитель. М., Госиздат, 1926.
- Наппельбаум М. От ремесла к искусству. Изд. 2-е. М., «Планета», 1972.
- Неблит К. Фотография, ее материалы и процессы. М., «Искусство», 1958.
- Нейгебауер П. Фотографическая рецептура [пер. с нем. Д. Городинского]. М., изд-во «Огонек», 1927.
- Новоспасский В. Фотография в книге. М., «Книга», 1973.
- Нотин П. Фотографический объектив. М., «Искусство», 1961.
- Образцов С. Эстафета искусств. М., «Искусство», 1978.
- Общий курс фотографии [под ред. А. Рабиновича и К. Чибисова]. М.—Л., «Искусство», 1936.
- Овсянников Н. Специальная фотография. М., «Недра», 1966.
- Огнев С. Фотография живой природы. М., Госиздат, 1926.
- Озерский М. Летопись встреч. Сборник фотографий [текст Е. Рябчикова]. М., «Искусство», 1969.
- Орлов П. Наземная стереофотограмметрия. М., 1938.
- Орлов П. Применение стереофото съемки при изучении сельскохозяйственных объектов [под ред. В. Вильямса]. М., 1938.
- Остаповский Т. Современные фотоаппараты. М. «Экономика», 1971.

- Ошанин С., Танасийчук В. Макросъемка в природе. М., «Искусство», 1973.
- Панфилов Н. Введение в художественную фотографию. М., «Планета», 1977.
- Песков В. Записки фоторепортера. М., «Искусство», 1960.
- Песков В. Шаги по росе. М., «Мол. гвардия», 1963.
- Петков В. Отечество. М., «Мол. гвардия», 1972.
- Петров В. Оптика фотографического объектива. М., Кинофотоиздат, 1935.
- Петров Н. Усиление и ослабление негативов. М., изд-во «Огонек», 1929.
- Петров Н. Позитивный процесс [под ред. В. Яштолд-Говорко]. М., Заочные курсы ОДСК, 1930.
- Петрусов Г. Избранные фотографии [текст А. Вартанова]. М., «Планета», 1979.
- Пешль В. Введение в фотографию [пер. с нем. под ред. Д. Лещенко]. Л., Научное химикотехническое изд-во, 1929.
- Петрковский Е. Руководство по бромомасляному процессу. М., изд-во «Огонек», 1927.
- Пирожников Л. Голография и наглядная агитация. М., «Плакат», 1978.
- Плужников Б. Занимательная фотография. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1967.
- Плужников Б. Особые приемы фотографии. М., «Искусство», 1976.
- Поляк Г. Хозяйственное положение фотопромышленности на Западе и перспектива ее развития в СССР. Киев, 1929.
- Поляк Г. Краткая фотоэнциклопедия. Словарь-справочник по всем вопросам фотографии и фототехники [под общ. ред. Н. Петрова]. Киев, 1936.
- Поляновский М. Одна сотая секунды. М., «Планета», 1973.
- Пондопуло Г. Кино и фотография в системе современной художественной культуры. М., изд. ВГИК, 1979.
- Предводителев А. Что такое светопись. М., «Моск. рабочий», 1928.
- Пуськов В. Домашнее приготовление фотографических бумаг. М., изд-во «Огонек», 1927.
- Пуськов В. Основы фотомеханики. М., Гизлегпром, 1933.
- Пятницкий Ф. Определение экспозиции при съемке и печати. М., «Искусство» 1960.
- Радецкий П. Проявление фотографических пластинок и пленок. М., изд-во «Огонек», 1927.
- Редькин М. Избранные фотографии [текст М. Заборского]. М., «Планета», 1978.
- Рифтин Л., Гриневич Г. Механизмы фотоаппаратов. М. Оборонгиз, 1941.
- Рождествен Н., Санков М. Аэрофотография. М., Воениздат, 1938.
- Русинов М. Техническая оптика. М., Госнаучтехиздат, 1961.
- Селезнев И. Мастерство фотолюбителя. Изд. 3-е. М., «Искусство», 1979.
- Серебряков С. Фотографическая камера и принадлежности к ней. М., Заочные курсы ОДСК, 1929.

Симонов А. Фотографирование при искусственном освещении. Изд. 2-е М., «Искусство», 1959.

Симонов А. Фотосъемка Изд. 3-е. М., «Искусство», 1978.

Симонов К. Записки молодого человека [страницы о военных фотокорреспондентах М. Бернштейне, Г. Зельме, П. Трошкине, Е. Халдее и других]. М., «Мол. гвардия», 1970.

Слюсарев Г. Методы расчета оптических систем ОНТИ. М.—Л., 1937.

Сморodin В. Фотографирование природы. М., «Искусство», 1957.

Советский фотографический альманах. Вып. 1 [ежегодник под ред. В. Микулина, изд. журн. «Советское фото»]. М., изд-во «Огонек», 1928.

Советский фотографический альманах. Вып. 2 [ежегодник под ред. В. Микулина, изд. журн. «Советское фото»]. М., изд-во «Огонек», 1929.

Советский фотографический альманах. Вып. 3 [ежегодник под ред. В. Микулина, изд. журн. «Советское фото»]. М., изд-во «Огонек», 1930.

Современное развитие фотографических процессов [под общ. ред. Н. Кириллова]. М., «Искусство», 1960.

Созинов В. Иван Шагин. М., «Планета», 1975.

Соколов А., Ногин П. и др. Фотоаппараты, оптика, определение выдержки. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1958.

Соловьев С. Инфракрасная фотография. М., «Искусство», 1960.

Сольский А. и др. Фотография и аэрофотография. М, Авиаизд-во, 1926.

Сольский Д., Шеберстов В. Практическая сенситометрия. М., «Искусство», 1957.

Спиридовский Н. Справочник по фотографической химии. М., Теакнопечат, 1930.

Справочник фотолюбителя [под ред. Е. Иофиса, В. Пелля]. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1964.

Справочник фотолюбителя [сост. Е. Иофис, общ. ред. А. А. Фомина]. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1977.

Сыров А. Первые русские фотоаппараты. М., Госкиноиздат, 1951.

Сыров А. Путь фотоаппарата [Из истории отечественного фотоаппаратостроения]. М., «Искусство», 1954.

Сыров А. Фотографирование фотоаппаратом «Смена-Рapid». М., «Искусство», 1969.

Сюттерлин К. Ретушь — когда и как. [пер. с нем. Я. Роймана]. М., «Искусство», 1974.

Тамицкий Э., Горбатов В. Учебная книга по фотографии. М., «Легкая индустрия», 1976.

Тамицкий Э., Горбатов В. Цветная фотография. М., «Легкая индустрия», 1979.

Тамицкий Э., Пейрик В. Возможности усовершенствования методов ретуширования в портретной фотографии. Вып. 32, ЦБНТИ МБОН РСФСР, 1970.

Тахо-Годи Х. Пособие по основам научной фотографии в судебной медицине, М., «Медицина», 1965.

- Терегулов Г. Химия для фотографа. М., «Искусство», 1976.
- Техника фотосъемки [под общ. ред. В. Яштолд - Говорко]. М., «Искусство», 1958.
- Тихонов Н. Фотография в полевой работе. Л., ГАИМК, 1932.
- Трошин Н. Основы композиции фотографии. М., изд-во «Огонек», 1929.
- Туллер Г. Техника фотопортрета. Л., 1936.
- Туоров С. Натуралист-фотограф. М., «Сов. наука», 1952.
- Устинов А. Избранные фотографии [текст Б. Полевого, В. Маевского]. М., «Планета», 1976.
- Фаас В. Светофильтры. М., «Искусство», 1936.
- Фалькенштейн Б. Охота с фотоаппаратом. М., 1933.
- Фидлер Ф. Портретная фотография. М., Всероссийское кооперативное изд-во, 1960.
- Фомин А. А. Светопись Н. И. Свицова-Паола. М., «Искусство», 1964.
- Фомин А. А. Фотохудожник Ю. П. Еремин. 1881—1948. М., «Искусство», 1966.
- Фомин А. А. Фоторепортер Аркадий Шишкин. М., «Искусство», 1969.
- Фомин А. В. Общий курс фотографии. М., «Легкая индустрия», 1975.
- Фомина Т. Работа фотолаборанта. М., «Легкая индустрия», 1974.
- Фомина Т. Работа фоторетушера. М., «Легкая индустрия», 1976.
- Фотография в науке и технике. М., Фотокнигоиздат, 1934.
- Фотожурналист и время [сост. И. Красуцкий, Ю. Пригожин]. М., «Планета», 1975.
- Фридман И. Микрофотокопирование. М., «Искусство», 1955.
- Фритче К. Фотографируем без ошибок [пер. с нем. А. Телешева]. М., «Искусство», 1961.
- Халдей Е. От Мурманска до Берлина [вступит. ст. К. Сиимонова]. Мурманское книжн. изд-во, 1979.
- Ходжаев Ф. Макс Пенсон. М., «Планета», 1972.
- Цветная фотография [под ред. Е. Годдовского]. М., «Искусство», 1955.
- Цукерман Л. Практическое руководство по микрофотографии. М., Металлургиздат, 1950.
- Цыганов М. Устранение дефектов фотографического изображения. М., «Искусство», 1957.
- Цыганов М. Общая фотография и специальные виды фотографии. М., Госгеолтехиздат, 1963.
- Чельцов В., Бонгард С. Цветное проявление. М., «Искусство», 1958.
- Чельцов В., Симонов А., Хоменко В. Цветное фотографирование. М., «Искусство», 1971.
- Чибисов К. Теория фотографических процессов. М., Книгоиздат, 1935.

- Шандрин В. Фотографирование спорта. М., «Искусство», 1972.
- Шаронов В. Исследование по фотометрии [под ред. К. Чибисова]. М., 1937.
- Шашлов Б., Шеберстов В. Теория фотографического процесса. М., «Книга», 1965.
- Шеберстов В. Химия проявителей и проявления. М., Госкиноиздат, 1941.
- Шейнин Б. В объективе — война. Симферополь, изд-во «Крым», 1969.
- Шеллабер У. Микрофотография. М., Изд-во иностр. лит. 1951.
- Шенк Г., Кендалл Г. Подводная съемка. Пер. с англ. М., «Искусство», 1960.
- Шиманский С. Фото в путешествии. М., «Искусство», 1937.
- Шишкин А. Избранные фотографии [текст и составление А. А. Фомина]. М., «Планета», 1979.
- Шульман М. Современные фотографические аппараты. М., «Искусство», 1968.
- Шустов В. Избранные фотографии [текст Н. Ефимова]. М., «Планета», 1977.
- Эдер И. Фототехнический справочник для полиграфистов. М., Гизлегпром, 1933.
- Эйнгорн Э. Основы фотографии [пер. с чешск. Л. Голованова]. М., «Искусство», 1967.
- Ягодковский К., Куровский П. Фотоаппарат из листа картона и работа с ним. М.—Л., ГИЗ, 1929.
- Яковлев М. Ремонт фотоаппаратов. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1965.
- Яковлев М. Учись фотографировать. М., «Искусство», 1977.
- Яштолд-Говорко В. Фотословарь. М., Жургазобъединение, 1933.
- Яштолд-Говорко В. Справочник фотолобителя. М., Госкиноиздат, 1939.
- Яштолд-Говорко В. Мелкозернистое проявление. М., Госкиноиздат, 1949.
- Яштолд-Говорко В. Как получить хороший отпечаток. М., Госкиноиздат, 1950.
- Яштолд-Говорко В. Руководство по фотографии. М., Госкиноиздат, 1951.
- Яштолд-Говорко В. Фотоматериалы. М., «Искусство», 1954.
- Яштолд-Говорко В. Техника фотосъемки. М., «Искусство», 1958.
- Яштолд-Говорко В. Фотосъемка и обработка. Изд. 4-е. М., «Искусство», 1977.
- Яштолд-Говорко В., Мархилевич К. Курс фотографии в 2-х т. М., Гизлегпром, 1933.
- Яштолд-Говорко В., Мархилевич К., Иванов И. Рабочая книга по фотографии. М., Гизлегпром, 1930.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- А**
Аберрации 36, 45
Абразивный материал 330
Автоспуск 54
Акцент изобразительный 149
Анилиновый краситель 329, 335—338
Архитектурная съемка 177—178
- Б**
Барельеф 293—295
Бесконечности знак 38
Бленда светозащитная 82, 88
- В**
Вещества 221
— противовуализирующие 222
— проявляющие 221
— сохраняющие 221
— ускоряющие 221—222
Видоскатель 62—63
— зеркальный 62
— подсвеченные рамки (парал-
лактические метки) 63
— рамочный 62
— сменный 82
— телескопический 63
Вуаль 95
Выдержка 46
- Г**
Галогенид серебра 91
Гелиография 8
Географические координаты и по-
правка времени 157
Глянцевание 240
Голокопия 286
Градационные искажения 102
Гуашь 330
- Д**
Дагеротипия 11
Дальномеры 83
Дефекты изображения 308—328
— на диапозитиве 319—321
— на негативе 308—313
— на позитиве 314—319
— обработка негативов дополни-
тельная 321—328
Диапозитив (слайд) 200—204, 219—
220
Диапроекторы 220
Диафильмы 219
Диафрагма 42—44
— автоматическая 44
— ручная 43
— двухкольцевое устройство 43
— однокольцевое устройство 43
— «прыгающая» 43
Дисперсия 131
Дубление 238
- Ж**
Желатина 91
- З**
Зарядка фотоаппарата 68—71
— кассетная 68—69
— комплектом фотобумаги 70—71
— фотопленкой на катушках 70
Затвор 46—55
— апертурный 50
— гильотинный 50
— дисковый 50
— кплд затвора 53
— фокально-плоскостной 50
— центральный 50
— шторный 51, 52—54
Затенитель 159
- И**
Извлечение серебра 284—285
Изображение 221
— видимое 221
— крупнозернистое 290
— надписи на изображении 342
— скрытое 148, 221
— структурное 304
Изогелия 297—301
Интерьерная съемка 179
Иррадиация 158
Источники света 132—147
— солнца 132—133

- стандарты источников света 132
- электролампы 133—138
- электронные импульсные фото-
вспышки 136—147

К

- Калотиния 9
- Калькулятор 38
- Камера-обскура 5—6, 7, 10, 11
- Карандаш графитный 331, 333, 338
- Кассеты 68—70
- Кисти 330
- Колорит 149
- Кольца удлинительные 83
- Композиция 148
- Контраст 152
 - воспроизведения 98
 - изобразительный 152
 - оригинала 98
 - освещения 153
- Контрастность 97
 - баланс 98
 - коэффициент 98
 - разбалансировка 98
- Копировальная рамка 243
- Копировальный станок 243
- Кронштейн КТЗ 88

Л

- Лакировка 240
- Лучистая энергия 123
 - инфракрасные излучения 123
 - монохроматические излучения 123
 - три зоны излучения 127
 - ультрафиолетовые излучения 123
- Люминография 307

М

- Маски 101
- Маскированная негативная пленка 101
- Маскирование 100, 101
 - внутреннее маскирование 101
- Макрофотоустановка 206—210
 - предметный столик для макро-
съемки 208
 - приставка для макросъемки 207
- Матолени 330
- Макровизир 210
- Микрофильмирование 204—205
- Мира 37
 - радиальная 36, 37
 - штриховая 36, 37
- Момент съемки 151
- Монохромия 288—290

Н

- Наглазник 88
- Негатив — позитив 293
 - позитив в светлой тональности 287—288

О

- Обращение 241—242
- Объектив 33—46
 - длиннофокусный (телеобъектив) 36, 44
 - жестковстроенный 42

- короткофокусный (широкоуголь-
ный) 35, 44
- нормальный 35, 44
- переменного фокусного расстоя-
ния 45
- сменный 42
- таблица объективов 47—49
- астигмат 45
- «Гелиос» 46
- «Индустар» 45
- «Мир» 46
- МТО 46
- «Руссар» 46
- «Тайр» 16
- «Триплет» 45
- «Юпитер» 45

- Объектива основные характери-
стики 34—41
 - гиперфокальное расстояние 39
 - главные точки плоскости 40
 - главный фокус 40
 - главное фокусное расстояние 34, 40
 - глубина резко изображаемого
пространства 38
 - глубина резкости 37, 38
 - глубины резкости шкала 38, 39
 - двойное фокусное расстояние 41
 - допустимый кружок рассеяния 37
 - относительное отверстие 34
 - отрезок верхинный 40
 - отрезок рабочий 40, 42
 - разрешающая сила 36
 - светосила 35
 - угол поля зрения 36
 - угол поля изображения 35
 - фокусировка 63—68
- Объективов классификация 44—46

- Оправа 42
- Ореол отражения 92
- Осветление 238
- Освещение 152—161
 - боковое 158
 - естественное 155
 - зенитное 133, 156
 - искусственное 159
 - комбинированное 155
 - контрольное 158
 - косое 155
 - направленное 154
 - низкое утреннее и вечернее 156
 - нормальное 133, 156
 - передне-боковое 158
 - простое 155
 - рассеянное 155
 - сложное 155
 - сумеречное 158
 - фронтальное 158
 - эффектное 133
- Освещенность 35, 124
- Ослабление 234
- Основной закон фотохимии 7—8
- Отбеливание 231

П

- Панорамная головка 212
- Панорамная фотоустановка 212—216
- Пейзаж 170—177
 - горный 174
 - зимний 173

- летний 171
- ночной 175
- осенний 172
- радуга, молния, салют 176
- с водой 173, 174
- Пемзовый порошок 339
- Переходная гайка-винт 88
- Перспектива 150
- Печать 243
 - контактная 243
 - проекционная 244
 - с растром 292—293
 - черно-белого изображения 244—245
 - цветного изображения 245—251
- План 151
- Подбор фотобумаги к негативу 245
- Подложка 91, 92
- Подсвет 159, 160
- Подслой 91
- Позитив в светлой тональности 287
- Портрет 179—184
 - анфас 151
 - в комнате 182
 - групповой 182
 - профиль 151
 - труакар 151
 - трюковой 183
- Промывка 239
- Противоореальный слой 92
- Проявление 221
 - выравнивающее 226
 - голодное 226
 - остановка 230
 - черно-белых фотоматериалов 225—228
 - цветных фотоматериалов 229—230
- Проявители 222
 - быстрый 224
 - выравнивающий 222
 - истощаемость раствора 224
 - контрастный 223
 - сверхбыстрый 224
 - температура раствора 225
 - универсальный (нормальный) 223
- Псевдосоляризация 301—304
 - черно-белого изображения 301—302
 - цветного изображения 302—304
- Р**
- Ракурс 152
- Растворы для обработки 251—278
 - амидоловый проявляющий 280
 - кислый дубящий 282
 - кислый фиксирующий 282
 - метол-гидрохиноновый проявляющий 280
 - метоловый проявляющий 279
 - отбеливающий 282
 - приготовление растворов 278—279
 - техника работы с растворами 283
 - цветной проявляющий 280—281
 - цветных фотоматериалов 257—278
 - черно-белых фотоматериалов 251—257
- Резаки для фотобумаги 89
- Реле времени 89
- Репродукционная съемка 191—204
 - диа-репродукционная установка ДРУ-2 83
 - классификация оригиналов и методов съемки 193—194
 - репродукционная установка УРУ 195
 - репродуцирование диапозитивов (слайдов) 200—204
 - репродуцирование карт и чертежей 199—200
 - техника репродуцирования 197—199
- Ретушь 328—342
 - исправление крупноформатных негативов 331
 - исправление малоформатных негативов 334
 - материалы и инструменты 329—331
 - механический способ 335—340
 - применение карандаша и скребка 333—334
 - применение красителей, туши, гуаши 332—333
 - химический способ 340—342
- С**
- Свет 127
 - белый 123
 - заполняющий 159
 - контурный 160
 - моделирующий 160
 - рисующий 160
 - смешанный 160
 - фоновый 160
- Световой поток 124
- Светотень 149
 - элементы светотени 153—154
- Светофильтры 84, 246—247
 - кратность 84
 - корректирующие 246, 248, 251
 - мозаичные 247, 249, 250
 - съемочные 84, 87
- Светочувствительность 95
 - критерий светочувствительности 95
 - пересчет светочувствительности системы ГОСТ в ДИН и АСА 96
 - характеристическая кривая 94
- Сенситометрия 94
- Синхроконтраст 54
- Скальпель 330, 333
- Скребок 330, 333
- Снимок Дагера 10
 - Ньепса 9
 - Гальбота 9
 - Фришше 12
- Спектр 126
 - спектральное отражение 128
 - спектральное поглощение 131
- Спортивная съемка 184—191
 - бег, ходьба 187
 - вело- и мотогонки 190
 - водный спорт 190
 - коньки, лыжи 188
 - копье, молот, диск, ядро 189
 - прыжки 188
 - тяжёлая атлетика, бокс, борьба, гимнастика 191

— футбол, хоккей 189
 Способ ВД 287
 Стабилизация 233
 Стереобазис 216, 218
 Стереоскопическая фотосъемка 216—
 218
 Ступенчатая проба 246—247

Т

Тела самосветящиеся 128
 — несамосветящиеся 128
 Телескопическая фотосъемка 211
 Темперы 330
 Тонирование 236
 Тоновоспроизведение 126
 Точка съемки 151
 Тросик фотографический 84
 Тушь 329, 332, 339

У

Усиление 234—235

Ф

Фиксажи 231—233
 Фиксирование 230—231
 Фокусирующие устройства 63
 — по шкале расстояний 63
 — с визуальным контролем 66—67
 — с помощью дальномерного устрой-
 ства 63—64
 — фокусирующие клинья (микрор-
 растр) 67—68
 Фотоаппараты 33—82
 — дальномерные 71, 72, 75—78
 — зеркальные 71, 72, 78—82
 — павильонные 71, 82
 — с жестковстроенным объективом
 71, 73
 — части фотоаппаратов 33
 — шкальные 71, 73—75
 — «Вилля» 74
 — «Вилля Авто» 74
 — «Зенит-В» 78
 — «Зенит-Е» 78
 — «Зенит-ЕМ» 78
 — «Зенит-19» 79
 — «Зоркий-4К» 76
 — «Киев-4» 77
 — «Киев-4А» 76
 — «Киев-4М» 77
 — «Киев-6С» 79, 80
 — «Киев-6С ТТЛ» 80
 — «Киев-17» 80, 81
 — «Киев-30» 73
 — ЛОМО-135ВС 73
 — «Любитель-2» 81
 — «Любитель-166» 81, 82
 — «Микрон-2» 75
 — «Орион-ЕЕ» 74
 — «Салют-С» 80
 — «Силуэт-Электро» 74
 — «Смена-8М» 73
 — «Смена-Символ» 73
 — «Сокол-2» 77
 — ФК 82
 — «Фотон» 77
 — «Фотоснайпер» (фоторужье) 79
 — ФЭД-5 76
 — ФЭД-5В 76
 — ФЭД-5С 76

— «ФЭД-Микрон» 75
 — «Этиод» 73
 Фотобачок 89
 Фотограмма 12, 306
 Фотографическая широта 96
 Фотография 5
 — в общественной жизни 14—15
 — в науке и технике 14
 — как искусство 16—17
 — основные даты 17—32
 Фотоматериалы 90—122
 — ассортимент 90
 — маркировка 90
 — строение черно-белых 91
 — строение цветных 92, 93
 — упаковка 90
 — хранение 93
 — «Бромпортрет» 110
 — Диапозитивные 114
 — ДС-4 114
 — Дубль-позитивная А 113
 — Дубль-позитивная Б 113
 — «Изоорто» 107
 — «Изохром» 108
 — Импортные фотоматериалы 118—
 122
 — «Йодоконт» 111
 — КН-1 106
 — КН-2 107
 — КН-3 107
 — «Контабром» 110
 — КП-М и КП-6 117
 — МЗ-3 112
 — «Микрат-позитив» 113
 — «Микрат-200» 106
 — «Микрат-300» 106
 — «Панхром» 108
 — Репродукционные полутонные
 109
 — Репродукционные штриховые 108
 — Самовирующая 111
 — «Унибром» 109
 — «Фото-32» 102
 — «Фото-65» 103
 — «Фото-130» 103
 — «Фото-250» 104
 — «Фотобром» 109
 — «Фотокалька» 112
 — «Фотоконт» 111
 — «Фотокопир» 112
 — «Фотоцвет-2» 115
 — «Фотоцвет-4» 115
 — ФТ-11 104
 — ФТ-12 104
 — ФТ-22 104
 — ФТ-31 105
 — ФТ-32 105
 — ФТ-41 105
 — ФТ-СК 105
 — ЦНЛ-65 114
 — ЦО-22Д 115
 — ЦО-32Д 115
 — ЦО-90Л 116
 — ЦО-180Л 116
 — ЦО-5 116
 — ЦП-8Р 117
 — ЦП-10 117
 — КП-М и КП-6 117
 Фоторепортаж 167
 — общий 168
 — событийный 168
 Фотоувеличитель 243—244

Ц

- Цвета основные 125
- дополнительные 125
- метамерные 127
- Цвета характеристика количественная 128
- Цветовая температура 127
- Цветовой тон 126
- насыщенность 126
- светлота 126
- теплый 126
- холодный 126
- яркость 124, 125, 153
- Цветопередача 98—102
- влияние экспозиции 102
- градационные искажения 102
- спектральная чувствительность 99
- цветоделение 98

Ч

Чернение 238

Ш

Штативы 88

Э

- Экспозиция 125, 161
- область недодержек 94
- область нормальных экспозиций 94
- по общей освещенности 162
- по общей яркости 164
- по яркости отдельных участков 164
- Экспонометрия 161
- Экспонометры 161, 165—168
- практика пользования экспонометрами 167
- Экспонометры, входящие в конструкцию фотоаппаратов 55
- однопрограммные автоматы 59
- пятипрограммные автоматы 59
- система TTL 61—62
- Электроглянцеватель 89
- Эмульсионный слой 91

Я

- Яркость 35, 124
- интервал яркостей 129, 130, 153

СОДЕРЖАНИЕ

От составителей	3
---------------------------	---

Раздел первый. НЕМНОГО ИСТОРИИ

(Фомин А. А., Морозов С. А.)

I. ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ ФОТОГРАФИИ	5
1. Камера-обскура	5
2. Основной закон фотохимии	7
II. ПЕРВЫЕ В МИРЕ СНИМКИ	8
1. Снимок Ньепса	8
2. Снимок Тальбота	8
3. Снимок Дагера	10
4. Снимки Фришше	11
III. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ФОТОГРАФИИ	13
1. Фотография в науке и технике	14
2. Фотография в общественной жизни	14
3. Фотография как искусство	16
IV. ИЗ ИСТОРИИ СВЕТОПИСИ В РОССИИ	17
V. ОСНОВНЫЕ ДАТЫ СОВЕТСКОЙ ФОТОГРАФИИ	22

Раздел второй. СОВРЕМЕННЫЕ ФОТОАППАРАТЫ

(Щепанский Г. В.)

I. ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ ФОТОАППАРАТА	33
1. Корпус	33
2. Объектив	33
3. Затвор	46
4. Экспонометры, входящие в конструкцию фотоаппарата	55
5. Видоискатели и фокусируемые устройства	62
6. Система зарядки	68

II. КЛАССИФИКАЦИЯ ФОТОАППАРАТОВ

1. Фотоаппараты с жестковстроенными объективами
2. Шкальные фотоаппараты
3. Дальномерные фотоаппараты
4. Зеркальные фотоаппараты
5. Фотоаппараты с наводкой объектива на резкость по съемному матовому стеклу

III. ФОТОПРИНАДЛЕЖНОСТИ

1. Видоискатели сменные
2. Дальномеры
3. Приставка для макросъемок ПЗФ
4. Диарепродукционная установка ДРУ-2
5. Кольца удлинительные
6. Светофильтры съемочные
7. Тросики фотографические
8. Светозащитные бленды
9. Наглазник
10. Штативы
11. Переходная гайка-винт
12. Кронштейн КТЗ
13. Резаки для фотобумаги
14. Фотобачок
15. Реле времени
16. Электроглянцеватель

Раздел третий. ФОТОМАТЕРИАЛЫ

(Иофис Е. А., Фомин А. В.)

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. Ассортимент
2. Форматы, упаковка, маркировка
3. Строение черно-белых фотоматериалов
4. Строение цветных фотоматериалов
5. Хранение фотоматериалов

II. ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ СЛОЕВ

1. Характеристическая кривая
2. Светочувствительность
3. Фотографическая широта
4. Контраст и контрастность изображения
5. Цветопередача

III. ХАРАКТЕРИСТИКА ФОТОМАТЕРИАЛОВ

1. Черно-белые негативные фото пленки
2. Черно-белые негативные кино пленки
3. Черно-белые негативные фото пластинки
4. Черно-белые фотобумаги
5. Черно-белые позитивные фото пленки
6. Черно-белые позитивные фото пластинки
7. Цветные негативные фото пленки

8. Цветные фотобумаги	115
9. Цветные обращаемые фотоматериалы	115
10. Цветные позитивные фотопленки	117
11. Импортные черно-белые и цветные фотоматериалы	118

Раздел четвертый. СВЕТ И ЦВЕТ

(Панфилов Н. Д., Неткачев Л. Б.)

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	123
1. Лучистая энергия	123
2. Спектральный состав света	123
3. Основные световые величины и единицы	124
4. Основные и дополнительные цвета	125
5. Цветовой тон, насыщенность, светлота	126
6. Монохроматические излучения и спектральные цвета	126
7. Излучения сложного спектрального состава и метамерные цвета	127
8. Цветовая температура	127
9. Количественная характеристика цвета	128
10. Избирательное отражение, пропускание и поглощение света	128
11. Стандарты источников света	132
II. ИСТОЧНИКИ СВЕТА	132
1. Солнце	132
2. Электрические осветительные приборы	133
3. Электронные импульсные фотовспышки	136

Раздел пятый. ФОТОСЪЕМКА

(Яштолд-Говорко В. А., Миненков И. Б., Панфилов Н. Д.,
Фомин А. А., Фомин А. В., Луговьер Д. А.)

I. ПОНЯТИЕ ОБ ОСНОВНЫХ ВЫРАЗИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВАХ	148
1. Композиция	148
2. Сюжетно-тематический (смысловой) центр	149
3. Светотень	149
4. Колорит	149
5. Перспектива	150
6. Точка и момент съемки	151
7. Планы и ракурс	151
8. Контрасты	152
II. ОСВЕЩЕНИЕ	152
1. Элементы светотени	153
2. Виды освещения	154
3. Практика освещения	155
III. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ	161
1. Общие сведения	161
2. Экспозиция по результатам измерения освещенности объекта	162

3. Экспозиция по результатам измерения общей яркости объекта	164
4. Экспозиция по результатам измерения яркостей отдельных участков объекта	164
5. Практика пользования фотоэкспонетрами	167
IV. РЕПОРТАЖНАЯ СЪЕМКА	167
1. Общие рекомендации	167
2. Требования к аппаратуре и фотоматериалам	169
3. Фотоотпечатки для публикации в прессе	169
V. СЪЕМКА ПЕЙЗАЖА И АРХИТЕКТУРЫ	170
1. Общие рекомендации	170
2. Летний пейзаж	171
3. Съемка осенью в пасмурную погоду	172
4. Зимний пейзаж	173
5. Съемка воды	173
6. Горный пейзаж	174
7. Виды ночные	175
8. В кадре — радуга, молния, салют	176
9. Архитектурные сооружения, интерьеры	177
VI. СЪЕМКА ПОРТРЕТА	179
1. Общие рекомендации	179
2. Портрет в комнате	182
3. Портрет на открытом воздухе	182
4. Групповой портрет	182
5. Трюковой портрет	183
VII. СПОРТИВНАЯ СЪЕМКА	184
1. Общие рекомендации	184
2. Бег и ходьба	187
3. Прыжки	188
4. Коньки и лыжный спорт	188
5. Метание копья, диска, молота, толкание ядра	189
6. Футбол и хоккей	189
7. Водный спорт	190
8. Вело- и мотогонки	190
9. Тяжелая атлетика, бокс, борьба, гимнастика	191
VIII. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ СЪЕМОК	191
1. Репродукционная съемка	191
2. Микрофильмирование	204
3. Макрофотосъемка	206
4. Телескопическая фотосъемка	211
5. Панорамная фотосъемка	212
6. Стереоскопическая фотосъемка	216
7. Диапозитивы (слайды)	219

Раздел шестой. ОБРАБОТКА ФОТОМАТЕРИАЛОВ

(Журба Ю. И., Иофис Е. А., Нейман Ю. С., Геодаков А. И.)

I. ПРОЦЕССЫ ОБРАБОТКИ	221
1. Проявление	221
2. Остановка проявления	230
3. Фиксирование	230
4. Ослабление	234
5. Усиление	234
6. Тонирование	236
7. Отбеливание	237
8. Осветление	238
9. Чернение	238
10. Дубление	238
11. Промывка	239
12. Сушка	239
13. Глянцевание	240
14. Лакировка	240
15. Обращение	241
16. Печать фотографического изображения	243
II. РАСТВОРЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ	251
1. Растворы для черно-белых фотоматериалов	251
2. Растворы для цветных фотоматериалов	257
3. Специальные растворы	265
III. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ РАСТВОРОВ	278
1. Метоловый проявляющий раствор	279
2. Метол-гидрохиноновый проявляющий раствор	280
3. Фенидон-гидрохиноновый проявляющий раствор	280
4. Амидоловый проявляющий раствор	280
5. Цветной проявляющий раствор	280
6. Кислый фиксирующий раствор	281
7. Кислый дубящий фиксирующий раствор	282
8. Быстрый фиксирующий раствор	282
9. Отбеливающий раствор	282
10. Техника работы с растворами	283
11. Извлечение серебра из отработанных фиксирующих растворов	284
IV. ОСОБЫЕ СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ ФОТОМАТЕРИАЛОВ	286
1. Голокопия	286
2. Способ ВД (выделение деталей)	287
3. Позитив в светлой тональности	287
4. Монохромия	288
5. Крупнозернистое изображение	290
6. Негатив — позитив	293
7. Изогелия	297
8. Псевдосоляризация	301
9. Структурное изображение	304
10. Фотограмма	306
11. Люминография	307

V. ВОЗМОЖНЫЕ ДЕФЕКТЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ	308
1. На негативе	308
2. На позитиве	314
3. На диапозитиве	319
4. Дополнительная обработка черно-белых негативов	321
VI. РЕТУШЬ	328
1. Материалы и инструменты	329
2. Ретушь негатива	331
3. Ретушь позитива	335
4. Надписи на изображении	342
УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ	343
1. Дореволюционные издания	343
2. Советские издания	345
Предметный указатель	358

КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК ФОТОЛЮБИТЕЛЯ

Редактор Н. Н. Жердецкая. Художник И. С. Клейнард
Художественный редактор Г. И. Сауков
Технический редактор В. У. Борисова
Корректоры Т. И. Иванова и Г. И. Сопова
И. Б. № 1102

Подп. к печ. 17.10. 1984. А09848. Формат 84×108/32.

Бумага книжно-журнальная. Гарнитура литературная. Офсетная печать.

Усл. печ. л. 19,39. Уч.-изд. л. 18,57. Изд. № 16794.

Тираж 560 000 (4 завод 290 001-560 000). Заказ № 3185. Цена 1 р. 40 к.

Издательство «Искусство» 103 009 Москва, Собиновский пер., 3.
Опечатано с плёнок Московской типографии № 9 в Куйбышевской
типографии издательства обкома КПСС.

OCR Давид Титиевский, ноябрь 2021 г., Хайфа

1 р. 40 н.