

46.243
Т 38



ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СММ

Часть 1

ОСНОВЫ ФОТОЖУРНАЛИСТИКИ

46.043
738

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. А.А. КУЛЕШОВА»

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СММ

Курс лекций

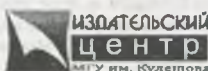
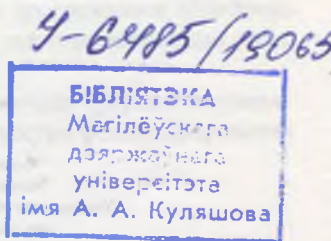
В трех частях

Часть 1

ОСНОВЫ ФОТОЖУРНАЛИСТИКИ

Автор-составитель

С.В. Доросевич



Могилев 2009



УДК 070+77(075.8)

ББК 76.1+37.94я73

T38

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
УО «МГУ им. А.А. Кулешова»*

Рецензенты:

кандидат физико-математических наук доцент кафедры физики
УО «Могилевский государственный университет продовольствия»
В.Л. Малышев;

кандидат филологических наук доцент кафедры журналистики
УО «МГУ им. А.А. Кулешова» *Л.Г. Дуктова*

Техника и технологии СМИ: курс лекций: в 3 ч. Ч. 1: Основы фотожурналистики / авт.-сост. С.В. Доросевич – Могилев: УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2009. – 124 с.: ил.

ISBN 978-985-480-569-6.

Издание содержит сведения из истории возникновения фотографии, современном уровне аналоговой и цифровой фототехники, особенностях использования аппаратуры в различных жанрах фотосъемки. В книге приводятся основные правила композиционного построения кадра и использования освещения, которые проиллюстрированы фотоснимками, выполненными преподавателем и студентами на занятиях по фотожурналистике.

Курс лекций может использоваться студентами специальности «Журналистика» для подготовки к практическим и лабораторным занятиям и для самостоятельной работы в области фотожурналистики.

УДК 070+77(075.8)

ББК 76.1+37.94я73

Учебное издание

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СМИ

Курс лекций

В трех частях

Часть 1

ОСНОВЫ ФОТОЖУРНАЛИСТИКИ

Автор-составитель

Доросевич Сергей Владимирович

Технический редактор *А.Н. Глазун*
Компьютерная верстка *А.Л. Позняков*

Подписано в печать 20.10.2009.

Формат 60х84/16. Гарнитура Times New Roman Сут.

Усл.-печ. л. 7,2. Уч.-изд. л. 7,8. Тираж 80 экз. Заказ № 433

Учреждение образования «Могилевский государственный университет им. А.А. Кулешова», 212022, Могилев, Космонавтов, 1
ЛИ № 02330/278 от 30.04.2004 г.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии
УО «МГУ им. А.А. Кулешова». 212022, Могилев, Космонавтов, 1

ISBN 978-985-480-570-2-1

ISBN 978-985-480-569-6

© Доросевич С.В., составление, 2009

© Оформление. УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2009

ВВЕДЕНИЕ

Каждый человек использует фотоаппарат для того, чтобы запечатлеть на память значимые события для себя или своих близких, однако не каждая фотография годится для публикации в газетах, журналах или сети Internet для широкого круга читателей. Это обусловлено, прежде всего, тем, что фотограф должен «поймать интересный момент» в происходящих событиях и уметь технически выделить главное. Фотожурналист своими снимками может и должен задержать в кадре все, что происходит на свете, чтобы тот, кто не видел происходившего, но заинтересовался этим, смог бы погрузиться в происходящие события и все увидеть.

Фотожурналист больше присматривается к выразительным деталям, способным передать настроение, атмосферу, красоту того, что происходит; он ищет что-нибудь настолько интересное и важное с точки зрения обычного гражданина, чтобы это смогло заинтересовать читателя. Возможно, происходящее чрезвычайно смешно, или, наоборот, настолько трагично, что следует сохранить это для людей как память или как предупреждение. Есть много известных снимков, благодаря которым мы знаем об истории нашей страны и мира, видим, как жили наши предки, их культурный уклад, особенности работы и отдыха.

Хороший снимок зависит, прежде всего, от умения фотографа видеть и замечать важное, умения оценивать то, что попадает в поле кадра. В современной фотоаппаратуре снимать стало гораздо более просто: не надо настраивать резкость, выставлять ручную выдержку и диафрагму, самостоятельно проявлять пленку и печатать фотографии – все эти процессы могут быть выполнены автоматически. Однако профессиональные фотоснимки требуют умений использования сменной оптики, использования глубины резкости и других умений обращаться с фототехникой и компьютерными программами обработки изображений, чтобы снимок был хорошего качества как композиционно, так и технически.

Цель этого курса лекций состоит в том, чтобы научить будущих журналистов грамотному использованию фототехники в искусстве фотографирования для печатных и электронных СМИ.

Глава 1. ИСТОРИЯ ФОТОГРАФИИ

Первым устройством получения и копирования изображений была *камера-обскура*. Время ее изобретения неизвестно, но уже в XI в. она использовалась для наблюдения за солнечным затмением, а в XV в. о ней знал Леонардо да Винчи. Камера-обскура представляла собой светонепроницаемый ящик с отверстием в одной из стенок, в котором изображение окружающих предметов проецировалось на расположенное напротив отверстия матовое стекло.

Итальянский математик и физик Джироламо Кардано (1501 – 1576 гг.) установил в нее линзу и наклоненное под углом 45° зеркало. Изображение в ней фокусировалось на промасленную бумагу или опаловое стекло посредством объектива в тубусе. Об использовании стеклянной линзы, устанавливаемой в объектив, известно из археологических раскопок: впервые она была обнаружена в руинах Ниневии, разрушенной Вавилоном в 612 г. до н.э. Для улучшения зрения линзы использовались еще до начала XIV в.

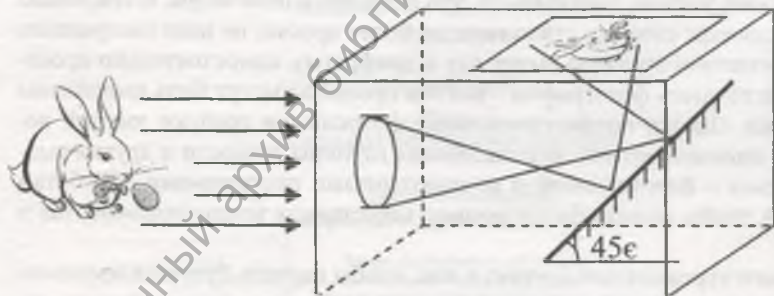


Рис. 1.1. Камера-обскура с наклонным зеркалом

В камере-обскуре изображение можно было обвести на бумаге, однако требовался более простой способ его регистрации.

В 1826 г. француз Нисефор Ньепс применил асфальт для регистрации высококонтрастных изображений (асфальт, обычно растворимый в

лавандовом масле, становится нерастворимым, если на него попадал свет). В результате возникало рельефное изображение, которое использовалось как клише для получения копий, а такой способ регистрации изображений получил название *гелиография*.

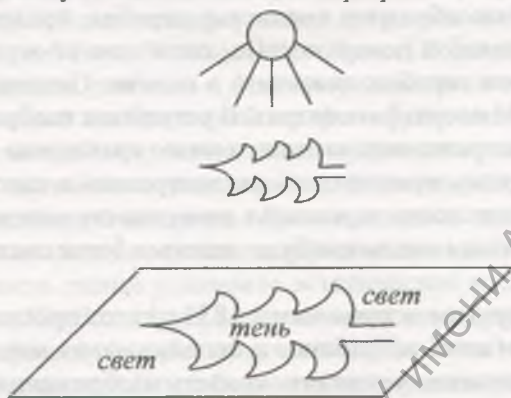


Рис. 1.2. Принцип гелиографии на асфальте

В 1827 г. немецкий физик Иоганн Шульце обнаружил, что некоторые соли серебра темнеют под действием солнечного света. Томас Уэджвуд, сын английского гончара, использовал нитраты серебра для получения копий рисунков, но он не знал способов закрепления изображения. Французский художник Луи Дагер продолжил совместно начатые с Ньепсом исследования по использованию йодида серебра для получения фиксированных изображений, и к 1837 г. возник новый метод получения изображений – *дагерротипия*.

AgI
Ag
Cu

Рис. 1.3. Размещение слоев на пластинке в дагерротипии

В этом методе посеребренная и тщательно отполированная медная пластинка обрабатывалась парами йода. Таким образом, на поверхности образовывался слой йодида серебра, на который проецировалось

изображение от снимаемого объекта с множеством градаций света и тени. При воздействии света в кристаллах йодида серебра образуются невидимые глазу микроскопические частицы металлического серебра. Далее пластинку проявляли в парах ртути. Частицы серебра при взаимодействии с ртутью образуют амальгаму серебра, представляющую собой участки с матовой поверхностью, отличные от зеркальной поверхности обычного серебра, лежащего в основе. Оставшийся йодид удаляли раствором тиосульфата натрия. В результате изображение имело обращенное распределение света и тени по сравнению с реальным объектом, и пластинку приходилось рассматривать в свете, отраженном от черной ткани: тогда зеркальная поверхность основы будет казаться черной, а матовая амальгама будет казаться более светлой по сравнению с фоном.

С 1840 г. (по другим источникам с 1839 г.) этот процесс стал коммерчески пригоден из-за разработки и использования многолинзовых объективов, позволивших увеличить яркость изображения по сравнению линзой-мениском в десятки раз, а также из-за повышения светочувствительности пластинки введением в слой йодида частиц брома и хлора. Таким образом, время экспозиции стало составлять около 30 секунд, что позволило выполнять съемку портрета. Тонировка пластинки хлоридом золота давала пурпурно-коричневый тон и долговечность. Дагерротипия использовалась для фотосъемок пейзажей, объектов архитектуры и очень широко портретов, так как до развития этого метода портреты выполнялись только художниками, что занимало много времени стоило немалых денег.



Фото 1.1. «Н.В. Гоголь среди русских художников»,
дагерротип, 1845 г. Фото С.Л. Левицкого

Английский астроном и исследователь Джон Гершель назвал изображение с обращенным распределением света и тени *негативом*, а изображение, тона которого совпадают с тонами объекта, – *позитивом*. Считается, что он первым употребил термин «фотография» в 1839 г.

В январе 1839 г. после завершения артистической карьеры английский ученый-любитель Уильям Генри Фокс Талбот на заседании Королевского общества сообщил о фотографическом способе размножения копий с помощью изобретенной им *фотобумаги*. Усовершенствованный в 1840 г. способ получил название *калотипии*, однако он отличался нечеткой передачей мелких деталей на позитиве, получаемом при печати с полупрозрачного негатива – бумаги, пропитанной воском или маслом. Калотипия использовалась для фотосъемки пейзажей и архитектуры, где мягкость линий усиливала эстетическое восприятие объектов. В 1844 г. Фокс Талбот издает первую в мире книгу, проиллюстрированную фотографиями, которая называлась «The Pencil of Nature».

Дальнейшие разработки были посвящены совершенствованию негативов и фотобумаги:

- в 1847 г. Клод Ньепс изобрел *альбуминную стеклянную пластинку*, покрываемую яичным белком с йодидом калия и нитратом серебра. После экспонирования пластинка проявлялась в галловой кислоте, затем изображение на ней фиксировалось, промывалось, и проводилась сушка. Изображение отличалось четкостью деталей, однако время его получения (5-15 минут) оставалось длительным;

- в 1850 г. Луи Бланкар-Эввар, усовершенствовав метод Талбота, изобрел *альбуминную фотобумагу* (применялось покрытие из яичного белка и растворенного в нем бромида и йодида калия), которая использовалась в качестве типовой до конца столетия. Изображение на ней формировалось за счет длительного экспонирования негатива солнечным светом с последующим

тонированием хлоридом золота, фиксированием, промывкой и сушкой;

- в 1851 г. англичанин Фредерик Скот Арчер разработал *мокрое коллодионное покрытие* (коллодий представлял собой вязкий раствор нит-



Фото 1.2. «Портрет
Ф.М. Достоевского»,
альбуминная фотобумага,
золотой вираж, 1880 г.

Фото М. Панова

роцеллюлозы в смеси эфира и спирта) стеклянной пластинки, которое обладало высокой светочувствительностью и позволило снизить время экспонирования негатива до 2 секунд. Недостатком являлась необходимость приготовления раствора непосредственно перед фотосъемкой и быстрой последующей обработкой (пока поверхность не высохла);

– в 1854 г. А. Катингом и М. Рутон разработаны *коллодионные позитивы* или *амбротипии*, которые позволили получать недорогие портретные снимки;

– в 1864 г. Б. Саус и В. Болтон разработали *сухую коллодионную пластинку*. Пластинки изготавливались заранее, экспонировались сухими и проявлялись в удобное для фотографа время, однако экспонирование должно было длиться приблизительно в три раза дольше, чем в мокром коллодионном процессе;

– соли серебра чувствительны только к синей и фиолетовой областям спектра. В 1873 г. Г. Фогель обнаружил, что при введении в фотоэмульсию веществ, названных *оптическими сенситизаторами*, эмульсия становилась чувствительной к другим областям видимого света. Эти исследования явились первыми в направлении к *цветной фотографии*;

– в 1874 г. англичанин П. Маудслей создал фотобумагу на *желатиновой основе*, содержащей *бромид серебра*, которая со временем заменила альбуминную фотобумагу;

– в 1878 г. Ч. Беннет разработал *сухие желатиновые пластинки*, использование которых сократило время экспонирования до 0,1 с, что позволило фотографам снимать без штатива;

– в 1884 г. Джордж Истмен получил патент на *роликовую фотопленку* на бумажной основе. После экспонирования пленка в камере возвращалась изготовителю и им обрабатывалась;

– в 1887 г. Г. Гудвин из штата Нью-Джерси получил патент на прозрачную фотопленку, а в 1889 г. компания «Eastman Kodak» наладила производство *прозрачной гибкой пленки* с основой из нитрата целлюлозы.

В 1859 г. немец Р. Бунзен и англичанин Г. Роско сообщили о возможности использования магния для получения высокой освещенности. К 1864 г. Э. Сонштадт выпустил первую *фотовспышку* – магниевую проволоку, горение которой использовалось для освещения объектов съемки до 1925 года, когда была создана *импульсная лампа-вспышка*. А с 1931 г. разработанные Г. Эджертоном многоцветные *электронные лампы-вспышки* полностью заменили одноразовые.

В конце XIX – начале XX в. фотографическая техника упростилась и стала доступна фотолюбителям.

Первый однообъективный зеркальный фотоаппарат был запатентован в 1861 г. английским фотографом Т. Сэттоном. Зеркало этого фотоаппарата приходилось поднимать вверх вручную. Позже было предложено автоматически убирающееся зеркало, связанное с наружным шторным затвором. Один из первых фотозатворов был сконструирован в 1869 г. Э. Майбриджем. Он использовался для фотографирования скачек, и время экспозиции составляло менее $1/1000$ с.

Преимуществом однообъективного зеркального фотоаппарата является то, что он позволяет фотографу увидеть изображение, сформированное лучами, проходящими через объектив, и тем самым можно контролировать все особенности и видеть его в точности таким же, каким оно будет на пленке в отсутствии зеркала.

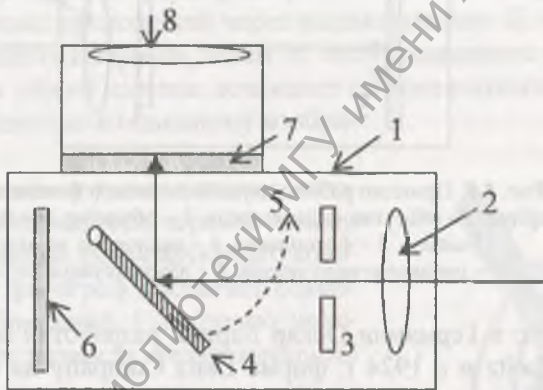


Рис. 1.4. Принцип работы зеркального фотоаппарата: 1 – корпус, 2 – объектив, 3 – затвор, 4 – наклонное зеркало, 5 – направление подъема зеркала при срабатывании затвора, 6 – фотопленка, 7 – матовое стекло экрана, 8 – линза окуляра

Джордж Истмен в 1888 г. запатентовал портативную фотокамеру, которая изготовителем заправлялась кассетой с роликовой пленкой на 100 кадров. Это была первая промышленно выпущенная фотокамера.

К недостаткам однообъективных аппаратов тех лет следует отнести их громоздкость и значительную массу.

В 1892 г. Ж. Карпентье сконструировал двухобъективную фотокамеру: один объектив служил для контроля за изображением, а второй непосредственно для фотографирования. В этой камере использовались сухие фотопластинки и пружинный затвор с выдержкой $1/60$ с.

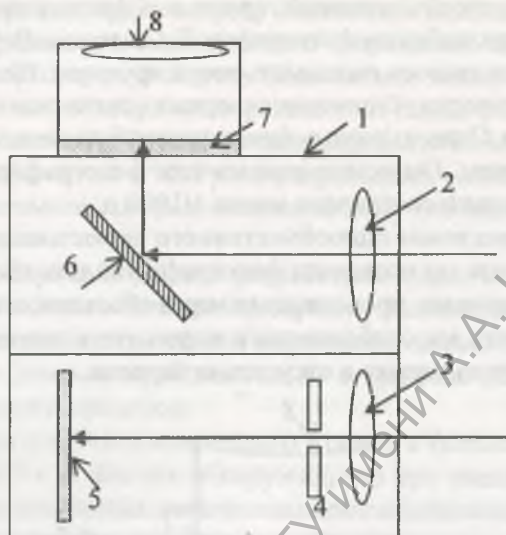


Рис. 1.5. Принцип работы двухобъективного фотоаппарата:
 1 – корпус, 2 – объектив видоискателя, 3 – объектив для фотосъемки,
 4 – затвор, 5 – фотопленка, 6 – наклонное зеркало,
 7 – матовое стекло экрана, 8 – линза окуляра (лупа)

В 1914 г. в Германии Оскар Барнак разработал *малоформатную камеру* Ur-Leitz и с 1924 г. фирма Leitz Company на ее основе стала выпускать камеру под названием *Leica (Лейка)*; для нее были разработаны сменные объективы с различным фокусным расстоянием. Размер кадра составлял 24х36 мм, съемка выполнялась на роликовой пленке шириной 35 мм.

В 1928 г. компания Eastman Kodak выпускает *цветную пленку* для 16-мм кинокамер, а в 1936 *цветную фотопленку* Kodachrome для формата 35 мм и среднего формата (6х6 и 6х9 см).

В 1932 г. создан первый экспонометр на фотоэлементах.

Форму и размеры, которые мы ассоциируем с современными фотоаппаратами, камеры приобрели в 30-е гг. XX в.

В 1932 г. фирма Ikon Zeiss AG выпустила фотоаппарат с *дальномером*. Для определения границ снимаемого кадра и наведения на резкость фотограф не пользуется лучами, проходящими через объектив. Используются два окошка оптического видоискателя, совмещенного с дальномером.



Рис. 1.6. Принцип работы фотоаппарата с дальномером

Свет от объекта, проходя через входное окошко *А* и полупрозрачное неподвижное зеркало, формирует у наблюдателя общую картину изображения. А свет, проходящий через входное окошко *Б*, отражается от поворачивающегося зеркала, затем от полупрозрачного неподвижного зеркала, и в общей картине возникает светлое пятнышко со смещенным по отношению к основному изображением.

Край оправы объектива соединен с механизмом поворачивающегося зеркала позади окошка *Б*. Вращением фокусирующего кольца на объективе фотограф достигает совмещения двух изображений. Синхронно механизм настраивает резкость изображения на пленке.

Такой способ определения границ кадра не требуетдвигающегося зеркала, как в однообъективных зеркальных фотокамерах, что обеспечивает бесшумность работы.

Вторым преимуществом фотокамер с дальномером является то, что фокусирующая система дает яркое рассматриваемое изображение даже в условиях слабого освещения объекта. К недостаткам следует отнести некоторое несовпадение границ кадра на пленке и в видоискателе (в том числе из-за несовпадения осей объектива и видоискателя – *паралакса*) и то, что фотограф не имеет точного представления, что у него получится на пленке, так как не контролирует лучи, проходящие через объектив (объектив может закрываться ремнем от фотоаппарата, а фотограф этого не заметит). Для исключения ошибок при съемке, которые могут



Рис. 1.7. Смещение изображения в дальномерном устройстве

возникнуть вследствие влияния параллакса, в фотоаппаратах предусматривается поправка на него. Видоискатели некоторых фотоаппаратов имеют поле зрения меньшее по сравнению с полем зрения объектива фотоаппарата, что в какой-то степени уменьшает влияние параллакса. Более совершенные видоискатели при съемке с различных расстояний обеспечивают автоматическое введение поправки с помощью специальных устройств. Иногда видоискатели имеют штрихи, которые помогают ориентироваться при съемке близко расположенных или удаленных объектов.

Первая зеркальная фотокамера (SLR-камера – single-lens reflex) для 35 мм пленки «Kine Exarta Model One» была выпущена в Германии в 1936 г. В это же время в СССР начался массовый выпуск малоформатного зеркального фотоаппарата «Спорт», созданного в 1935 г. В 1949 г. фирма Zeiss выпустила 35 мм зеркальную фотокамеру с пентапризмой, которая позволяла фотографу видеть прямое изображение, а не перевернутое, и смотреть сбоку фотоаппарата, а не сверху. Зеркало устанавливалось таким образом, чтобы расстояние от оптической поверхности

последней линзы объектива до плоскости фотопленки было равно сумме отрезков, определяющих расстояние от указанной оптической поверхности до поверхности визирования.

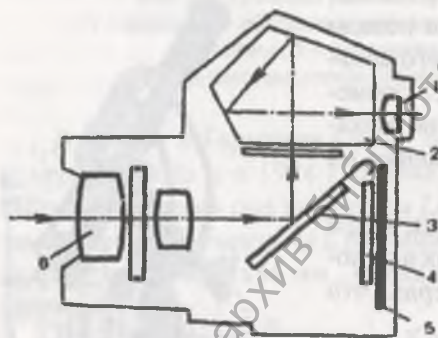


Рис. 1.8. Принцип действия зеркального однообъективного малоформатного фотоаппарата с пентапризмой:

- 1 – окуляр видоискателя, 2 – пентапризма, 3 – зеркало, 4 – затвор, 5 – фотоматериал, 6 – объектив

В 1947 г. выпущена фотокамера Polaroid Land, которая способна производить отпечаток цвета сепии за 60 с.

Несмотря на то, что 35-мм камеры были очень удобны в обращении, они не могли соперничать со среднеформатными фотокамерами по разрешающей способности передачи деталей изображения. Поэтому до 80-х гг.

XX в. у фотожурналистов оставались популярными и незаменимыми камеры среднего формата, например, немецкие аппараты *Rolleiflex*, выпускаемые с 1929 г, которые давали изображение 6×6 см. Эти зеркальные аппараты с двумя объективами (TLR – twin-lens reflex) еще не

имели сменной оптики, но в них использовались специальные оптические насадки, заменяющие объективы с широким углом съемки и телеобъективы. Имеющийся центральный затвор позволял применять вспышку на любых выдержках (при шторно-щелевых затворах в малоформатных камерах вспышку удастся синхронизировать только при времени не менее $1/60$ с.).

Позднее, с 1948 г. журналистами стали использоваться шведские аппараты Hasselblad, уже полностью снабженные сменной оптикой и сменными кассетами для светочувствительных материалов, что позволяло в процессе фотографирования, не дожидаясь пока закончится ролик, при необходимости изменять тип устанавливаемой негативной или реверсивной пленки, с которой фотограф хотел работать, и тем самым сэкономить средства.

Периодом наибольшего расцвета двухобъективных фотоаппаратов явилась середина 50-х гг. прошлого века.

В 1948 г. Анселем Адамсом была опубликована работа «Зонный замер экспозиции». Практические принципы выделения зон экспозиции, заложенные в ней, используются и в современных технологиях фотосъемки XXI в.

Параллельно активно развивалась малоформатная фотография. Период 60-х и начало 70-х гг. XX в. характеризуется широким внедрением метода измерения экспозиции по лучам, проходящим через объектив и образующих изображение (система TTL – Through The Lens – через объектив). На выставке «Фотокино-60» был представлен опытный образец малоформатного фотоаппарата «Pentax Spotmatic» с измерением света по указанной системе. Введение фоторезисторов на обратной стороне зеркала («Топкон Супер», 1963) открыло путь к промышленному использованию системы TTL. Японской фирмой «Конисироку Фото Инд. Ко.» была выпущена зеркальная камера «Коника Ауторефлекс» с автоматикой TTL-экспозамера (1967).

Из других разработок 60-х гг. XX в. можно выделить: штатный объектив с *переменным фокусным расстоянием* (36–82 мм) для 35-мм фотоаппаратов («Фохтлендер Зумар») и *байонетное крепление объектива*.



Рис. 1.9.
Фотоаппарат
Rolleiflex

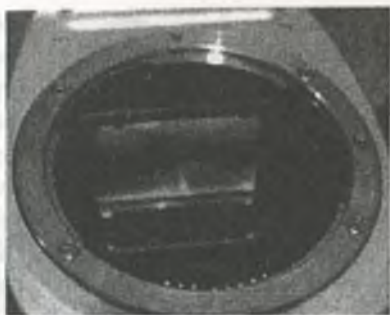


Рис. 1.10. Байонетное крепление объектива

Байонетом (от французского «штык») называется узел сопряжения объектива и корпуса камеры. Байонет заменил резьбовое соединение и имеет много плюсов, основные из них – возможность более оперативной замены оптики и удобство обмена информацией между аппаратом и объективом (например, вариационные объективы оснащаются встроенным мотором для изменения их фокусного расстояния). У большинства серьезных фирм своя конструкция байонета, т.е. оптика для Nikon не подходит к Canon, однако, ряд фирм использует байонет, совместимый с техникой лидеров производства фотоаппаратов, так, объективы Canon совместимы с Minolta.

В 70-е гг. XX в. появились однообъективный фотоаппарат с *автоматическим* управлением экспозицией с помощью системы TTL («Pentax ES», 1971) и 35-мм однообъективный фотоаппарат со *встроенной вспышкой* («Коники ЕФ», 1975).

1981 г. явился годом начала новой эры – эры цифровой фототехники: фирмой «Sony» был показан опытный образец *цифрового фотоаппарата* с магнитной записью изображения «Mavica».



Рис. 1.11. Одна из моделей «Мавике» 1997 г. – Sony Digital Mavica MVC-FD7. Матрица – 640x480 пикселей, 10-кратное оптическое увеличение, запись на дискете, цена 750\$

В 1985 г. выпущена первая в мире автофокусная 35-мм SLR-камера – Minolta 7000.

В 1991 г. фирма Kodak представляет цифровую модификацию камеры Nikon F3 с 1,3-мегапиксельным сенсором.

В 1995 г. модель камеры Nikon F5 включает измерительный сенсор, который при определении экспозиции учитывает цвет объекта (Color-метр).

Весной 1996 г. появился новый формат пленки – APS (Advanced Photo System). Этот формат был разработан для упрощения автоматического получения отпечатков. Размер кадра на пленке APS – 16,7x30,2 мм (у 35 мм – 24x36 мм). Пленка имеет магнитную полосу, на которую в ходе экспонирования записывается информация об условиях экспонирования кадра, записанная там информация используется минифотолабораторией при печати для получения высококачественных отпечатков в автоматическом режиме. Сдав отснятую пленку для проявки, вы получите контрольный отпечаток (индекс). Разработки APS-формата вскоре стали применяться и в 35-мм фотопленке. Инфраструктура обработки APS формата развита нешироко, а в последнее время наблюдается повсеместное вытеснение пленочных технологий *цифровыми системами* обработки и печати фотографий.

В 2003 г. компания Canon выпустила камеру EOS 300D – первую 6-мегапиксельную автофокусную зеркальную фотокамеру, доступную по цене обычному покупателю.

В последнее время рынок *цифровых камер* очень динамичен и новые модели появляются каждый месяц. Так, до 1995 г. фирмы-изготовители предлагали до 7 моделей цифровых фотоаппаратов ежегодно, в 1996 году – не менее 30 моделей с матрицей максимальной емкости 3 мегапикселя (Мп), в 1997 г. – около 60 моделей и емкостью до 5 Мп, в 2000 г. – более 100 моделей и емкостью до 7 Мп. В 2003 г. более половины всех продаваемых в мире фотоаппаратов – цифровые, а в Германии они занимают 72% продаж. В 2006 г. комплект из фотокамеры, объектива и электронного блока имел емкость 33,9 Мп и стоил 33000 евро.

Выпуск хорошей фототехники требует высокого уровня развития технологий производства. Причем выпуск качественных компактных камер не менее сложен, чем выпуск профессиональных зеркальных камер. В этой связи круг серьезных фирм производителей фототехники ограничен. Подавляющее большинство фотокамер выпускает пять японских фирм: Canon, Nikon, Olympus, Minolta, Pentax. Не сдает своих лидерских позиций и американская фирма Kodak. К ним примыкают Fuji,

Samsung, Sony, Panasonic и некоторые другие. Три последние фирмы известны как производители видеотехники и вышли на фоторынок в последнее десятилетие. Все фирмы занимаются выпуском фототехники разных классов и различного дизайна. Однако в настоящее время у фоторепортеров наиболее популярными из-за качества и технологической оснащённости являются камеры двух японских фирм – Canon и Nikon, которые позволяют приспособить работу аппарата практически к любым условиям, в которых нужно выполнить снимок.

Для репортажей о спортивных соревнованиях обычно выбирают фотоаппараты Canon, которые могут выполнять серийные снимки со скоростью до 10 кадров в секунду. Для снимков с политических и культурных встреч, репортажей о событиях города обычно выбирают фотоаппараты Nikon с очень хорошими объективами Nikkor. Их точный автофокус и многозонная система экспозамера всегда гарантирует получение четких фотографий, даже в случаях контрового освещения.

Глава 2. УСТРОЙСТВО ФОТОАППАРАТА И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ С НИМ

2.1. Основные узлы фотоаппарата

Современный *фотоаппарат* – это сложный оптико-механический прибор, предназначенный для получения изображений окружающих предметов и культурных событий в жизни общества с фиксацией их на фотопленке или в электронном виде на сменном носителе цифровой информации. Фотографический аппарат состоит из следующих основных узлов: корпуса со светонепроницаемой камерой (поэтому *фотоаппарат* часто называют *фотокамерой*), затвора, объектива со встроенной диафрагмой, видоискателя, включает в себя ПЗС-матрицу с устройством записи информации, устройство настройки резкости изображения, механизм перемотки пленки, содержит встроенный экспонометр, электронные средства автоматизации процесса съемки и вспомогательные устройства.



Рис. 2.1. Konica Minolta Dimage A2.

Принципиальная схема фотоаппарата

БИБЛИОТЕКА
Магилёвского
государственного
университета

имя А. А. Куляшова

Камеры, в которых все параметры фотосъемки устанавливаются вручную, называются *механическими*. Камеры, в которых те или иные процессы автоматизированы, называются *полуавтоматическими или автоматическими*.

Профессиональные камеры, оснащенные современной сменной оптикой и автоматикой позволяют фотографу активно влиять на параметры съемки в ручном режиме, для реализации своих художественных замыслов. Фотоаппараты *компактного* класса (P&S – Point&Shoot: увидел-и-снял) обычно сделаны из пластмассы, включают простейший объектив и высокую степень автоматизации съемки. Тем самым фотограф лишается возможности влиять на процесс съемки.

2.1.1. Корпус фотоаппарата

Корпус фотоаппарата выполняет крепёжную и светозащитную функции. Он объединяет оптические, механические и электронные узлы и детали в согласованную систему. Стенки корпуса образуют светонепроницаемую камеру, в передней части которой установлен объектив, а в задней – блок со светочувствительной пленкой или матрицей фотоэлементов. Корпус может изготавливаться из металла, пластмассы и различных композитных материалов. На корпус аппарата наносится товарный знак, по которому можно судить о фирме-производителе, и указывается заводской номер.

2.1.2. Фотографический затвор

Фотографическим затвором называют механизм, задающий длительность прохождения света через объектив при фотосъемке. Соответственно, время, в течение которого происходит воздействие света на матрицу фотоэлементов или пленку, называется *выдержкой*. Для затворов устанавливается ряд эффективных значений выдержек в секундах: 2, 1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/15, 1/30, 1/60, 1/125, 1/250, 1/500, 1/1000, 1/2000, представляющих геометрическую прогрессию со знаменателем 1/2. Значения выдержки обычно наносятся на регулятор выдержек, расположенный на верхней или передней панели фотоаппарата и указываются только знаменатели соответствующих дробей, например, 30, 60, 125, 250, 500 и др. Символ «В» (функция BULB в современном цифровом фотоаппарате) означает, что при нажатии и удержании спусковой кнопки затвора, затвор будет открыт для света и закроется только при отпускании кнопки. Символ «Т» означает, что затвор сработает при нажатии спусковой кнопки и закроется при повторном ее нажатии. Такие сверхдлинные выдержки применяются только в специальных режимах съемки, например, звездного неба.



Фото 2.1. Большая Медведица. Фотография выполнена с длиной выдержки 30 секунд с использованием штатива

Каждый затвор состоит из механизма и створок, перекрывающих свет. В фотографии получили распространение несколько основных типов фотографических затворов:

– *центральные (апертурные)*, у которых створки затвора располагаются внутри корпуса объектива вблизи плоскости диафрагмы. Число створок-лепестков обычно не превышает пяти. Преимуществом центральных затворов с лепестками между линзами является то, что они при работе экспонируют одновременно всю поверхность кадра.



Рис. 2.2. Центральный затвор

Механическая конструкция затвора центрального типа обеспечивает выдержки до $1/500$ секунды. Преимуществом центральных затворов, кроме равномерности экспозиции кадра, является и то, что вспышку можно применять с ними при любом значении выдержки.

– *шторно-щелевые*, у которых створки затвора располагаются перед светочувствительным слоем. Он состоит из двух тканевых или металлических шторок, которые в момент съемки образуют между собой щель той или иной ширины (в зависимости от величины выдержки), которая «бежит» вдоль кадра, экспонируя его. При применении вспышки выдержка должна быть не менее $1/60$ с, чтобы шторки открывали кадр полностью.

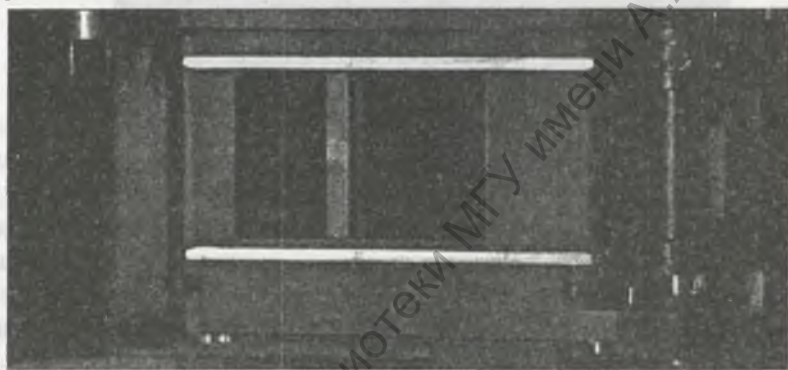


Рис. 2.3. Шторно-щелевой затвор

– *затворы-жалюзи (ламельные)*. В профессиональных камерах затворы ламельного или шторного типа могут работать с выдержкой до $1/8000$ секунды;

– *электронно-механические* затворы обычно устанавливаются в цифровых фотокамерах. Механическая часть отвечает за пропуск света к матрице, а электронная часть заведует параметрами собственно выдержки. Электроника отсчитывает время от момента попадания на матрицу первых фотонов света и по окончании заданного периода просто прекращает прием информации. В профессиональных цифровых фотоаппаратах встречаются выдержки от $1/16000$ секунды. Компактные камеры, как правило, обеспечивают выдержку от $1/2000$ секунды до 30 секунд. Очевидно, что самые короткие и самые длинные выдержки будут полезны только при специальной съемке.

2.1.3. Цифровой сенсор (ПЗС-матрица)

Цифровой фотоаппарат отличается от пленочного лишь способом регистрации оптического изображения, сформированного объективом: вместо галогенидов серебра в фотопленке используется сенсор из светочувствительных ячеек, образующих прямоугольную матрицу. Каждая ячейка представляет собой полупроводниковый фоторезистор. Под воздействием света каждая ячейка сенсора формирует электрический заряд, который в результате обработки преобразуется в цифровой электронный код. Информация считывается с ячеек по рядам, и данные ячеек совместно передаются на обработку, поэтому такое устройство получило название *прибора с зарядовой связью* или *ПЗС* (CCD, от английского «charge-coupled device»). Поэтому сенсор цифрового фотоаппарата называют *ПЗС-матрицей*.

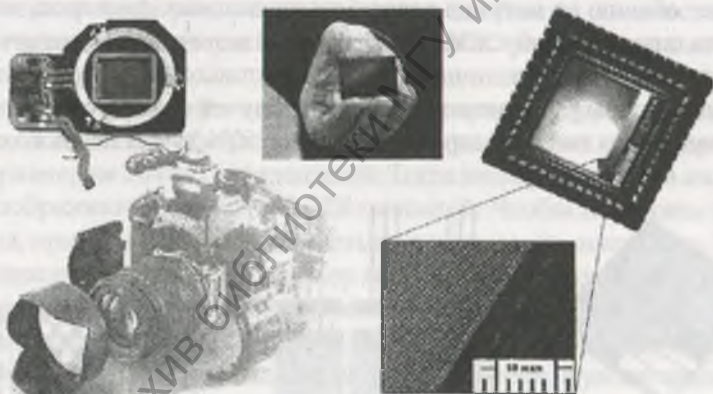


Рис. 2.4. ПЗС-матрица (рис. В.И. Мураховский, С.В. Симонович [25])

Устройство матрицы фотоэлементов сходно с устройством органов зрения человека: 3,3-7 млн. колбочек регистрируют цвет изображения, 75-170 млн. палочек отвечают за сумеречное зрение, отправляя в мозг растровое изображение – изображение, состоящее из точек. Такие точки называют пикселями (pixel от «picture element» – элемент изображения). Аналогичным способом – из множества точек – формируют изображения технические устройства воспроизведения: мониторы и принтеры.

Чтобы получить цветное изображение, его необходимо, во-первых, разложить на *конечное* число элементов, так как емкость устройства хранения информации ограничена, и, во-вторых, необходимо из непрерывного видимого спектра выделить *основные цвета*, из которых можно синтезировать все оттенки видимого спектра. Одним из распространенных вариантов таких основных цветов является красный (Red – R), зеленый (Green – G) и синий (Blue – B). Тогда конечное изображение состоит из точек, содержащих информацию о RGB-цветах.

Каждый отдельный фоторезистор чувствителен к излучению любой длины волны видимого спектра, поэтому матрицу-сенсор для восприятия трехкомпонентного цвета можно организовать следующими способами:

1) перед каждой из ячеек единственного слоя фотодетекторов располагают цветной фильтр – тогда сенсоры будут реагировать лишь на строго определенную длину волны. Фильтры располагают в определенном порядке: обычно на матрице вдвое больше зеленых фильтров, чем красных или синих, что обусловлено различной величиной чувствительности фоторезисторов к различным длинам световых волн. В результате мозаичные сенсоры улавливают не более 25% лучей красного и синего спектров, падающих на всю матрицу, и не более 50% лучей зеленого спектра.

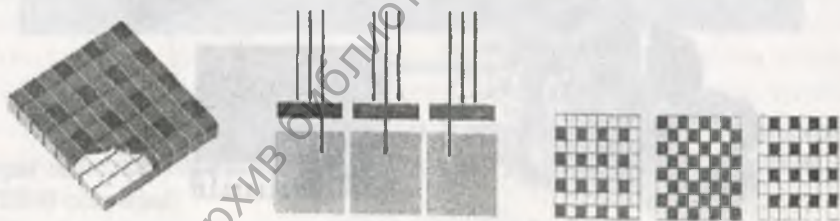


Рис 2.5. Мозаичная структура ПЗС-матрицы (рис. Даниэль Лезано [20])

Организация сенсоров по мозаичной структуре остается наиболее популярной в недорогих камерах, однако все чаще в цифровых камерах применяются CMOS-устройства – «complementary metal oxide semiconductor» – «комплементарный металлооксидный полупроводник» и три матрицы: для зеленого, красного и синего цветов;

2) матрица может состоять из трех независимых слоев с синими, зелеными и красными фотодетекторами, расположенными друг под другом.

Такая структура напоминает строение цветной фотопленки: каждый слой фотозlementов регистрирует и поглощает определенный диапазон спектра, а оставшаяся часть лучей проходит на следующие слои. Из-за того, что с каждого пикселя снимаются данные о трех цветовых компонентах, разрешение такого сенсора утраивается. На камере такие сенсоры обычно обозначают как «емкость одной матрицы $\times 3$ » Мп или 3CCD.

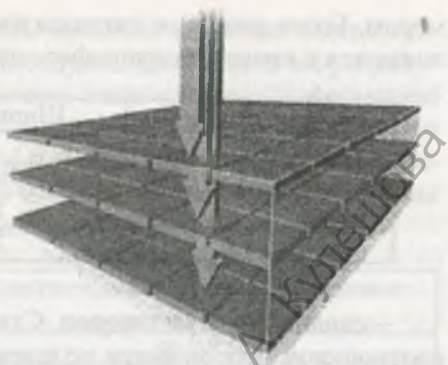


Рис. 2.6. Трехслойная структура ПЗС-матрицы

Характеристики матрицы являются вторым по значимости параметром, влияющим на качество фотоснимков, после характеристик объектива. ПЗС-матрица характеризуется:

- общим числом точек в изображении, определяющим его **информационную емкость**. Например, матрица представляет собой прямоугольник размером 2048×1536 пикселей. Тогда информационная емкость такого изображения равна $3\,145\,728$ пикселей. Чтобы не писать длинные числа, принято указывать емкость в мегапикселях, например, 3 Мп.

В моделях цифровых фотокамер возможно использование режима «цифровой зум» для увеличения объектов фотосъемки. Фотожурналисту следует осторожно пользоваться таким режимом, так как при этом используется лишь часть площади матрицы-сенсора, а увеличение размера изображения до стандартного (и таким образом его укрупнение) достигается **методом интерполяции**, когда образуются новые пиксели по информации о соседних, что приводит к снижению качества снимков. Чем больше информационная емкость матрицы, тем лучше детализация изображения;

- **размером матрицы**. Чем больше площадь приемника светового излучения, тем больше световых волн попадает на его поверхность, и тем более качественное изображение будет получаться в условиях недостаточного освещения. В пленочной фотографии традиционно необходимым и достаточным для воспроизведения изображения с шестнадцатикратным увеличением считается размер кадра 35-мм пленки (24×36 мм). В цифровой фотографии есть матрицы с аналогичным раз-

мером. Более дешевые матрицы имеют меньшую площадь и устанавливаются в камеры полупрофессионального и компактного класса.

Тип матрицы	Ширина, мм	Высота, мм
1/3,6"	4	3
2/3"	8,8	6,6
4/3"	18	13,5
35 мм	36	24

– **соотношением сторон.** Стандартным в фотографии считается соотношение сторон кадра по ширине и высоте 4:3. Встречаются матрицы с соотношением сторон 3:2 (в камерах компактного класса) и 16:9 (в специализированных камерах);

– **разрешением матрицы** – числом точек на дюйм изображения, характеризующим плотность пикселей цифрового изображения. Плотность пикселей измеряется в пикселях на дюйм – Pixel per inch, ppi. Например, разрешение 72 ppi означает, что в одном дюйме линейного размера изображения располагается 72 пикселя. Чем выше разрешение, тем лучше воспроизведение мелких деталей и тоновых оттенков изображения;

– **размером ячейки.** Увеличение количества ячеек при неизменном размере матрицы приводит к уменьшению размера одной ячейки, что должно обеспечивать лучшую резкость изображения. Однако с уменьшением размера ячейки на нее попадает меньший световой поток и способность преобразовывать световую энергию в электрическую падает, растут шумы. Установлено, что, если ячейка меньше 5 микрометров, возникают проблемы с чувствительностью, если больше 9 микрометров – становится заметной ступенчатость контрастных границ в изображении.

Типоразмер матрицы	Емкость, Мп	Размер ячейки, мкм
2/3"	4,92	3,4
2/3"	8	2,3
4/3"	5	6,8
35 мм	13,7	7,9

Ячейки меньше не позволяют получить высокую чувствительность, поэтому возникают проблемы со съемкой в сумерках, в лесу, в помещениях. Обычно недостаток чувствительности компенсируется использованием встроенной вспышки.

– **чувствительностью, шумы.** На практике в ячейках всегда присутствуют собственные электрические шумы. Для каждой матрицы существует некий порог чувствительности, ниже которого информацию выделить из шума нельзя. В общем случае, чем меньше размер ячейки матрицы, тем больше уровень шумов и ниже чувствительность. Измерение чувствительности в единицах ISO (ISO Speed Rating) цифровая фотография унаследовала от пленочной.

Типоразмер матрицы	Чувствительность при сопоставимом уровне шумов
1/2,7" и менее	50 ISO
1/1,8"	100 ISO
2/3"	150 ISO
4/3"	400 ISO
APS-C	600 ISO
35 мм	800 ISO

При прочих равных условиях меньше предрасположены к шумам большие матрицы. Уровень шумов на реальном снимке также зависит от применяемых при изготовлении матрицы технологий, методов обработки изображения внутри камеры и производителя.

Управление чувствительностью многократно расширяет диапазон приемлемых условий освещения в сцене. В пленочной фотографии фотограф вынужден менять пленку при смене освещения, а в цифровых камерах изменение чувствительности происходит в автоматическом режиме или вручную с помощью меню. Однако значения чувствительности, доступные через меню камеры или устанавливаемые автоматически, есть результат работы электронного усилителя (или делителя, если чувствительность требуется уменьшить). Усилитель одновременно увеличивает как полезный сигнал, так и шумы; и, если в характеристиках камеры записано ISO 3200, то на практике такая сверхвысокая чувствительность останется, скорее всего, невостребованной из-за неприемлемого уровня шумов.

Поэтому в условиях недостаточности освещения для обеспечения минимума шумов в тенях рекомендуется снимать на номинальном уровне чувствительности матрицы и со штативом при выдержках больше 1/60 секунды, повышенную чувствительность рекомендуется устанавливать в светлое время суток для съемки быстро движущихся объектов;

– каждая растровая точка изображения с матрицы несет информацию о своем цвете. Теоретически возможный диапазон цвета в изображении принято называть *глубиной цвета*. Так, информацию о двух оттенках цвета – черном и белом – можно записать одним битом, 256 оттенков цвета можно записать в 8 битах и т. д. Технически полноценный охват обеспечивает 16-битное кодирование. Однако с учетом возможностей зрения человека достаточно 12-битного кодирования для адекватного перекрытия зон экспозиции с различными уровнями. В компактных цифровых камерах используется 12-битное кодирование (встречается 8-ми или 10-тибитное), в полупрофессиональной и профессиональной технике – 14-ти или 16-тибитное. Чем больше глубина цвета, тем шире динамический диапазон матрицы и лучше воспроизведение цветов;

– *фотографической широтой (EV) и динамическим диапазоном (D)*. Фотографическая широта характеризует способность фотоприемника регистрировать с одинаковой степенью контраста различия в яркостях изображения объекта съемки. Фотографическая широта описывается диапазоном экспозиций, в котором достигается пропорциональное воспроизведение тонов. В фототехнике принято измерять диапазон значений в логарифмическом масштабе, где двукратная разница в яркости имеет одну и ту же линейную величину, независимо от абсолютно-го уровня сигнала. Разница между максимальным и минимальным регистрируемым значением яркости изображения называется *динамическим диапазоном*.

Экспозиционная широта и динамический диапазон матрицы цифрового фотоаппарата вычисляются как десятичный логарифм отношения предельно передаваемых *освещенностей*. Например, освещенность предмета на улице солнцем и в помещении лампами накаливания отличается в 10 000 раз, то есть на 4 порядка ($\lg 10\,000 = 4$). Матрица, способная зафиксировать подобный перепад освещения, должна обладать динамическим диапазоном не менее 4D.

Если фотографическая широта пленки составляет 6 EV – пленка охватывает 6 экспозиционных зон, тогда она способна передать диапазон градаций яркостей $2^6 = 64$, или ее динамический диапазон составляет $\lg 64 = 1,81$. Динамический диапазон связан с фотографической широтой соотношениями:

$$1\text{EV} = 3,32\text{D}; \quad 1\text{D} = 0,301\text{EV}.$$

Матрицы аппаратов компактного класса обычно имеют динамический диапазон до 2,3D, у профессиональных цифровых камер динами-

ческий диапазон достигает 5D. А, например, фотографическая ширина цветной негативной фотопленки составляет около 6 экспозиционных зон ($D = 1,81$), черно-белой негативной пленки – до 8 EV (2,4 D), обратимые пленки (слайдовые) имеют экспозироту 5 EV (1,5 D).

Динамический диапазон цифровой камеры проверяют по сюжету, имеющему большой диапазон яркостей, и с помощью гистограммы яркости изображения.



Фото. 2.2. Если гистограмма плавно опускается к краям и исчезает у границ тонового диапазона, то это свидетельствует о достаточном для данных условий съемки динамическом диапазоне камеры

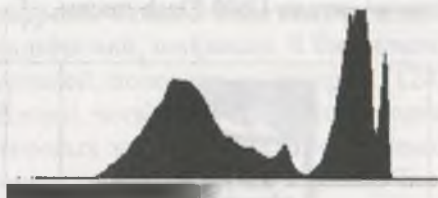


Фото. 2.3. Если гистограмма имеет пики по краям, то это говорит о неполноценной передаче градаций тоновых уровней света и тени

– **передаточной характеристикой.** Передаточная характеристика цифрового сенсора описывает зависимость величины накопленного заряда в ячейке от экспозиции. Типовая цифровая матрица имеет практически линейную передаточную характеристику. Линейность способствует повышенной чувствительности в тенях, но приводит к быстрому накоплению заряда ячеек, попавших в зону интенсивного освещения, поэтому светлые области могут оказаться выбеленными и обесцвеченными за счет переполнения заряда в ячейках, которое происходит еще до того, как полностью закрывается затвор фотоаппарата. (См. фото 2.17. – На третьем снимке фонтаны «выбелены» – в них не просматриваются струи воды.)

Носители цифровой информации и форматы записи изображений

Сменные носители данных служат средством хранения и переноса цифровой информации. Такие носители должны быть компактными, но с большой емкостью, длительной способностью хранения данных, высокой скоростью доступа к ним. По принципу хранения информации компактные сменные носители можно разделить на три группы: *твердотельные накопители, съемные жесткие диски и оптические накопители.* Наибольшее распространение для непосредственной записи информации в фотокамере получили твердотельные накопители. Отсутствие подвижных элементов обусловило высокую надежность их работы. Однако сложились разнообразные стандарты, в основном обусловленные конкуренцией фирм-изготовителей фототехники: MultiMedia Card (MMC), CompactFlash (CF), SmartMedia (SM), Secure Digital (SD), MemoryStick (MS), xD Picture Card (xD) и др. Большую популярность для хранения и передачи информации в компьютерной технике получили носители USB Flash диски.

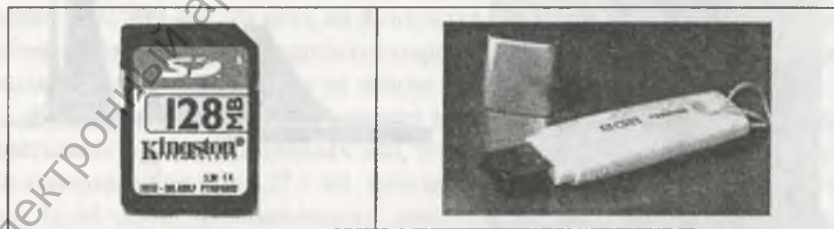


Рис. 2.7. Карта Secure Digital (SD)

Рис. 2.8. USB Flash диск на 8 Гб
информационной ёмкости

Практически все цифровые камеры могут записывать изображения на носитель в формате JPEG, многие модели – в формате TIFF, а профессиональные камеры – в формате RAW. При работе с графическими редакторами на компьютере используются форматы PSD, GIF и др. Формат цифрового изображения связан с размером файла на сменном носителе информации и качеством изображения в нем. Качество изображений в используемых форматах зависит от алгоритмов сжатия: обратимых (сжатие без потерь, в форматах TIFF и RAW) и необратимых (сжатие с потерями части первоначальной информации, в формате JPEG). Сжатие без потерь обеспечивает хранение изображения с наилучшим качеством, однако для хранения требуется значительно больше памяти. При сильном сжатии больше потерь информации. Тем не менее, алгоритмы сжатия с потерями используются, когда особенную важность имеет экономия места на диске.

Формат RAW – в переводе с английского «сырой» – является техническим форматом самой матрицы как любительского, так и профессионального цифрового фотоаппарата, так как регистрируется и сохраняется массив информации о яркости каждого её элемента. Формат RAW характеризуется параметрами о количестве ячеек (размере) и глубиной оцифровки яркости изображения в каждой ячейке (в битах).

Глубина оцифровки зависит от параметров установленного в камере аналого-цифрового преобразователя (АЦП). В массиве RAW уровень яркости изображения на матрице прямо пропорционален интенсивности светового потока: уменьшение экспозиции на одну ступень приводит к уменьшению в два раза уровня яркости изображения на пикселях матрицы. Поэтому можно выделить ряд дискретных зон яркости от самой яркой до самой черной. При оцифровке каждой зоны вводятся дискретные уровни. Так, при глубине оцифровки, например, 8 бит можно задать $2^8 = 256$ таких дискретных уровней, половина из которых (128) отводится для описания самой яркой зоны, четверть – второй зоны, одна восьмая – третьей зоны и т.д. Для теневых зон остается относительно немного уровней: восемь в пятой зоне и только четыре в шестой. Технически полноценный охват обеспечивает 16-битное кодирование.

По объему файлы RAW занимают промежуточное положение: при прочих равных условиях они больше файлов JPEG, но существенно меньше файлов TIFF. Сравнительно малый объем файлов RAW объясняется тем, что кодируется черно-белый вариант изображения. К тому же массив данных обычно упаковывается обратимыми алгоритмами сжатия.

Формат JPEG – Joint Photographic Expert Group – был разработан задолго до появления первых цифровых фотокамер для передачи изображений по каналам связи и публикации их в сети Интернет. Поэтому основное внимание уделяется компактности файлов, пусть даже за счет потери некоторой части исходной информации. Формат предусматривает алгоритмы обработки, в которых изображение записывается с существенными потерями цвета и менее заметными потерями яркости и контраста. В нем используется алгоритм сжатия, основанный на вычислении изменений цвета в ячейках 8x8 пикселей. Вместо действительных значений вычисляется «скорость» изменения цвета от пикселя к пикселю. Лишняя информация отбрасывается, остальные значения усредняются. Вопрос о существенности таких потерь решает фотограф в зависимости от задач фотосъемки, выбранной степени сжатия и личных предпочтений. Уровень сжатия возможно отрегулировать, выбрав режим записи Fine (в 4-5 раз), Standart (в 8-13 раз) или Economy (в 16-26 раз) в меню фотоаппарата, а при работе на компьютере при сохранении фотографии степень сжатия можно задать в специальном меню.

Оценка качества JPEG-снимков опирается на весьма субъективные критерии. Одному человеку нравятся резкие, контрастные, насыщенные изображения, которые «удобны» для кодирования в JPEG. Другие, наоборот, ценят в фотографии мягкость, плавность тоновых переходов, верную цветопередачу. К сожалению, алгоритм JPEG плохо справляется с такими изображениями, внося цветовые искажения и загроуляя тоновые переходы.

Формат TIFF – Tagged Image File Format – широко используется в компьютерной графике. Он позволяет сохранять изображения с большой глубиной цвета (до 48 бит), без потерь данных о яркости и цвете. Внутри файла данные упаковываются широко известными обратимыми алгоритмами сжатия, что позволяет полностью сохранять графическую информацию. Однако за такую адекватность данных приходится расплачиваться большим размером файлов TIFF.

Возможность сохранять файлы в этом формате чаще всего предоставляется дорогими моделями цифровых фотоаппаратов. Позволяют сохранять изображения в формате TIFF также графические редакторы, программы для работы со сканерами и др.

В цифровой камере запись в формат TIFF отличается от записи в формате JPEG лишь последним этапом, когда обработанное процессором изображение кодируется в файл. До этого данные проходят абсолютно одинаковый путь, включающий интерполяцию цвета, цветокор-

рекцию, повышение резкости, преобразование в 24-битный формат представления цвета.

Выбор формата сохранения зависит от задач фотосъемки: для просмотра снимков на мониторе, публикации в Интернете, иллюстрации в газете до размера А4 включительно формат JPEG обеспечивает достаточное качество в 99% случаев при невысокой степени сжатия. На отпечатках большего размера становятся заметны проблемы, обусловленные сжатием: ореолы, блочность, искажение цвета, потеря деталей. Снимки на обложку глянцевого журнала сохраняются в формате TIFF. Кроме того, качество сохранения в формате JPEG зависит от самого снимка: резкие, контрастные, насыщенные изображения хорошо подходят для кодирования в JPEG-формате, а мягкие снимки, с плавными тоновыми переходами загроубляются сжатием, возникают цветовые искажения.

В фотожурналистике есть правило создавать архивы исходных материалов и сохранять оригиналы снимков в формате TIFF, а работать с копиями, в том числе и в формате JPEG для быстрого просмотра или передачи в редакцию по электронной почте.

Формат GIF – Graphics Interchange Format – используется главным образом в Интернет для передачи мультипликации. Качество изображений ограничено 256-ю цветовыми оттенками. В формате применяются алгоритмы сжатия без потерь. Оптимизация сводится к подбору количества цветов методом клиширования (dithering). Если палитра имеет синие и желтые цвета, а надо получить отсутствующий зеленый, его получают чередованием синих и желтых пикселей.

Формат PSD служит для сохранения файлов программы Photoshop и позволяет хранить информацию о слоях наложения и др.

2.1.4. Фотопленки

Носителем аналоговой фотографической информации уже не один век является фотопленка. Самой распространенной на сегодняшний день является пленка шириной 35 мм, перфорированная с обеих сторон. Она продается заправленной в металлические одноразовые кассеты, оснащенные DX-кодом, по которому автоматика фотоаппарата считывает сведения о чувствительности пленки и др. Стандартная длина этих пленок – 12, 24 и 36 кадров размером 24х36 мм. Для заправки в аппарат дополнительно выделено 4 кадра в начале пленки и один кадр в конце.

Цветная негативная фотопленка имеет сложную многослойную структуру, в ней применяются все достижения предыдущих периодов

фотографии, например, трехкомпонентная модель цветовосприятия, светочувствительность галогенидов серебра, и современные технологии.

Строение пленки

Синечувствительный слой, содержащий бесцветную цветообразующую компоненту для образования желтого красителя

Зеленочувствительный слой, содержащий желтую цветообразующую компоненту (маску) для образования пурпурного красителя

Красночувствительный слой, содержащий красноватую цветообразующую компоненту (маску) для образования голубого красителя

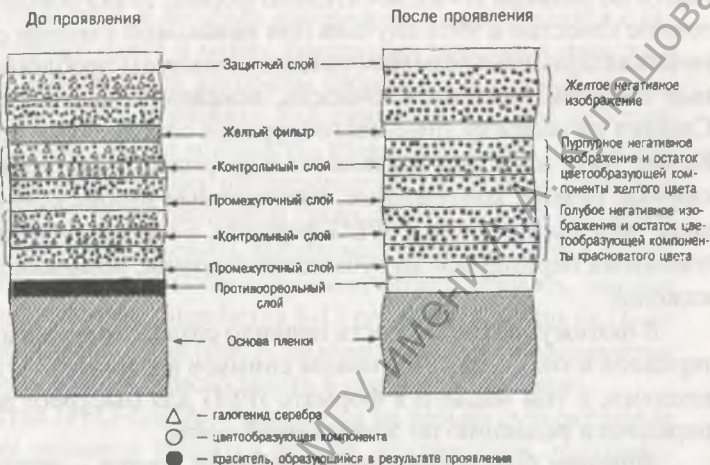


Рис. 2.9. Строение цветной негативной пленки Fujicolor Super G800

Фотопленки имеют ряд важных характеристик.

Светочувствительность пленки показывает величину чувствительности фотоэмульсии к воздействию света. Светочувствительность выражается в единицах международного стандарта ISO и запись состоит из двух частей, например 200/24°, где 200 – это значение чувствительности в стандарте CIPA (стандарт ASA), а 24 – чувствительность в единицах шкалы DIN, принятой в Германии, но последняя не получила широкого распространения. Во времена СССР светочувствительность определялась в единицах ГОСТ.

Таблица соответствия шкал чувствительности

ISO	ASA	DIN	ГОСТ
50/18	50	18	45
100/21	100	21	90
200/24	200	24	180
400/27	400	27	360
800/30	800	30	720

Фото пленки до 100 единиц ISO считаются низкочувствительными, от 100 до 400 единиц – средней чувствительности, свыше 400 единиц – высокочувствительными. Чем больше чувствительность пленки, тем меньше нужна экспозиция для ее нормального экспонирования. Высокочувствительные пленки применяются для съемок в условиях плохого освещения и при съемке движущихся объектов.

Резкость фотопленки характеризует ее способность с высокой четкостью отображать мелкие детали снимаемого объекта. Чем ниже светочувствительность пленки, тем выше способность пленки передавать детали объекта.

Зернистость фотопленки проявляется в ее структуре из кристаллов, которые в результате на микроуровне образуют узловые потемнения – зерна. В результате изображение на отпечатках будет иметь тоже гранулярную текстуру. Чем выше чувствительность пленки, тем большие размеры зерен образуются в пленке и получаются на изображении. Особенно хорошо их видно на фотографиях большого формата. Поэтому для таких фотографий лучше использовать фотопленки с низкой чувствительностью.

Увеличенное зерно может появиться на пленках в результате их неправильного хранения, большого промежутка времени между экспонированием и проявлением, неправильной экспозиции во время съемки.

Цветовой баланс фотопленки приспособлен для достоверной цветопередачи при определенных условиях освещения. Цветные негативные пленки, предназначенные для естественного освещения, сбалансированы для съемки при дневном свете или в помещении со вспышкой (цветовая температура 5500 градусов Кельвина). Если снимать на такую пленку при искусственном освещении лампами накаливания, снимки приобретут красно-оранжевые тона, при съемке в свете люминесцентных ламп цветовая тональность будет зеленоватой или голубоватой.

Для съемки в свете ламп накаливания применяют фотопленки, сбалансированные для искусственного освещения (3200-3400 К), или используют конверсионные светофильтры, которые резко снижают чувствительность пленки. Смешивать искусственное и естественное освеще-



Рис. 2.10. Кристаллы галогенида серебра

шение не рекомендуется, так как предугадать результат съемки в этом случае не представляется возможным.

Фотографическая ширина фотопленки характеризует способность пленки воспроизводить с одинаковой контрастностью различные по яркости участки изображения. Чем больше фотографическая ширина пленки, тем больше ошибок в определении экспозиции она допускает без потери качества. Цветная негативная фотопленка имеет фотографическую ширину до 7 экспозиционных зон, а слайд-пленки лишь до двух. Как правило, слайды имеют очень точную цветопередачу и имеют правильный цветовой баланс. Они также отличаются повышенной контрастностью.

С другой стороны, слайд-пленки имеют малую фотографическую ширину и обычно «не прощают» ошибок в экспозиции.

Правила обращения с фотопленкой:

- хранение предусмотрено при комнатной температуре, но лучше хранить пленки в холодильнике. Нельзя хранить пленки при высокой температуре, влажности, а также вблизи агрессивной химической среды;
- не допускать воздействия сильного рентгеновского излучения при проверке багажа на непроявленную пленку;
- экспонированная, но непроявленная пленка не предполагает длительного хранения;
- хранить проявленные негативы лучше всего в разрезанном по несколько кадров виде в специальных кармашках – сливингах. При скрутке в рулон эмульсионный слой пленки царапается.

2.1.5. Объектив



Рис. 2.11. Объектив Nikkor AF
24-120 мм

Фотографический объектив – это оптическая система линз, заключенная в специальную оправу и предназначенная для получения на светочувствительном материале резкого и геометрически правильного изображения объектов. Соседние линзы разделяются воздушным промежутком или склеиваются. Сменные объективы крепятся либо при помощи резьбового соединения, либо при помощи разнообразных байонетов,

позволяющих быстро их менять. От свойств объектива в значительной степени зависит характер и качество фотографического изображения.

Основными характеристиками объектива являются: *фокусное расстояние, светосила, угол зрения и разрешающая способность*. Кроме того, фотообъективы различают по величине действующего (относительного) отверстия и глубине резко изображаемого пространства.

Разрешающая способность – это показатель, который характеризует способность фотографического объектива передавать мелкие детали изображения и выражается максимальным числом линий на 1 мм в центре и на краю изображения.

Угол зрения объектива определяет ту часть пространства, которая будет запечатлена на пленке.

Объективы подразделяют:

- *по оптической схеме* (в зависимости от количества линз и компонентов, последовательности их расположения, формы поверхности) – на линзовые, зеркальные, симметричные, асимметричные и др.;

- *по оптическим характеристикам* (в зависимости от фокусного расстояния, относительного отверстия, угла зрения и др.) – на «рыбий глаз», сверхширокоугольные, нормальные, длиннофокусные, сверхдлиннофокусные, с переменным фокусным расстоянием (вариообъективы, зум-объективы);

- *по назначению* – на мягкорисующие, для макросъемки, подводной съемки и др.

- *по уровню* – начальный уровень, средний и профессиональный.

Каждая из этих групп обычно содержит как объективы с фиксированным фокусным расстоянием, так и зум-объективы. Объективы начального уровня (ценовой диапазон примерно 100-300\$) могут иметь пластиковый корпус и пластиковый байонет, не иметь шкалу дистанций; средний уровень (400-600\$) – имеют существенно лучший конструктив и оптическое качество, имеют металлические байонет и оправу; профессиональный (от 1000\$) – это дорогие объективы, использующие флюоритовые и асферические элементы и высокие технологии. При современных технологиях даже объективы начального уровня имеют достаточное качество для печатных СМИ.

Фокусное расстояние и угол зрения

Фокусным расстоянием называют расстояние между главной плоскостью объектива (оптическим центром линзы в простейшей однолинзовой модели) и поверхностью фотографического материала при резкой наводке на очень удаленный предмет. Фокусное расстояние выражается в миллиметрах. От его величины зависят светосила и глубина резко изображаемого пространства, масштаб изображений объектов и

угол поля изображения. Чем больше фокусное расстояние объектива, тем крупнее изображение объекта, снятого с одной и той же точки.

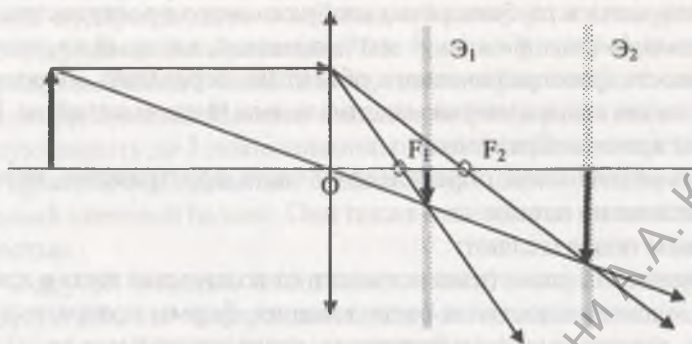


Рис. 2.12. Иллюстрация зависимости размера изображения от фокусного расстояния объектива: при съемке объективом с фокусным расстоянием F_1 изображение получается на светочувствительном элементе $\mathcal{E}_1$, а при съемке из той же точки объективом с большим фокусным расстоянием F_2 изображение получается большего размера на светочувствительном элементе $\mathcal{E}_2$

Увеличение фокусного расстояния объектива приводит к сужению поля изображения и получению более крупного изображения. При уменьшении фокусного расстояния поле изображения расширяется, объекты съемки становятся менее крупными. Так, если объектив с фокусным расстоянием 50 мм использовать в камере со стандартным кадром 24×36 мм, то угол его поля изображения составит 46° . Чтобы оценить увеличение объектива, надо фокусное расстояние объектива разделить на фокусное расстояние штатного объектива (50 мм): например, для объектива с фокусным расстоянием 300 мм увеличение составит $300:50 = 6$. Воспользовавшись обратной пропорциональностью, можно найти угол поля изображения различных объективов. Например, для объектива с фокусным расстоянием 300 мм: $46^\circ \times 50/300 = 8^\circ$.

Угол поля изображения объектива зависит не только от фокусного расстояния, но и от размеров кадра пленки или ПЗС-матрицы. Так, если объектив с фокусным расстоянием 50 мм использовать на цифровой камере с размером матрицы $23,7 \times 15,6$ мм, то поле изображения уменьшится до 34° . Соответственно в цифровых фотокамерах для каждого размера матрицы приходится изготавливать собственный объектив с оптимальным фокусным расстоянием.

На современных цифровых камерах обычно указываются значения фокусного расстояния объектива, соответствующие аналогии с малоформатным кадром размером 24x36 мм.

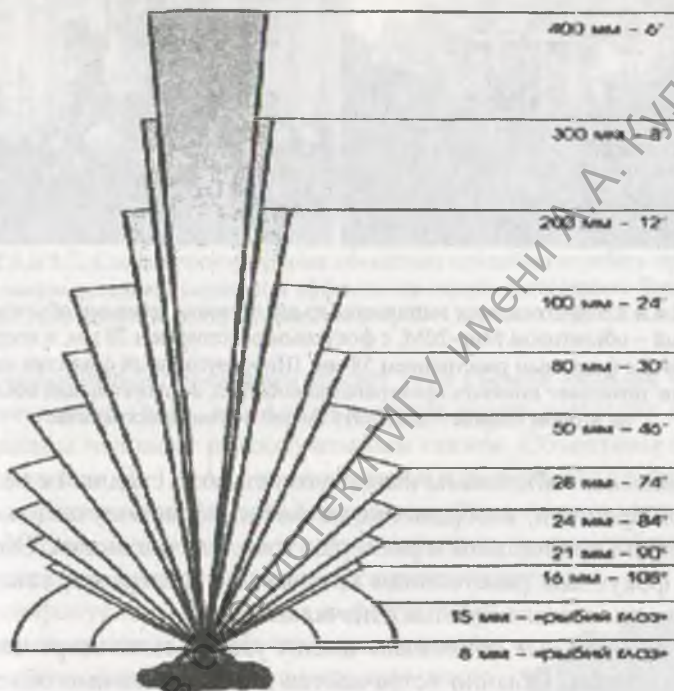


Рис. 2.13. Соотношение фокусных расстояний с углами зрения объективов

Нормальные объективы, используемые для большинства видов съемки, имеют фокусное расстояние, близкое к диагонали кадра 50 мм (угол зрения составляет 46°), *широкоугольные* – 35 мм и меньшее (до 6 мм), *длиннофокусные* – 60 мм и большее. *Сверхширокоугольные объективы* имеют угол зрения 83° и более, объективы типа «рыбий глаз» (с фокусными расстояниями около 10 мм) – около 180°. Длиннофокусные объективы имеют угол зрения 39° и менее, сверхдлиннофокусные (фокусное расстояние свыше 300 мм, до 2000 мм) – 8° и менее (до 1°). Длиннофокусные объективы подразделяются на собственно длиннофокусные и телеобъективы – объективы, у которых расстояние от первой преломляющей поверхности до задней фокальной плоскости меньше фокус-

ного расстояния. На практике применяют объективы с фокусным расстоянием от 15 до 1000 мм с углом зрения от 180° до $2,5^\circ$.



Фото 2.4. и 2.5. Фотоснимки выполнены из одной точки разными объективами: первый – объективом Мир-20М, с фокусным расстоянием 20 мм, а второй – Гелиос-44-2 с фокусным расстоянием 58 мм. Широкоугольный объектив на первом снимке позволяет показать пространство событий, а узкоугольный объектив на втором снимке – выделить людей в этом пространстве

Нормальные объективы имеют угол съемки, сходный с человеческим углом зрения и, изображение на фотографии получается соответствующим по пропорциям и размерам тому, что мы видим. Объективы с таким фокусным расстоянием называются штатными, так как ими фотоаппараты комплектуются изначально.

Широкоугольные объективы имеют угол съемки шире человеческого угла зрения. Обычно встречаются широкоугольные объективы с фокусным расстоянием от 20 до 35 мм, чаще – 28 мм. Они незаменимы для фотожурналиста при съемке внутри небольших помещений, так как их широкий угол съемки позволяет полностью уместить в кадре весь интерьер. Они дают наилучшие результаты при фотосъемке архитектурных форм помещений, так как имеют очень большую глубину резкости, что позволяет резко запечатлеть объект как ближнего плана, так и те, что находятся далеко в глубине кадра. Широкоугольные объективы с фокусными расстояниями 24–35 мм приспособлены для съемки пейзажей, которые получаются в большинстве случаев без искажения перспективы. Такие объективы не очень сильно искажают объекты, и поэтому подходят для съемки архитектуры в тех случаях, когда нужно уместить в кадре крупное здание.

Большая глубина резкости облегчает фокусирование, поэтому широкоугольные объективы находят применение при съемках спортивных

соревнований и репортажей. Способность таких объективов укрупнять изображение предметов, расположенных на переднем плане, дает возможность композиционно акцентировать на них внимание.



Фото 2.6 и 2.7. Сверхширокоугольные объективы способны изгибать прямые и тем самым создавать различные эффекты: на первом фотоснимке боковые здания склоняются к центральному, на втором – деревья сходятся в точку

Длиннофокусные объективы имеют угол съемки меньше угла зрения человеческого глаза, и объекты в кадре всегда выглядят крупнее, чем они видны человеку невооруженным глазом. Объективы с фокусным расстоянием 60-135 мм используются для портретной фотосъемки, так как обеспечивают самый выигрышный для модели угол съемки. Объективы этого диапазона позволяют выделить какую-либо архитектурную деталь на фасаде здания или снимать натюрморт.

Длиннофокусные объективы с фокусными расстояниями свыше 135 мм (в том числе и сверхдлиннофокусные) позволяют существенно увеличить достаточно удаленные объекты, что делает эти объективы совершенно незаменимыми для получения крупных изображений животных, к которым невозможно приблизиться незаметно. По этой же причине длиннофокусными объективами пользуются при съемке скрытой камерой. Без длиннофокусного объектива не обходится ни один фотожурналист при создании спортивного фоторепортажа, репортажа с места встречи VIP-лиц или с мест конференций для прессы.

Особую группу длиннофокусных объективов (обычно 500 мм или 600 мм) составляют зеркальные, у которых используется несколько зеркальных отражающих поверхностей, что дает возможность намного уменьшить длину объектива, его массу, исключить хроматическую абер-



Рис. 2.14.
Зеркальный объектив

рацию. Такие объективы подходят для путешествий, но у них фиксированная диафрагма (обычно $f/8$), поэтому невозможно регулировать глубину резкости.

Технически выдержка при съемке с длиннофокусным объективом должна быть достаточно короткой, чтобы исключить влияние вибрации камеры на качество снимка. Обычно пользуются следующим правилом: выставлять ту выдержку, которая по значению знаменателя сопоставима с фокусным расстоянием объектива: например, при фокусном расстоянии 200 мм выдержка должна быть не длиннее $1/200$ секунды. Такие объективы обычно снабжаются креплением с резьбой для установки на штатив. Это позволяет добиться лучшей устойчивости всей системы.

Длиннофокусные объективы имеют небольшую глубину резкости, что создает возможность четко выделять главный объект на размытом фоне. Нужно учитывать, что длиннофокусные объективы сжимают перспективу: объекты на разном удалении от камеры кажутся расположенными гораздо ближе друг к другу, чем на самом деле. Сжатие перспективы применяется, когда нужно совместить в одном кадре объекты заднего и переднего планов.

Объективы с переменным фокусным расстоянием (вариообъективы, Zoom-объективы) имеют оптические схемы, позволяющие за счет изменения взаимного положения элементов увеличивать или уменьшать фокусное расстояние (на английском языке масштабирование называется «zoom»).

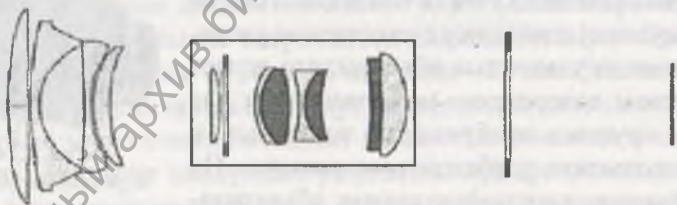


Рис. 2.15. Оптическая схема вариообъектива.

Прямоугольником выделена фокусирующая группа, изменяющая свое местоположение

Основное достоинство вариообъективов в том, что они перекрывают диапазон применения сразу нескольких объективов с фиксированным фокусным расстоянием. Например, наиболее универсальный объектив AF Zoom-Nikkor 28-200мм фирмы Nikon перекрывает диапазон фо-

кусных расстояний широкоугольного (30 мм и менее), стандартного (40-50 мм), портретного (60-135 мм) и длиннофокусного (свыше 135 мм) объективов. Фотограф имеет возможность плавно изменять фокусное расстояние и снимать в промежуточных режимах. Широкоугольные вариообъективы (16-35 мм) популярны среди фотографов-путешественников и любителей архитектурной съемки.

Современные вариообъективы имеют настолько высокое качество, что они практически вытеснили объективы с фиксированным фокусным расстоянием по критерию «стоимость-эффективность», однако в условиях недостаточного освещения они уступают объективам с постоянным фокусным расстоянием по светосиле. У вариообъективов, работающих в большом диапазоне фокусных расстояний, практически невозможно избавиться от геометрических искажений (аббераций), поэтому их стараются свести к минимуму лишь для определенного участка.

Оптические aberrации

Аберрацией называют тот или иной недостаток изображения, вызванный несовершенством оптической системы. Волны различной частоты, образующие световое излучение, в линзе преломляются по-разному, поэтому у мелких деталей и контуров изображения появляются цветные окантовки и ореолы. Такие искажения называются *хроматическими аберрациями*. *Сферическая аберрация* вызвана различным преломлением световых лучей в центре линзы и по краям, что приводит к потере резкости изображения. При *астигматизме* точки, расположенные в стороне от оптической оси, образуют в кадре перпендикулярные вытянутые отрезки.

Дисторсией называют явление, при котором форма изображений отличается от формы реального объекта. Обычно это выражается в искривлении прямых линий. В зависимости от того, становятся ли прямые линии выпуклыми или вогнутыми, дисторсия бывает бочкообразной или подушкообразной. Зум-объективы очень часто создают бочкообразную дисторсию при съемке в широкоугольном положении и подушкообразную дисторсию – в длиннофокусном положении.

Сочетание в объективе линз из разных материалов и с разной формой поверхности позволяет компенсировать основные aberrации, по-



Рис. 2.16
Объектив AF Zoom-
Nikkor 28-200 мм

этому современные объективы состоят иногда из десятка и более оптических элементов, объединенных в особые группы. Некоторые телеобъективы содержат флюоритные или апохроматические линзы, с целью понижения дисторсии используются асферические элементы, а также элементы из стекла с низкой дисперсией – все это для борьбы с разными видами аберрации.

Многослойное просветление

Световые лучи, проходя через объектив, претерпевают вторичное отражение на границах оптических поверхностей линз, что приводит к снижению контраста оптического изображения и ухудшает светопропускание объектива. При увеличении средней яркости, например, при съемке против света, снижение контраста особенно велико. Использование однослойных и селективных двухслойных покрытий линз объектива малоэффективно и не обеспечивает снижения рассеяния света в современных фотографических системах. Хороший результат может быть достигнут только при использовании многослойного ахроматического вакуумного просветления линз, что позволяет снизить отражение от каждой преломляющей поверхности в 3-5 раз в видимой части спектра. Это обеспечивает повышение общего светопропускания системы, задержав одновременно ультрафиолетовое излучение, которое вызывает синие оттенки изображения. Отсутствие рассеянного от линз света обеспечивает наибольшую цветовую насыщенность изображения и наилучшую передачу цветовых оттенков.

Стоимость качественного объектива может быть сравнима со стоимостью самой фотокамеры, а может быть и больше.

Диафрагма объектива



Рис. 2.17. Ирисовая диафрагма

Размер отверстия для прохождения света в объективе регулируется специальным устройством – *диафрагмой*. Самые распространенные диафрагмы – ирисовые: в виде перекрывающихся лепестков.

Действующее отверстие объектива (апертура), образованное диафрагмой, изменяется ступенчато и характеризуется диафрагменными числами 2; 2.8; 4; 5.6; 8; 11; 16; 22; 32. Диафрагменные числа показывают, во сколько раз действующее отверстие объектива меньше

его фокусного расстояния (потому часто отверстие называют *относительным*). Например, диаметр отверстия объектива 8,93 мм, а фокусное расстояние 50 мм, тогда диафрагменное число $50/8,93 = 5,6$. Соответственно, диаметр действующего отверстия определяется отношением фокусного расстояния объектива к диафрагменному числу, поэтому в цифровой технике значения диафрагмы ($f/\text{диафрагменное число}$) принято записывать: $f/2.0$, $F2.0$, $1:2.0$. Когда выставлено наименьшее из приведенных диафрагменных чисел – значение диафрагмы максимально, – то отверстие диафрагмы открыто полностью и, соответственно, к светоприемнику проходит больше света; когда наибольшее число – значение диафрагмы минимально – отверстие минимальное. **Переход от одного значения диафрагмы к другому на один шаг изменяет освещенность фотоприемника в два раза.**

На всех объективах указано значение апертуры при максимально открытой диафрагме. Так, в объективе «Гелиос-44-2» на оправе указана дробь $2/58$, характеризующая максимальную светосилу объектива, в числителе дроби указывается значение апертуры 2 при максимально открытой диафрагме, а в знаменателе – фокусное расстояние объектива – 58 мм. На объективах с переменным фокусным расстоянием обычно указывают два значения предельной апертуры, например $1:3.2-3.4$, относящихся к границам допустимого фокусного расстояния 36-290 мм, при этом, в длиннофокусном положении объектив всегда пропускает меньше света, чем в короткофокусном. Объективы с большим максимальным значением диафрагмы (обычно $f/2$ и больше) также называют скоростными, так как они при одинаковой освещенности позволяют устанавливать более короткую выдержку, чем обычные объективы. Ограничения на минимальное значение диафрагмы вносят параметры самого объектива и размеры матрицы в цифровых фотоаппаратах.

В профессиональной фотосъемке журналист может сам управлять диафрагмой, задавая значения относительного отверстия, которые влияют на глубину резкости изображаемого пространства. При этом дозирование светового потока на фотоприемник – установка экспозиции – осуществляется диафрагмой совместно с затвором: при увеличении на один шаг значения диафрагмы выдержка должна быть уменьшена на одну ступень.

Светосила объектива

Светосилой объектива называется способность объектива давать на пленке изображение определенной степени яркости для светочувствительного слоя. Чем выше светосила объектива, тем при более низ-

кой яркости объекта можно получить ту же яркость изображения. Светосила объектива зависит от размера относительного отверстия и от фокусного расстояния объектива: чем больше его действующее отверстие и чем короче его фокусное расстояние, тем большую светосилу имеет объектив, тем более яркое изображение он проецирует.

Величина светосилы влияет на длительность выдержки при фотосъемке. Например, в условиях недостаточного освещения проводится фотосъемка объективом с максимальным относительным отверстием $1/2$ и выдержкой $1/60$ секунды, тогда в тех же условиях съемки объективом с тем же фокусным расстоянием, но с максимальным относительным отверстием $1/4$ выдержка составит $1/15$ секунды, что потребует использования штатива или увеличения чувствительности фотоприемника.

Глубина резкости

При фотосъемке какого-либо объекта на снимке могут получиться резкими и те объекты, которые находятся ближе или дальше его. Чтобы определить границы зоны резко изображаемого пространства и использовать ее в художественных целях для выделения сюжетно важных объектов, применяются знания о шкале глубины резкости.

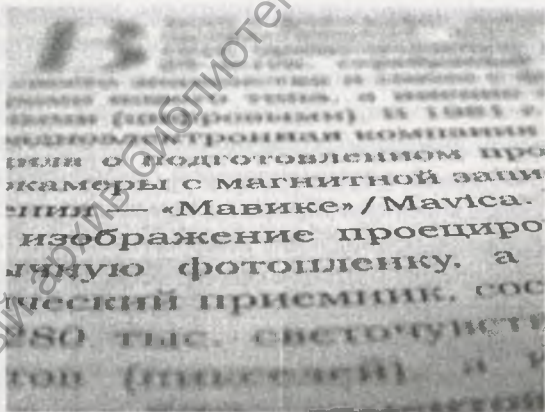


Фото 2.8. Небольшой глубиной резкости
можно выделить главное

Глубиной резкости изображаемого пространства называют расстояние, в пределах которого все предметы, удаленные от объекта на разные расстояния, будут на изображении практически резкими. Глубина резкости зависит от действующего отверстия объектива, его фокусного

расстояния, расстояния до точки фокусирования во время съемки и предельного допуска нерезкости на фотоприемнике.

У многих объективов на неподвижной части оправы нанесена метка, по обе стороны которой симметрично нанесены диафрагменные числа – это и есть шкала глубины резкости (на рисунке справа средняя шкала). При определении экспозиции фотографу предлагаются различные экспозиционные пары, состоящие из значений диафрагмы и выдержки. Для использования глубины резкости следует обратить внимание на значения диафрагмы: расположенные на шкале глубины резкости соответствующие диафрагменные числа своими рисками указывают на шкале расстояний ближнюю и дальнюю границу резко изображаемого пространства. Все объекты, расположенные ближе и дальше этих значений будут нерезкими. Чем меньше диафрагменные числа, тем меньше глубина резкости. Глубина резко изображаемого пространства зависит также от расстояния, на которое сфокусирован объектив.



Рис. 2.18. Шкала глубины резкости

Например, если объектив «Гелиос-44-2» сфокусировать на 4 м, то резкими при диафрагме F2 получатся предметы, расположенные приблизительно на расстоянии от 3,8 до 4,4 м от фотоаппарата, при диафрагме F5,6 – от 3,1 до 5,9 м, а при диафрагме F16 – от 2,2 м до бесконечности. Соответственно, если фотограф хочет сконцентрировать внимание на объекте и размыть фон, то он может выбрать диафрагму 2, а, если захочет подчеркнуть объект на резком фоне, то должен воспользоваться диафрагмой F16.



Рис. 2.19. Иллюстрация глубины резко изображаемого пространства при различных значениях диафрагмы

Наибольшую глубину резко изображаемого пространства получают при совмещении символа бесконечности с соответствующим диафрагменным числом: у объектива «Гелиос-44-2» при установке диафрагмы F16 такая глубина будет с 4 метров. Это расстояние называется гиперфокальным.



Фото 2.9. Проявление глубины резкости: ветка липы размыта, а фон резкий. (Фото Антонины Близинок)



Рис. 2.20. Шкала глубины резкости длиннофокусного объектива

Широкоугольные объективы имеют большую глубину резкости и их можно на резкость не наводить вообще, а лишь выставить гиперфокальное расстояние при довольно большом диафрагменном числе. В этом случае глубина резкости будет составлять примерно от пары метров до бесконечности.

Длиннофокусные объективы даже при больших диафрагменных числах имеют небольшую глубину резкости, поэтому их используют при портретной съемке, когда нужно «размазать фон» или пространство до объекта съемки.

Однако шкала глубины резкости показывает только гарантированные границы резкости. А вот определить, откуда начинаются границы нерезкости, можно только опытным путем.

В цифровых фотоаппаратах предусмотрен специальный режим для управления глубиной резкости – режим приоритета диафрагмы. В этом режиме фотограф выбирает значение диафрагменного отверстия, а фотоаппарат сам подбирает выдержку, обеспечивая правильную экспозицию. В компактных цифровых камерах контролировать глубину резкости трудно, так как матрица небольшого размера требует короткофокусного объектива, который автоматически обеспечивает большую глубину резкости.

Глубина резкости в жанровой съемке

Для получения качественного продукта фотожурналисту требуется освоить приемы настройки камеры под конкретные условия съемки, а не пользоваться принципом: навел и снял. Использование глубины резкости является одним из важнейших выразительных средств фотографии.

Портрет. Портреты обычно снимают с малой глубиной резкости, чтобы отделить объект от фона и привлечь внимание зрителя к снимаемому человеку. Для этого съемку ведут объективами с фокусными расстояниями от 60 до 135 мм и при этом диафрагму открывают до значений F4 или F5.6. При съемке акцентируют внимание на выражении лица и глазах.

Цифровая сюжетная программа «портрет» автоматически открывает диафрагму камеры до максимального значения с учетом условий освещения, создавая малую глубину резкости.

Пейзаж. Как правило, при съемке пейзажа требуется большая глубина резкости, ведь на изображении резкими должны быть и предметы на переднем плане, и удаленные объекты. Конечно, возможно, что в каком-то пейзаже следует выделить отдельный объект, чтобы привлечь к нему внимание зрителя, а нерезкие объекты на заднем плане могут усилить общее впечатление.



Фото 2.10. Резкость привлекает внимание зрителя к человеку на переднем плане

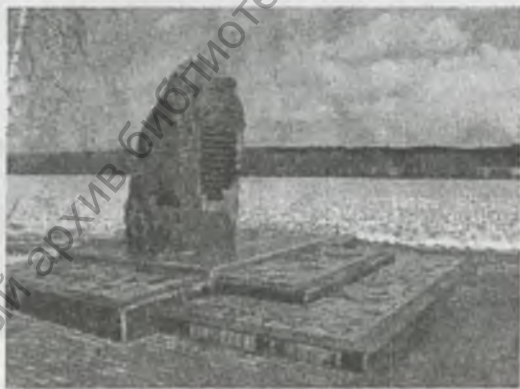


Фото 2.11. Несколько размытый пейзаж дополняет резкую архитектурную композицию

Для получения максимальной глубины резкости на широкоугольном объективе прикрывают диафрагму и используют гиперфокальную фокусировку.

Натюрморт. Для съемки натюрморта надо не только выставить освещение, но и композицией создать настроение, без которого невозможно сделать запоминающуюся фотографию. Все объекты, составляющие композицию, изображены на картинах резкими. Если объект исключить из зоны резкости, он выпадает из общей композиции.

Архитектура. При съемке архитектурных объектов обычно руководствуются теми же правилами, что и при съемке пейзажей. Чтобы передать перспективу и включить в зону резкости все объекты, глубина резкости должна быть максимальной. Если объекты на переднем и заднем плане будут казаться одинаково резкими, это поможет сделать фотографию более информативной и интересной.



Фото 2.12. Деревья, здания и облака изображены резко, что повысило информативность снимка.
Снимок выполнен длиннофокусным объективом

Макросъемка. При съемке мелких объектов дистанция до объекта, как правило, минимальна, поэтому глубина резкости даже при закрытой диафрагме становится очень маленькой. Приходится уделять контролю глубины резкости повышенное внимание, иначе главные детали могут оказаться вне зоны резкости.



Фото 2.13. Размытый фон позволяет сконцентрировать внимание на цветке

Правила обращения с оптикой

Оптические поверхности объектива лучше очищать от пыли мягкой кисточкой. Сдувание может привести к попаданию пыли внутрь корпуса фотоаппарата.

Жировые следы следует смывать специальными растворами. При протирании сильно нажимать нельзя, так как это разрушает просветляющее покрытие.

Спиртосодержащие составы могут повредить (растворить) разнообразные пластмассовые детали фотоаппарата, поэтому ими лучше не пользоваться.

2.1.6. Видоискатель

Видоискатель представляет собой оптический прибор для наведения фотоаппарата на объект съемки и определения границ кадра. По конструкции и принципу действия видоискатели подразделяются на рамочные, зеркальные, телескопические, электронные и др.

Рамочным видоискателем снабжаются простейшие камеры. Он оптически не связан с объективом камеры и служит лишь для определения границ кадра. Наибольшее распространение среди профессионалов получили *зеркальные* камеры, в которых откидывающееся зеркало через пентапризму передает в видоискатель то изображение, которое «видит» объектив. Это позволяет с очень большой точностью компоно-

вать кадр при использовании разнообразных сменных объективов. При нажатии кнопки спуска затвора зеркало откидывается и освобождает путь свету, проходящему через объектив к светоприемнику, после чего зеркало возвращается в исходное положение. В зависимости от модели, видоискатели зеркальных фотоаппаратов могут реально отображать как весь кадр, так и немного уменьшенное поле, обрезая кадр со всех сторон.



Рис. 2.21.
Телескопический
видоискатель

Телескопический видоискатель представляет собой оптическую систему, состоящую из рассеивающей и собирающей линз, создающую на сетчатке глаза действительное и уменьшенное изображение. Оно получается несколько не соответствующим изображению на матрице или пленке из-за параллакса световых лучей.

Электронные видоискатели отображают сто процентов площади кадра с цифровой матрицы. В видоискателях часто выводят информацию о режимах работы фотоаппарата, результаты замера экспозиции, работы автофокуса и др. Это позволяет быстро видеть установленные параметры и оперативно их корректировать.

2.1.7. Системы фокусировки

Совмещение оптического изображения, создаваемого объективом, с плоскостью фотоматериала, помещенного внутри камеры, называется наводкой объектива на резкость. Сейчас подавляющее большинство фотокамер, как пленочных, так и цифровых, оснащено системами автоматической фокусировки (AF). До использования автофокуса широкое распространение имели три способа наводки объектива на резкость: по шкале расстояний или символам (*глазомерный*), по матовому стеклу (*визуальный*) и с помощью дальномера (*дальномерный*).

Наводка на резкость по матовому стеклу применяется в двух- и однообъективных механических зеркальных фотоаппаратах. Наводку на резкость в зеркальных однообъективных фотоаппаратах осуществляют при полностью открытом объективе, а затем кольцо диафрагмы, не глядя, поворачивают до упора и снимают объект. При этом очень удобны диафрагмы нажимного действия («прыгающие» диафрагмы). Для облегчения наводки на резкость в таких аппаратах используется клиновое устройство или микрорастр. За пределами матового стекла располагается линза Френеля, дающая высокую яркость изображения и облегчающая компоновку кадра при съемке.

По дальномеру установка на резкость осуществляется с помощью дальномерного устройства, связанного с перемещением объектива, в зависимости от расстояния до объекта съемки (подробно принцип действия описан в главе 1).

Автоматическая фокусировка может быть *пассивной* и *активной*.

Принцип действия *пассивного автофокуса* основан на максимальном разностном контрасте сигналов с соседних элементов. На матрицу автофокуса передается изображение, прошедшее через объектив. Если объект не в фокусе, то изображение размыто, и соседние элементы матрицы освещаются почти одинаково (разность сигналов с них минимальна). Если объект в фокусе, то изображение четкое и разница в освещенности соседних элементов значительная. Система фокусировки сканирует пространство, и микропроцессор фотоаппарата подстраивает фокусное расстояние объектива до получения контрастного изображения.

Система автофокуса нуждается в определенном минимальном уровне освещения сцены и способна выделять только достаточно контрастные объекты. Возникают серьезные трудности при съемке сквозь сетку, ветки и другие преграды.



Фото 2.14. и 2.15. При фотосъемке дикой свиньи камера сфокусировалась на сетку. А в случае с поросятком сетка размыта; резкость, наполовину нажав кнопку спуска, была наведена по другому объекту, расположенному на таком же расстоянии, а затем аппарат переместили на нужный объект и до конца нажали спуск

Система активного автофокуса (Active AF) измеряет дистанцию до объекта методом посылки активных сигналов – инфракрасного или ультразвукового излучения: посылается направленный луч в сторону снимаемого объекта и регистрируется время его движения до объекта съемки и обратно. По полученным данным оценивается расстояние до объекта. Высококачественный автофокус имеет минимальное измеряемое расстояние около 5 см и обладает высокой избирательностью даже в условиях плохого

освещения. Часто в системах автофокуса использует вспомогательный луч для подсветки объектов в условиях недостаточной освещенности. Для регистрации движущегося объекта и удержания на нем точки фокусировки разработаны следящий режим автофокуса и системы предикативного слежения, умеющие просчитывать направление движения объекта.



Фото 2.16. Точная работа автофокуса. (Фото Екатерины Кирдяшкиной)

Для повышения точности фокусировки на нужном объекте используется *многоточечный автофокус*. Измерением расстояния занимаются несколько датчиков, что снижает вероятность ошибки. Развитые системы автоматической фокусировки для измерения расстояния используют много, например 45, точек фокусировки.

В полностью автоматическом режиме камера демонстрирует в поле зрения видоискателя задействованные точки фокусировки. Те из них, которые используются в данный момент для расчета фокусного расстояния, подсвечиваются. В полуавтоматическом режиме в поле зрения видоискателя представлена часть точек фокусировки, и выбор нужной точки фотограф может произвести сам при помощи джойстика. В сложных условиях фокусировки, когда главный объект съемки располагается на контрастном дальнем плане или на переднем плане присутствует второстепенный объект, фотограф может переключиться в однотоочечный режим замера по центру кадра.

Активная система автоматической фокусировки имеет и недостатки: не может сфокусироваться на объекте за стеклом, испытывает трудности при съемке через другие преграды. В этом случае есть возможность выбирать точки фокусировки вручную (функция Focus Lock).

2.1.8. Экспозиционные устройства и методы определения экспозиции

Экспозиция

Экспозицией называется количественная мера излучения, попадающего на фотоприемник, равная произведению освещенности изображения (в люксах), полученного в фокальной плоскости, на время ос-

вещения (в секундах). Величина экспозиции задается совокупностью значений выдержки (регулирует время освещения) и диафрагмы (регулирует интенсивность светового потока) и должна быть достаточной для того, чтобы на светочувствительном слое образовалось скрытое изображение снимаемого сюжета вплоть до подробностей в наименее освещенных его местах.

От правильности экспозиции зависит правильное тоновое воспроизведение объекта. При неправильной экспозиции кадр получается или слишком светлым или слишком темным – и в одном, и во втором случае теряются мелкие детали. Нормальная экспозиция зависит от светочувствительности фотоприемника, измеряемой в единицах ISO. Для определения экспозиционных пар выдержки и диафрагмы, задающих правильное освещение фотоматериала определенной чувствительности, используют экспозиционные устройства (экспонетры). Встроенный экспонетр цифровой камеры измеряет отраженный от объектов свет, проходящий через объектив (система TTL, throw-the-lens). На выходе такого экспонетра появляется некая вычисленная величина экспозиции – EV (Exposure Value). EV – это комбинация чувствительности матрицы, диафрагмы объектива и выдержки.

Экспозиционные устройства

Экспозиционные устройства бывают двух типов: на основе использования фотозlementов или фоторезисторов. В *фотозlemente* под действием света, отраженного от объекта съемки, образуется фототок, величина которого регистрируется гальванометром. По показаниям гальванометра с помощью вспомогательной шкалы калькулятора определяют значения экспозиционных пар необходимой выдержки и диафрагмы с учетом заданной светочувствительности фотоматериала. В современных экспозиционных системах повсеместно используются сернисто-кадмиевые *фоторезисторы*. Они устанавливаются за съемочным объективом (система TTL), и их сопротивление изменяется под воздействием света. Чувствительность фоторезисторов в 100 раз выше чувствительности селеновых фотозlementов, что позволяет успешно их использовать при определении экспозиции в условиях низкой освещенности. Однако в схеме экспонетра с фоторезистором обязательно должен быть источник тока.

Системы установки экспозиции бывают неавтоматическими, полуавтоматическими и автоматическими.

Закон взаимозаменяемости

Согласно закону взаимозаменяемости для любого фотоприемника с заданной светочувствительностью большая выдержка при малом относительном отверстии эквивалентна малой выдержке при большом относительном отверстии, или другими словами: увеличение освещенности фотоматериала в 2 раза за счет увеличения отверстия диафрагмы на шаг можно скомпенсировать уменьшением выдержки в 2 раза. Переход на один шаг к любому соседнему значению диафрагмы или выдержки, изменение чувствительности фотоприемника на соседнее значение называется *изменением экспозиции на одну ступень*.

Например, при чувствительности фотопленки 200 единиц ISO экспонометр предлагает экспозиционную пару: диафрагма 5,6, выдержка 1/125. Тогда равнозначную экспозицию дадут следующие пары:

Диафрагменное число	2,8	4	8	11
Выдержка, с	1/500	1/250	1/60	1/30

Однако закон взаимозаменяемости имеет свои границы применимости, которыми выступают выдержки от 1/1000 секунды до одной секунды, так как в крайних условиях светочувствительный слой медленнее экспонируется, и нужно делать поправку: увеличить диафрагму на одну-две ступени.

Зонная система экспонометрии

Свойства зрения человека таковы, что глаза способны быстро адаптироваться к изменению освещения: для человека несложно переключить взгляд с обстановки в комнате на яркие объекты на улице. С учетом адаптации зрения диапазон распознавания яркости объектов человеком достигает величин один к ста миллиардам, без адаптации – один к миллиону. Матрица цифрового фотоаппарата способна запечатлеть соотношение яркостей примерно один к десяти тысячам, а фотобумага – один к двумстам.

Адаптацией параметров фотоаппарата к условиям освещения занимается экспонометрия. Но экспонометрия отчасти задача творческая, так как технически нельзя одновременно воспроизвести в нормальном тоновом диапазоне детали темных и ярких объектов. С учетом возможностей техники и материалов были разработаны зонные системы экспонометрии, самой известной из которых является система американского фотографа Ансела Адамса, нашедшая широкое использование в измерении экспозиции.

Калибровка любой зонной экспозиционной системы осуществляется по центральной зоне. В системе Адамса за центральную принята зона, в отраженном свете дающая 18% серого. Если центральная зона по условиям освещения воспроизводится нормально, значит и остальные зоны будут адекватно зафиксированы фотоаппаратом. Тоновый диапазон снимка, по Адамсу, должен содержать 9 зон экспозиции, яркость каждой отличается от соседних зон в два раза. Степень между зонами в цифровой фотографии обычно обозначается как 1 EV.

Однако не все сюжеты можно качественно отобразить при стандартной методике использования зонной системы. В некоторых случаях ключевыми в кадре могут быть объекты, попадающие в третью, четвертую или седьмую зоны. В такой ситуации фотограф калибрует аппарат по этой зоне, но снимает с экспокоррекцией в одну-две ступени. В результате повышается оптимальный визуальный контраст печатного изображения.

Методы автоматического экспозамера

Все цифровые фотокамеры сегодня оснащены системой автоматического замера экспозиции. Используется четыре метода экспозамера в разных условиях съемки: интегральный, точечный, центрально-взвешенный и многозонный.

Интегральный метод. Простейший способ, когда освещенность измеряется в среднем по всему кадру одним датчиком, не имеющим каких-либо зон. В этом случае фотографу самому приходится принимать решение о необходимости и величине требуемых поправок.

Точечный метод. В точечном методе замера экспозиции для вычисления яркости используется один небольшой участок («точка») кадра. Яркость в других частях кадра не замеряется вовсе. Обычно точечный замер применяют при контровом освещении в кадре, когда главный объект съемки освещен сзади. При других методах замера объект оказался бы недоэкспонированным, находясь в глубокой тени.

В режиме точечного замера область измерения ограничена небольшой частью площади кадра, как правило, от 1% до 3%. Иногда используется частичный замер – до 10% площади кадра.

Центрально-взвешенный метод. Метод основан на том, что замеры, сделанные в центральной части кадра, имеют более высокую значимость (вес). Яркость в остальной части кадра также измеряется, но имеет меньший весовой коэффициент при расчете экспозиции. Обычно соотношение «веса» замеров в центре и на периферии составляет 80:20. Однако каждая фирма сама определяет конкретные алгоритмы

комбинирования значений в своих камерах. Иногда используются соотношения 75:25, 70:30, 60:40. Метод центрально-взвешенного замера хорошо работает в типовых условиях освещения и в том случае, если объект по центру кадра имеет ключевое значение, а периферийные объекты не столь важны. Если контраст освещения в кадре слишком велик, есть риск получить недоэкспонированные или переэкспонированные области снимка.

Многозонный (мультисегментный, матричный) метод. Многозонный метод основан на разбиении кадра по зонам. Данные по яркости освещения в каждой зоне замеряются отдельно, а затем комбинируются по специальному алгоритму, обеспечивающему вычисление оптимальной экспозиции по всей площади кадра. Для замера освещенности используется многоэлементный фотоприемник, получающий информацию непосредственно с объектива.

Число зон, способ разбиения, метод замера, алгоритмы расчета – все это является предметом фирменных технологий. Например, один из датчиков фирмы Nikon имеет 1005 полей замера, система способна рассчитать экспозицию в диапазоне от 0 до 20 EV.

Многозонный метод экспозамера хорошо работает в камерах с обширным диапазоном выдержек и значений диафрагмы, позволяя получать оптимальные комбинации даже для параметров, близких к предельным. Его рекомендуется использовать при съемке нестандартных сюжетов, в сложных условиях освещения. В большинстве цифровых фотокамер, если установлен многозонный метод экспозамера, то он используется по умолчанию.

При вмешательстве фотографа в управление экспозицией нужно учитывать, что, например, при динамическом диапазоне 2,3D фотографическая ширина ПЗС-матрицы находится в интервале примерно от +0,33EV до -7EV, поэтому небольшое превышение освещенности приведет к переэкспозиции светлых областей.

Экспокоррекция

Для коррекции вычисленной экспозиции в цифровых камерах применяют ручные и автоматические системы. Шаг коррекции может составлять от 1/3 EV до 1 EV. Диапазон коррекции достигает ± 5 EV.

Ручную экспокоррекцию фотограф использует, ориентируясь по дисплею на выбранную им зону: при появлении соответствующего реального цвета в светлых областях экспокоррекция достаточна.

Автоматическая система экспокоррекции предлагает режим эксповилки («брекетинг»). Фотоаппарат делает несколько снимков: один с

«нормальной» экспозицией, остальные со сдвигом на заданную величину – шаг эксповилки, например $-1EV$ и $+1EV$. При использовании ручной коррекции экспозиции шаг эксповилки отсчитывается от скорректированного значения.



«нормальная» экспозиция



$-1EV$



$+1EV$

Фото 2.17. Пример эксповилки (на третьем снимке наблюдается из-за переэкспозиции кадра «выбеленность» фонтанов – не различимы отдельные детали струй воды).

Применять эксповилку рекомендуется в условиях сложного освещения сцены, когда фотограф не может определить, по какому участку следует провести экспозамер.

Цифровая технология фиксации изображения предоставляет возможность раздельного экспонирования областей кадра, попадающих в разные зоны освещения, и в дальнейшем проводить обработку на компьютере.

Баланс белого

Одной из особенностей цифрового фотоаппарата является необходимость выставления «баланса белого». Это нужно для того, чтобы все цвета получились на снимке правдоподобно.

Баланс белого тесно связан с цветовой температурой. Так, например, пламя костра имеет разный цвет: возле головы оно голубое, дальше – желтое, и языки пламени окрашены в красный цвет. Если замерить его температуру, то окажется, что голубое пламя самое горячее, а красное – холодное. Например, желтому цвету ламп накаливания соответствует цветовая температура 3000 К, солнце дает белый свет при температуре 5500 К, голубое небо имеет цветовую температуру 9000 К. Цветовая температура нужна для правильного определения цвета объектов, поскольку будет известна цветовая температура белых объектов, отражающих свет, и камера проведет коррекцию в снимаемом сюжете. Для точного замера цветовой температуры используют специальное устройство – колориметр.

В фотокамерах предусмотрено несколько режимов баланса белого: автоматический, предустановленные для разных условий освещения и установки баланса белого вручную: заданием цветовой температуры или по образцу. Ни один из автоматических режимов не дает идеальной цветопередачи, так как реальная цветовая температура в сцене всегда отличается от заданной в предустановленном режиме, поэтому многие фотографы выставляют баланс белого по образцу. В качестве образца используют лист белой бумаги или ватмана, или специальный шаблон («серая карта 18%»). Поскольку остальные предметы в месте замера освещаются тем же светом, то любое отклонение от табличного белого цвета камера учитывает по всей площади фотографии.

Установка баланса белого по образцу позволяет привести к единому знаменателю цветопередачу камеры и гарантирует адекватное восприятие зрителями цвета в стандартных условиях. Но фотография может потерять выразительность, обеспечиваемую специфическим балансом цвета.

В фотокамерах иногда есть возможность выставить баланс белого по ранее снятому кадру, назначив его в качестве образца.

Правила обращения с фототехникой

Не рекомендуется самостоятельно разбирать камеру.

Опасно направлять открытый объектив на яркое солнце. Это может привести к выходу из строя автоматики, повреждению затвора. А главное, можно повредить собственное зрение.

Нельзя держать камеру в местах с повышенной влажностью, допускать попадания на камеру дождя, песка и пыли. Морские брызги также могут повредить оборудование.

Рекомендуется беречь фотоаппаратуру от источников сильного электромагнитного поля.

При длительном хранении (больше двух недель) необходимо вынуть из фотоаппаратуры батареи и держать их отдельно, чтобы не окислялись контакты.

Объектив следует закрывать крышкой или хранить в футляре.

При длительном хранении пружины затвора и прыгающей диафрагмы должны находиться не во взведенном состоянии, чтобы они не ослабевали.

При съемке на морозе фотоаппарат лучше хранить под одеждой. Так как на морозе батареи очень сильно теряют ёмкость, то желательно иметь комплект запасных батарей и держать его во внутреннем кармане одежды. Особо важно, что на морозе более -20°C жидкокристаллические дисплеи выходят из строя и ремонту уже не подлежат. Войдя в

помещение с мороза, необходимо дать фотоаппаратуре время для прогрева, так как на всех оптических поверхностях может возникнуть запотевание.

2.2. Дополнительные параметры

Некоторые дополнительные параметры камеры не играют существенной роли в обеспечении качества снимка, но могут оказаться существенными в некоторых условиях съемки. К числу таких параметров принято относить скорость срабатывания затвора, возможность серийной съемки, записи звукового комментария, удобство монитора и видоискателя, дизайн камеры и некоторые другие.

2.2.1. Время подготовки и скорость работы

В спортивной и репортажной съемке для фотожурналиста существенным в работе является время подготовки камеры к съемке, скорость срабатывания затвора и скорость серийной съемки.

Время подготовки к работе для цифровых зеркальных фотокамер составляет 0,5-2 секунды, для компактных камер 2-5 секунд из-за выдвигающегося объектива. Время подготовки важно для репортажа: увидев интересный сюжет, фотограф должен быть готов к съемке мгновенно, иначе сюжет распадётся.

Время срабатывания затвора отсчитывается от нажатия на кнопку спуска до переноса изображения в буферную память. Большая часть времени приходится на срабатывание системы автофокуса. Время срабатывания затвора колеблется от 0,2 до 1,5 секунд. Длительное время срабатывания автофокуса приводит к большому проценту бракованных кадров при обычной съемке и неприемлемо при съемке спортивных и репортажных сюжетов.

В серийной съемке – серия кадров получается при однократном нажатии на кнопку спуска – скорость составляет 2-5 кадров в секунду и продолжительность серии ограничивается емкостью буферной памяти. В цифровых зеркальных камерах продолжительность серии достигает 40 снимков.

2.2.2. Монитор и панель данных

Информация о параметрах съемки в фотокамерах может быть представлена с помощью панели данных, монитора и видоискателя. От их функциональности во многом зависит удобство работы фотографа.

Панель данных

Видоискатель



ЖК-монитор

Рис. 2.22. Множество органов управления вынесено на корпус — в этом проявляется функциональность камеры Minolta Dimage A2 и технологичность ее дизайна

Информация, выводимая на панель данных — это информация о чувствительности матрицы или пленки, балансе белого, разрешении, формате записи, оставшемся месте на носителе, режиме автофокуса и многое другое. Если эти данные целиком отображать на мониторе, то для снимка останется не так уж много места. Панель данных стала обязательным атрибутом камер полу- и профессионального класса.

Параметры жидкокристаллического монитора в значительной мере влияют на удобство съемки, главные из них — размер, яркость и контрастность. При их недостатках возникают проблемы адекватной оценки изображения фотографом, например, в яркий солнечный день. На монитор обычно выводят служебную информацию, помогающую правильно выбрать режим съемки: выдержка, диафрагма, точки фокусировки, режим работы вспышки, можно вывести гистограмму яркостей текущего изображения. Монитор отображает 100% площади кадра.

2.2.3. Дизайн

Дизайн фотоаппарата охватывает его внешний вид и эргономику. В области цифровой фототехники выделилось несколько направлений дизайна аппаратуры.

В камерах *ультракомпактного* класса на первый план выходит минимизация массогабаритных параметров. Как правило, число органов управления минимизировано, дисплей компактен и не слишком за-

метен. Некоторые модели имеют встроенные диктофоны, аудиоплееры и даже модули беспроводной связи.

В камерах *компактного* класса заметны два направления в дизайне:

- классическое – в облике аппарата главным элементом служит корпус, а объектив малозаметен;
- технологическое – основное внимание уделено технологичности конструкции и удобству размещения органов управления. Аппарат как бы построен вокруг объектива. В целом камеры, выполненные в технологичном стиле, наиболее ярко выражают цифровую суть современной фотографии.

Цифровые *зеркальные* фотокамеры имеют строгий классический дизайн, обусловленный использованием корпусов зеркальных пленочных аппаратов. Таким образом обеспечивается совместимость с ранее разработанным оборудованием. Органы управления многочисленны. Те параметры, которые в более простых аппаратах следует разыскивать в меню, в цифровых зеркальных фотоаппаратах устанавливаются с помощью кнопок и переключателей, расположенных под рукой.

2.2.4. Запись звука

Создание, разработка структуры и ведение фотоархива для журналиста – достаточно трудоемкая, но нужная часть работы, которая окупается оперативным поиском нужных архивных материалов. Помочь вспомнить персоналии интервьюируемых, обстоятельства съемки и другие важные детали может запись голосового комментария к снимку. Комментарий в виде звукового файла прикрепляется к файлу изображения и воспроизводится при просмотре снимка в фотокамере или на компьютере. Обычная продолжительность голосового комментария 15–30 секунд. Иногда предусмотрена запись аудио-аннотаций, которые создаются в режиме просмотра снимков и замещают голосовой комментарий, если он существует.

2.3. АКСЕССУАРЫ ФОТОГРАФА

2.3.1. Сменные объективы и их применение

К сменным относятся объективы, отличающиеся от тех, с которыми фотоаппараты выпускаются в продажу, по величине фокусного расстояния, светосиле, разрешающей способности и другим параметрам. Они позволяют расширить возможности фотографа как в обычных ус-

ловиях съемки – получать изображения предметов в разных масштабах с одной и той же точки съемки, фотографировать с меньшей глубиной резкости по сравнению со штатным объективом, – так и в специальных – при макросъемке, съемке спортивных соревнований и др.

Раньше в качестве штатного объектива обычно выбирали объектив с фокусным расстоянием 50 мм, сейчас в повседневной работе фоторепортера в качестве штатных чаще всего используются объективы с переменным фокусным расстоянием (zoom-объективы), которые позволяют выполнять снимки как с очень близкого расстояния в тесных помещениях, так и с приближением, когда нельзя подойти достаточно близко. Обычно штатным выбирают zoom-объектив типа 24-120/28-200 мм. При выборе штатного объектива нужно выделить основные задачи своей фотоработы и планы на будущее их расширение.

В качестве сменных объективов журналист может иметь светосильный длиннофокусный объектив 200-400 мм для съемок на дальних расстояниях и широкоугольный zoom-объектив, для охвата большого пространства с небольшого расстояния и расширения глубины резкости при съемке скрытой камерой.

Нужно обращать внимание, чтобы у сменных объективов соответствовало специальное резьбовое или байонетное соединение с корпусом камеры.

Специализированные объективы



Рис. 2.23. Шифт-объектив
Canon

Шифт-объективы (объективы с контролем перспективы), используются при съемке архитектуры. Их конструкция предполагает возможность сдвига и наклона оптических элементов, что позволяет контролировать глубину резкости, управлять плоскостью фокусировки и избегать перспективных искажений при съемке зданий, компенсируя схождение вертикалей. Фокусное расстояние таких объективов обычно равно 45 мм или 90 мм.

Макрообъективы служат для фиксации изображения практически в натуральную величину: в масштабе 1:1, 1:2. Они имеют специальные оптические схемы, разработанные для съемок небольших объектов с близких расстояний. Существуют макрообъективы с фокусными расстояниями 100, 180 мм. Чем больше фокус-

ное расстояние, тем с большего удаления можно проводить съемку объекта. Макрообъективы можно использовать как обычные длиннофокусные объективы, в том числе для портретной съемки.

Сверхширокоугольные объективы "рыбий глаз" имеют угол съемки, близкий к 180° , и встречаются в двух модификациях – круговой и полно-кадровой. Фокусное расстояние кругового "рыбьего глаза" обычно составляет 8 мм, а полнокадрового – около 15 мм. Круговой "рыбий глаз" создает дисковое изображение в центре кадра с черным полем по краям, а полнокадровый "рыбий глаз" заполняет всю область кадра сильно искаженной проекцией окружающего мира.



Рис. 2.24. Объектив «рыбий глаз» Nikkor 10.5 мм

Объективы со стабилизацией изображения (компенсации вибраций камеры) все чаще и чаще применяется в конструкции объективов, особенно телеобъективов. Такие объективы снабжены системой гироскопов, помогающих снизить вибрации камеры при съемке с рук. Съемка на длинных выдержках показывает, что система повышает эквивалент светосилы объектива на две или даже три ступени. Система стабилизации изображения некоторых объективов позволяет наряду с обычной съемкой делать также и панорамные кадры.

Soft-объективы позволяют оптически смягчить картинку, например, при съемке портретов. Например, у Canon это EF135/2.8 with Softfocus.

2.3.2. Фотовспышки

Практически каждый современный цифровой фотоаппарат оборудован встроенной автоматической вспышкой. Фотовспышка – это газоразрядная лампа, наполненная инертным газом (обычно ксеноном), излучающая свет за очень короткий промежуток времени: $1/1000$ – $1/40000$ секунды. Спектральный состав ее излучения близок к солнечному свету. Управление фотовспышкой осуществляет автоматика по данным встроенного экспонометра: если проходящий через



Рис. 2.25. Встроенная фотовспышка

объектив световой поток будет сочтен недостаточным, то включается зарядка лампы-вспышки, причем автоматически дозируется степень разряда в зависимости от расстояния до объекта съемки, характеристик объектива, условий съемки.

Большинство фотовспышек способно работать в:

- *автоматическом режиме*;
- *заполняющем режиме*, который используется, если требуется, например, подсветить слишком резкие тени на лице или добавить блеска глазам в условиях хорошей освещенности;
- *режиме подавления эффекта красных глаз* – перед срабатыванием основной вспышки, камера производит серию коротких предварительных вспышек, чтобы от света сузились зрачки глаз;
- *режиме отключения вспышки*, когда фотограф вынужден использовать длинные выдержки при отсветке от блестящих поверхностей; когда вспышку запрещено использовать, например, в музее.



Рис. 2.26. Внешняя фотовспышка.

Однако встроенной вспышки часто бывает недостаточно, и используют внешние вспышки, устанавливаемые на специальное крепление "горячий башмак". Для точной синхронизации момента зажигания вспышки с раскрытием затвора аппарата крепление содержит синхроконттакт. Иногда применяют кабельное соединение вспышки с синхроконтрактом в корпусе аппарата.

Головка вспышки может поворачиваться из стороны в сторону и вниз-вверх, чтобы создавать отраженное освещение. Головка вспышки может быть снабжена устройством зума (28-80 мм), чтобы радиус ее действия соответствовал установленному объективу; светорассеивающей панелью, которая помещается перед импульсной лампой с целью получения рассеянного света при работе с близко расположенными объектами; светоотражателем. Фотовспышки, различаются мощностью светового потока, характеризующейся ведущим числом (от 10 до 70), временем перезарядки (от 0,1 до 8 с); углом светового излучения (от 24 до 105°) и рядом эксплуатационных характеристик.

Ведущее число вспышки

Ведущее число является основной характеристикой вспышки и обязательно указывается в инструкции к ней. *Ведущее число выражает произведение расстояния до объекта съемки в метрах на диафрагменное число.* Таким образом, зная ведущее число фотовспышки, можно рассчитать величину диафрагмы при известном расстоянии до объекта съемки. Обычно, ведущее число дается из расчета стандартной выдержки для вспышки в 1/30 секунды, чувствительностью фотоприемника 100 единиц ISO и объектива с углом зрения приблизительно 45°. Например, есть фотовспышка с ведущим числом 40, и нужно сфотографировать объект на расстоянии 5 метров; остальные параметры – стандартные. Чтобы найти величину необходимой диафрагмы, нужно ведущее число разделить на расстояние: $40:5 = 8$. Диафрагменное число – 8.

Если используется фотоприемник с большей чувствительностью, то, чтобы получить значение диафрагменного числа, нужно стандартное ведущее число умножить на $\sqrt{2}$ на каждую ступень превышения чувствительности. Например, при чувствительности 400 единиц ISO при тех же условиях съемки (увеличиваем чувствительность на две ступени со 100 до 200 и с 200 до 400) получаем диафрагменное число $40 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} / 5 = 16$. 16 – диафрагменное число для данного случая.

Чем больше ведущее число, тем больше мощность вспышки. Однако, некоторые фирмы дают значение ведущего числа вспышки для объектива с фокусным расстоянием в 80 мм, а не для стандартного 50 мм. В некоторых странах расстояние измеряется в футах, поэтому такое ведущее число будет в 3,3 раза больше стандартного. Если вспышка предназначена для съемки в помещении, то изготовители иногда учитывают в ведущем числе отражательные способности стен и потолка, поэтому для съемки на улице следует исходить из меньшего ведущего числа.

Еще одной важной характеристикой фотовспышки является *угол светового излучения*, то есть сектор, который более или менее равномерно освещается фотовспышкой. У современных вспышек, которые оснащены системой зуммирования, угол светового излучения изменяется. Величина угла обычно привязана к углу зрения применяемого объектива и выражается в миллиметрах его фокусного расстояния. Особенно важно помнить об этом параметре при использовании широкоугольных объективов, чтобы не получать снимки, на которых центр кадра освещен хорошо, а края "тонут" в темноте.

Использование вспышки с направлением светового потока прямо на объект съемки может приводить к очень контрастным снимкам, от-

сутствию деталей, например, на лице человека. Для преодоления этой проблемы используется *вспышки с отражателем*: головка с отражателем направляется не напрямую на объект съемки, а вверх или сторону, на потолок или стену, тогда свет получается более мягким и рассеянным. Так как световой поток при этом рассеивается, то экспозицию нужно увеличить на одну-две ступени.

Так как продолжительность импульса вспышки очень мала, то в штормно-целевых затворах важен момент срабатывания вспышки — затвор должен быть полностью открыт, чтобы световой поток полностью осветил всю площадь кадра. В малоформатных камерах состояние полностью открытого затвора возникает при выдержке не менее $1/60$ секунды. Если затвор центральный, то выдержки могут быть более короткими.

Синхронизация вспышки с затвором фотоаппарата может осуществляться в различных режимах:

- *обычный режим* — вспышка срабатывает сразу же после раскрытия затвора, то есть, *синхронизирована по первой шторке*;

- *синхронизация по второй шторке*. Вспышка срабатывает непосредственно перед тем, как затвор закроется. Преимуществом этого режима является естественность световых следов, оставляемых в кадре объектами: в кадре виден объект и его световой след, оставшийся до применения вспышки, что усиливает динамичность сюжета;

- *медленная синхронизация*. Режим медленной синхронизации сочетает длинную выдержку с использованием вспышки: вспышка правильно освещает главный объект, а за оставшееся время выдержки регистрируются детали на заднем плане, выявляющиеся фоновым освещением. Иногда медленную синхронизацию называют режимом ночного портрета. Во время съемки необходимо использовать штатив и помнить, что любое движение в кадре будет изображено в размытом виде — этот эффект можно использовать в художественных целях;

- *высокоскоростная вспышка*. В этом режиме продолжительность импульса вспышки увеличивается (генерируется серия часто повторяющихся световых импульсов уменьшенной мощности) и появляется возможность устанавливать значительно более короткие выдержки.

При работе со вспышкой необходимо соблюдать правила безопасности: не разбирать вспышку, так как в ней имеются источники очень высокого напряжения; устанавливать на фотокамеру вспышки только тех моделей, которые рекомендованы производителем.

2.3.3. Фотоэкспонетры

Хотя большинство камер имеет встроенные экспозиционные устройства, тем не менее, часто используются и ручные экспонетры. Существует три основных типа таких приборов: экспонетры, измеряющие постоянную фоновую освещенность, экспонетры для вспышек (флэшметры) и комбинированные.

Экспонетры и флэшметры позволяют производить предельно точные измерения освещенности. Необходимость использования этих приборов возникает, если распределение света в сюжете сильно отличается от стандартного. С их помощью экспозиционные параметры могут быть определены двумя способами: *по яркости* объекта съемки, то есть когда измеряется свет, отраженный объектом, или *по освещенности* объекта, то есть по свету, падающему на него. В последнем случае экспонетр подносят вплотную к снимаемому объекту и направляют светоприемником к фотоаппарату. При этом может предусматриваться использование молочного светофильтра. Выдержка и диафрагма указываются на цифровом табло или определяются с помощью калькулятора, при предварительном задании чувствительности фотоприемника.

В выпускаемых в настоящее время фотоэкспонетрах в качестве светоприемников используются в основном фоторезисторы (ранее использовались селеновые фотоэлементы), что позволяет их успешно использовать при определении экспозиции в условиях низкой освещенности.

2.3.4. Штативы

Считается, что можно фотографировать без опоры при выдержках не более $1/30$ с. Однако практически для фотоаппаратов со шторным затвором выдержка должна быть не более $1/60$ с и это справедливо только для нормальных и широкоугольных объективов. При съемке с длиннофокусными объективами и, если необходима более длительная выдержка, используют штатив.

Штативы выпускаются в различных модификациях по конструкции (тренога, монопод и др.),



Рис. 2.27. Цифровой фотоэкспонетр



Рис. 2.28. Штатив-тренога

по материалу изготовления (алюминиевые или углепластиковые сплавы – последние на 35% легче), по габаритам (большие, стандартные, портативные), по назначению (студийные, любительские, походные и др.).



Рис. 2.29. Шаровая штативная головка

Важной частью штатива является его головка, которая служит для закрепления камеры и ее ориентации в пространстве. Бывают панорамные, зубчатые, шаровые головки, головки с тремя степенями свободы, с платформой быстрой фиксации ("башмаком"). Эта платформа привинчивается к основанию фотоаппарата и затем позволяет устанавливать камеру на штатив и снимать ее буквально одним движением. Большинство фотографов выбирают шаровые головки, которые позволяют свободно изменять положение камеры в любом выбранном направлении. При панорамных съемках обычным фотоаппаратом пано-

раму делят на части, используя горизонтальный лимб штативной головки, так, чтобы кадры перекрывали друг друга при дальнейшем монтаже.

Разные модели штативов имеют ножки с тремя или четырьмя секциями; обычно, чем больше секций, тем выше штатив, однако с увеличением высоты штатива снижается его устойчивость.

При съемке со штатива для устранения вибрации во время нажатия кнопки спуска необходимо пользоваться *спусковым тросиком*. Традиционные спусковые тросики присоединяются непосредственно к кнопке спуска, и, при нажатии на кнопку тросика, из его основания выдвигается металлический штырек, который и осуществляет спуск затвора фотокамеры. Современные камеры работают с электронными устройствами дистанционного спуска затвора – шнуrowыми или в виде инфракрасных пультов дистанционного управления.

2.3.5. Светофильтры

Светофильтр представляет собой окрашенное стекло, введение которого между объектом съемки и негативным фотоматериалом намеренно изменяет воздействие света на фотоприемник. Часть лучей задерживается фильтром в большей или меньшей степени в зависимости от его вида. Светофильтры подразделяются на *цветные*, используемые для регулирования относительной яркости цветовых тонов; *контрас-*

тирующие – для получения большего тонального контраста, *нейтральные* – для уменьшения интенсивности цвета во избежание передержки, *поляризационные*, с помощью которых фотографируют через стекло, уменьшают блики от полированных поверхностей и воды, усиливают или ослабляют цвет неба и т.д. По способу крепления различают фильтры двух типов: круглые резьбовые и квадратные кассетные.

Желто-зеленые светофильтры ЖЗ-1,4^x и ЖЗ-2^x (числа в обозначениях светофильтров указывают, во сколько раз надо увеличивать выдержку при съемке; знак кратности светофильтра обозначает его плотность) ослабляют воздействие на пленку сине-голубых и оранжево-красных лучей. Объекты, окрашенные в эти тона, передаются на снимках притемненными, а предметы, окрашенные в желто-зеленые тона, в результате увеличения экспозиции окажутся более светлыми. Эти фильтры применяют как при фотографировании пейзажа, когда необходимо притемнить голубое небо и осветлить зелень деревьев и кустарников, так и в портретной съемке, поскольку кожная пигментация и губы выглядят на снимках, сделанных через желто-зеленый светофильтр, более естественными.

Кроме желто-зеленого, в портретной фотографии широко используется *голубой фильтр* Г-1,4^x. При пейзажных съемках использование голубого фильтра приводит к усилению дымки, способствует более правильной передаче пространства.

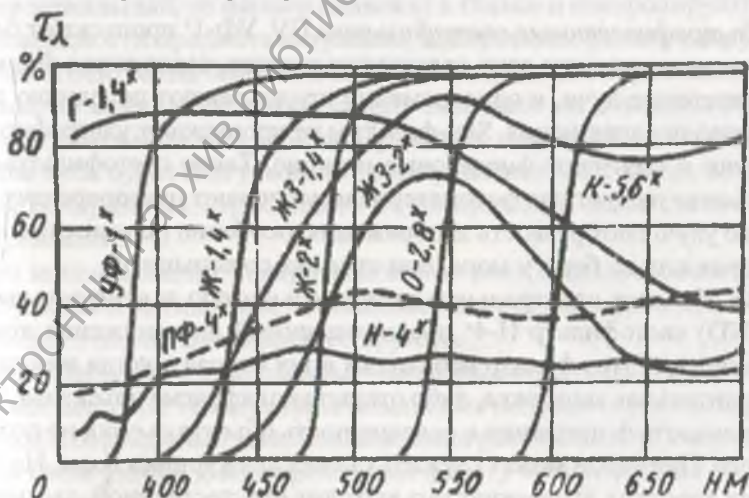


Рис. 2.30. Кривые спектрального пропускания съемочных светофильтров

Желтые светофильтры Ж-1,4 и Ж-2** выполняют роль контрастирующих: с их помощью высветляют желтые, оранжевые и красные цвета, притемняя синие и голубые. При съемке с лампами накаливания они не применяются.

Оранжевый О-2,8 и красный К-5,6** светофильтры передают оранжевые и красные тона почти белыми, а синие и голубые — темными. Например, сильно затемняя голубое небо, эти фильтры позволяют отчетливо выделить на его фоне светлые здания и облака, повышают контраст снимков, выполненных в солнечную погоду, устраняют воздушную дымку, что может сделать пейзажную фотографию плоской, лишенной объемов.

Действие цветных фильтров можно свести в таблицу.

Фильтр	Эффект
Желтый	Высветляет желтые тона и оттенки кожи, немного притемняет голубое
Зеленый	Высветляет зеленое, притемняет красное
Оранжевый	Высветляет оранжевое, притемняет красное и зеленое, устраняет эффект дымки
Красный	Высветляет красное, притемняет зеленое и голубое (в особенности небо); вода получается почти черной
Голубой	Высветляет голубое, притемняет зеленое и красное, подчеркивает оттенки кожи, усиливает эффект дымки

*Ультрафиолетовые светофильтры UV, УФ-1** пропускают без изменения всю видимую зону солнечного спектра, задерживая лишь ультрафиолетовые лучи, и одновременно предохраняют переднюю линзу объектива от загрязнения. Sky-фильтры не пропускают ультрафиолетовые лучи и смягчают фиолетовые и синие. Такие светофильтры при фотосъемке на цветные фотоматериалы улучшают цветопередачу и несколько улучшают резкость изображения, особенно полезны при съемке в горах или на берегу моря, при съемках со вспышкой.

Не обладает спектральной избирательностью и *нейтральный серый (ND)* светофильтр Н-4* предназначенный для снижения яркости изображения. Этот фильтр необходим в тех случаях, когда желательна либо длительная выдержка, либо открытая диафрагма объектива, а чувствительность фотопленки и освещенность объекта съемки не позволяют этого. Примером может служить съемка движущейся воды. На снимках при коротких выдержках она выходит неестественной, застывшей, а с фильтром и при длительной выдержке — смазанной, как бы движущейся.

Поляризационные светофильтры (ПФ) повышают насыщенность оттенков, что особенно заметно на пейзажных кадрах с сочной зеленью и темно-синим небом. Также эти фильтры помогают устранить блики от блестящих поверхностей, таких как вода или стекло, с лакированных и эмалированных предметов, не изменяя тональностей предметов, притемнять на снимках голубое небо. Поляризационные светофильтры используют при съемке людей в очках, витринных экспонатов, застекленных картин, репродукции глянцевых отпечатков, чертежей на кальке, архитектурных объектов, широко применяют в пейзажной съемке и рекламной фотографии.

Существуют фильтры с линейной и циркулярной (круговой) поляризацией. Выглядят они одинаково, но действуют по-разному. Поляризационные фильтры с циркулярной поляризацией предпочтительнее в автоматических аппаратах, так как фильтры с линейной поляризацией могут влиять на показания встроенного экспонометра фотокамеры и создать проблемы для автофокусировки камер. Фильтры с линейной поляризацией можно использовать в камерах с ручным управлением.

При съемке зеркальным фотоаппаратом такой фильтр надевают на объектив и поворачивают его до исчезновения бликов на поверхности предметов или до желаемой степени притемнения неба или поверхности воды, наблюдаемой через видоискатель фотоаппарата. Если фотоаппарат не зеркальный, то фильтр подносят к глазам и контролируют блики на поверхности предмета визуально, поворачивая фильтр вокруг его оптической оси. Когда блик на поверхности предмета перестанет быть видимым, не меняя положения, фильтр надевают на объектив. Нужно учитывать максимальный угол поляризации: максимальная поляризация света неба будет под углом 90° к направлению на солнце, а максимальная поляризация отраженного от поверхности воды света — при угле отражения 37° .

При использовании поляризационного светофильтра совместно с широкоугольной оптикой цвет неба может получиться неровным и один участок будет значительно светлее другого.

Коррекционные (конверсионные) светофильтры предназначены для коррекции цветовой температуры освещения под цветовую температуру пленки. Современные негативные пленки рассчитаны на съемки при дневном свете (5500K), конверсионный фильтр 80A позволяет использовать такие пленки при искусственном освещении.

Диффузионные светофильтры называют иначе мягкорисующими. Их применяют при необходимости придать фотоснимку романтичес-

кий вид. Диффузионные светофильтры не делают снимок нерезким – они размывают мельчайшие детали, смягчают контуры и смешивают освещенные детали с темными так, что хотя картинка выглядит вполне сфокусированной, но смягчение контуров хорошо заметно. Эффективность диффузионного фильтра зависит от величины диафрагмы: чем шире диафрагма, тем сильнее выражен смягчающий эффект. Диффузионный светофильтр можно изготовить самостоятельно, натянув на объектив мелкую тканевую сеточку.

2.3.6. Аксессуары для объективов

Аксессуары для макросъемки

Удлинительные кольца (extension tube) позволяют проводить съемку с более близких расстояний, чем расстояния, указанные на шкале дистанций штатного объектива зеркального фотоаппарата. С их помощью можно осуществлять макросъемку, не имея макрообъектива. Кольцо или система колец ставится между объективом и фотоаппаратом. Съемку предметов рекомендуется вести со штатива, так как в этом случае можно увеличить выдержку и более точно навести на резкость. В байонетном соединении каждое кольцо имеет байонет и соответствующие контакты.

Для макросъемки также выпускаются *насадочные линзы* (close-up lens), которые одеваются на объектив.

При макросъемке применяются *оборачивающие кольца*, которые с одной стороны имеют наружную резьбу, соответствующую резьбе объектива под светофильтр, а с другой – резьбовое или байонетное крепление, соответствующее разьему на корпусе фотоаппарата. При таком креплении объектив направлен на объект той частью, которой ранее крепился к корпусу.

Конвертеры



Рис.2.31.
Телеконвертер 2х

Телеконвертеры служат для увеличения фокусного расстояния объектива. Телеконвертер 1,4х увеличивает фокусное расстояние в 1,4 раза, и, таким образом, фокусное расстояние вариообъектива 24-120 мм повышается до 34-168 мм, а конвертер 2х удваивает фокусное расстояние. Однако их использование приводит к ослаблению светового потока и уменьшению яркости изображения примерно

на величину множителя (соответственно 1,4 или 2). При хорошем освещении это не особо влияет на качество изображения, но в случае недостаточного освещения лучше использовать фотоматериалы высокой чувствительности.

Широкоугольный конвертер увеличивает угол съемки, что полезно при съемке в помещениях и в пейзажной фотографии.

Переходные кольца (адаптеры)

В практике фотосъемок иногда приходится использовать сменные объективы и принадлежности, которые не предназначены для данной фотокамеры по способу их присоединения. В этом случае применяются переходные кольца, или так называемые адаптеры, в которых с одной стороны сделана резьба под объектив, а с другой – под корпус.

Бленды

Бленда защищает оптику от боковой засветки, из-за которой могут появиться блики и снижается контрастность изображения. Бленду можно не снимать с объектива. Существуют универсальные бленды, которые подходят ко многим объективам, однако следует избегать виньетирования, которое может появиться на краях снимка.



Рис. 2.32. Бленда объектива

2.3.7. Аксессуары для хранения фототехники

Фотосумка или фоторюкзак обеспечивают удобную транспортировку и сохранность аппаратуры в разных условиях. Фотосумки на длинном ремне через плечо имеют наибольшую популярность. Они бывают самых разных размеров, хорошо предохраняют содержимое, а также весьма универсальны благодаря сменным внутренним перегородкам. Большим преимуществом сумок является то, что камера находится всегда под рукой.



Рис. 2.33. Фотосумка

2.3.8. Батареи питания

Щелочные батарейки типа АА долгое время оставались самым распространенным вариантом питания фотоаппаратов, однако с ростом их энергопотребления были разработаны никель-металлогидридные (NiMH) аккумуляторы и ионно-литиевые батареи, которые более долговечны.

Вопросы электропитания превращаются в проблему, когда перед ответственным мероприятием оказывается, что, например, на морозе заряд аккумуляторов на нуле, хотя все было подготовлено. В холодную погоду (ниже 10°C) рекомендуется держать комплект батарей в теплом месте, например во внутреннем кармане одежды, и устанавливать их в камеру непосредственно перед съемкой. «Замерзшие» батареи восстанавливают свою работоспособность при нормальной температуре. Лучше переносят низкие температуры литий-ионные аккумуляторы, хуже – никель-металлогидридные.

Фотограф всегда должен иметь про запас второй комплект батарей с гарантированно полным зарядом, а к специфическим условиям следует готовиться особо.

2.3.9. Отражатели

Очень важно всегда обращать внимание на освещение. Так, например, при портретной съемке боковой свет задаст освещение только одной половины лица, а вторая половина останется темной. Различные отражатели могут помочь устранить эту проблему, подсвечивая объект отраженным светом. Важен цвет отражателя: белый цвет дает рассеянное и мягкое освещение, серебристый цвет создает более сильное отражение, но иногда слишком резкое, золотистый цвет дает теплое свечение. Наиболее удобны складные отражатели. Они могут аккуратно храниться и при необходимости быстро извлекаться наружу.

2.3.10. Сканеры

В настоящее время многие газеты пользуются снимками, непосредственно сканируемыми с негативов: получается материал хорошего качества, который далее подлежит компьютерной обработке.

Сканер – это устройство, которое при помощи света переводит изображение предмета в цифровую форму. В процессе сканирования линейка сенсоров и лампа освещения двигаются вдоль изображения. Создаваемый лампой световой поток отражается от сканируемого матери-

ала (или проходит сквозь него) и воспринимается светочувствительными сенсорами. Сигнал с сенсоров обрабатывается компьютером и преобразуется в цифровой код, из которого формируется файл изображения. Качество изображения зависит от оптического разрешения сканера – количества светочувствительных ячеек в дюйме длины сенсора (dpi). Кроме того, на качестве сказывается тип используемых сенсоров и уровень программного обеспечения. Сканер управляется с помощью диалоговых окон из компьютера.



Рис. 2.34. Планшетный сканер.

Существуют два основных вида сканеров – планшетные и слайд-сканеры. Планшетные сканеры служат для преобразования в цифровую форму изображений с бумажных носителей, однако часто снабжаются слайд-адаптерами для сканирования негативов или слайдов. Слайд-сканеры предназначены для сканирования негативных или позитивных малоформатных фотопленок, реже – негативов среднего формата. Хороший слайд-сканер имеет разрешение около 4000 dpi, а планшетный – около 3200 dpi.

Выбирая разрешение сканирования, нужно учитывать область применения изображений: для размещения фотографий в сети конечное разрешение должно составлять 72 или 96 dpi, а для последующей печати необходимо, чтобы в конечном холсте разрешение составляло 300 dpi. Если планируется маленькие снимки в дальнейшем демонстрировать в большем формате, то разрешение сканирования должно быть увеличено. Можно сканировать фотографии с максимальным оптическим разрешением сканера, а в дальнейшем преобразовывать в нужный формат.

Глава 3. ЖАНРОВАЯ ФОТОГРАФИЯ

3.1. Фоторепортаж

Фоторепортаж является одним из информационных жанров журналистики, перед которым ставится задача оперативно и выразительно сообщать о событиях в жизни общества. Основное требование к фоторепортажу – достоверность репортажного снимка.



Фото 3.1. На уроке физики. В представленном ракурсе снимок отражает взгляд одного из учеников в классе, что подчеркивает его достоверность

Тематика фоторепортажей охватывает производство, науку, культуру, спорт и т.д. Снимки могут отражать события, значимые для всей страны, или отражать бытовые события, но в любом случае они должны представлять интерес для читателей, поэтому фоторепортеру нужно раскрыть эмоции и настроения участников событий, «поймать» кульминационный момент в происходящем.

Фотожурналист должен из всего многообразия объектов уметь выбрать главное и показать к нему собственное отношение.



Фото 3.2. Разгул водной стихии. Снимок заставляет зрителей поставить себя на место людей, которым нужно попасть на автобус
(Фото Ф.М. Трухачева)

Фотография репортера должна не только иметь богатое содержание, но и обладать выразительностью, лаконичностью и убедительностью, отражать актуальные и типичные факты из нашей жизни.



Фото 3.3. Выпускники

Любая событийная съемка требует от фотографа оперативности, умения быстро ориентироваться и предвидеть динамику происходящего, уметь найти наилучшую точку съемки, правильно использовать условия естественного освещения или возможности искусственной подсветки.

В газете фотография часто иллюстрирует содержание текстовых материалов. При этом она должна органично дополнять содержание и одновременно привносить новые эмоциональные детали для восприятия читателями.



Фото 3.4. Поколение, не знающее войны. (Фото Елены Доловой)

Фоторепортаж располагает двумя методами съемки – собственно репортажным и постановочным. При *репортажном* методе съемки фотограф не пытается влиять на ход происходящих событий, стараясь запечатлеть наиболее выразительные моменты. *Постановочный* метод заключается в предварительной организации сюжета с целью фотосъемки. Организация события, которое снимают, не означает его фальсификации – это только приспособление для съемки и получения наилучших выразительных результатов.



Фото 3.5. Помощь студентам аграриям. Собственно репортажный снимок со склоненными головами людей не представлял бы для читателей интереса

Серия фотоснимков, объединенных одной темой или идеей, называется *фотоочерком*. Фотоочерк ограничен 3-7 фотографиями и предполагает раскрытие значительного или многостороннего события. Снимки в очерке могут быть организованы последовательно по времени или просто по сюжетному принципу. Съемка фотоочерка требует предварительной разработки плана, чтобы не упустить значимые стороны событий, а расположением снимков в очерке, можно подчеркнуть, например, их хронологию.

Большое внимание следует уделять подписям под фотографиями. Все сведения для текстовки необходимо получать только от лиц, хорошо осведомленных в освещаемых снимками вопросах. Числовые данные следует иногда и перепроверять. Фамилии и имена, названия различных объектов следует писать очень четко и без сокращений. Текстовка не должна быть загромождена длинными описаниями, мелкими фактами и числовыми данными, так как это мешает восприятию фотографии читателем.

3.2. Композиция

Умение правильно располагать объекты в кадре – выстраивать композицию – является важнейшим условием получения фотожурналистом интересных для зрителя снимков. Композиция объектов в кадре должна быть приятна для зрительного восприятия, которое основано на физиологии человека.

3.2.1. Физиологические особенности восприятия изображений

Воспринимая информацию, мозг создает объемную картину об окружающем мире. Воспринимая плоскую фотографию, он стремится достроить *объемность предметов*. Перспектива имитируется при помощи полутонов, свойств различных фактур и некоторых технических средств.

Человеческий глаз, останавливая взгляд на определенном объекте, автоматически настраивается на резкость – происходит *аккомодация*. Причем глубина резкости человеческого глаза очень мала: виден резко только тот объект, на котором остановлен взгляд, а все объекты за ним и перед ним расплывчаты. Поэтому восприятие фотографии происходит

отдельными частями (*смысловыми центрами*), между которыми взгляд перемещается по выраженным композиционным линиям. Смысловыми центрами, например, выступают изображения людей, животных, зданий в пейзаже, выражения лиц и глаз, любой ярко выраженный жест в портрете и др.

Для человека важно в первую очередь *восприятие движущихся объектов*, поэтому зрение и выделяет такие объекты из общей картины, а лишь спустя некоторое время (0,2 с.) происходит его опознавание, выяснение, что это за предмет. Поэтому «размытость» и нерезкость ассоциируются у нас именно с движением. Движение на снимке передается размытостью контуров объекта на резком фоне, размытостью фона при резком объекте, расположением объекта съемки по диагонали снимка, пространством перед движущимся объектом, в портрете: напряжением мышц, изгибом частей тела и др.

Восприятие цвета происходит по-разному в зависимости от освещения: в ясный солнечный день человек воспринимает красный, желтый, оранжевый цвета как наиболее яркие, в сумерках же на первое место по яркости выходят синий и зеленый цвета.

Восприятие линий. Линия воспринимается как граница между двумя различными по светлоте текстурами.

Прямые линии глаз определяет сразу и легче всего. Опознавание прямой или наклонной линии также происходит практически сразу, за минимальное время, а восприятие сложных геометрических фигур происходит в коре головного мозга и поэтому более длительно.

Установлено, что при восприятии предмета глаз человека сначала «обводит» его контуры, задерживаясь и возвращаясь к наиболее искривленным или содержащим линии пересечения деталям. Далее по этому же принципу осматривается весь предмет. Таким образом, максимум внимания приходится на искривленные и перекрещивающиеся линии.

Интересно восприятие диагональных линий: зрение в кадре выделяет или только восходящие или только нисходящие диагональные линии. Одновременно их увидеть невозможно.

Благодаря тому, что наш мозг содержит в себе гигантское количество готовых фрагментов, он сам достраивает различные варианты незаконченных изображений, что используется при художественной фотографии.

Восприятие групп. Человек может воспринимать одновременно не более 6-7 элементов в группе. Такое подсознательное объединение достигается при помощи окаймления, цветного или полутонного контура, рельефа, текстуры и др. Если группы по содержанию в них элементов

слишком велики, то среди них выделяются более мелкие подгруппы и воспринимаются по очереди. Дело в том, что человек распознает незнакомый предмет за время, составляющее не менее одной четверти секунды. За меньший промежуток времени распознавания не происходит.



Фото 3.6. Фотография перегружена количеством информационных элементов

Основываясь на физиологии восприятия изображений, можно сформулировать основные правила композиции. Правила композиции – это лишь определенные принципы, можно отходить от них, экспериментировать и добиваться неожиданных композиционных решений.

3.2.2. Смысловой центр

Чтобы снимок удался, обычно требуется некая точка в кадре, к которой естественным образом притягивается взгляд зрителя – смысловой центр, кроме того, должен присутствовать некий объект, который задает масштаб изображения. Смысловой центр придает кадру значение и упорядочивает его.



Фото 3.7. А где хозяин?



Фото 3.8. Зубры и люди – смысловые центры композиции.
(Фото Виктории Балашовой)

3.2.3. Правило третей

Это, пожалуй, основное правило композиции, известное у художников как правило «золотого сечения». Оно применимо к съемке в любом жанре без исключений. Правило третей заключается в том, что кадр мысленно делится двумя вертикальными и двумя горизонтальными линиями на равные части, и наиболее значимые детали объектов (смысловые центры) располагаются на этих линиях или в точках их пересечения. Это придает снимку максимальную выразительность и визуальную гармонию. Например, при съемке пейзажа, вблизи одной из горизонтальных линий располагают линию горизонта, а в портретной съемке глаза людей располагают вблизи верхней горизонтальной линии.



Фото 3.9. При съемке портрета глаза людей располагают вблизи верхней горизонтальной линии. Кроме того, на снимке фигуры преподавателя и студентки на экзамене расположены по вертикальным композиционным линиям

Правило третей применимо не только к горизонтальным линиям, но и вертикальным, которые образуются стенами, контуром стоящего человека, и к наклонным, проходящим по диагонали кадра, как, например, река, уводящая взгляд зрителя вглубь кадра.



Фото 3.10. В кадре выделяются небо, вода и земля, которым отводится по $1/3$ площади

С правилом трети связаны уравновешенность и неуравновешенность композиции. Самый простой способ получить уравновешенную композицию – расположить объект съемки по центру кадра.



Фото 3.11. Пространство с левой стороны кадра создаст направление движения



Фото 3.12. Зритель домысливает слева за фотографией собеседника, что уравнивает композицию.
(Фото Натальи Горбель)

Если сместить объект в сторону – равновесие нарушается, и та часть, где находится объект съемки, становится «тяжелее» и визуальное перевешивает другую. Чтобы выровнять композицию, необходимо ввести в пустующую часть снимка еще какой-либо объект или с этой стороны может предполагаться наличие объектов за пределами кадра. Так, если снимать человека в профиль, то спереди оставляют $\frac{2}{3}$ пространства, а сзади $\frac{1}{3}$, так как вперед выражено внимание портретируемого, и зритель домысливает наличие собеседника за кадром.

Равновесие в кадре может быть достигнуто и введением в общую композицию элементов освещения и др.



Фото 3.13. Навстречу солнцу.
Освещение справа уравнивает пустое пространство

3.2.4. Использование переднего плана

Важным аспектом композиции являются объекты переднего плана, то есть те, которые располагаются на снимке ближе всего к зрителю. Их наличие необязательно, но оно уравнивает снимок и помогает раскрытию глубины перспективы. Взгляд зрителя, останавливаясь на переднем плане, затем устремляется в глубину кадра. Использование широкоугольных объективов приводит к тому, что перспектива растягивается и подчеркивает передний план.



Фото 3.14. Взгляд на город.
(Фото Анжелики Зайцевой)

3.2.5. Перспектива

Несмотря на то, что фотография представляет собой двухмерное изображение, наш мозг, опираясь на представленные в ней элементы, стремится определить масштаб и расстояние: что находится ближе, что дальше. Перспектива представляется нам сходящимися вдали линиями. Эти линии просматриваются в интерьерах, ландшафтах. Например, если смотреть вдоль рельсов железнодорожного полотна или полос дороги, то кажется, что они вдали сходятся в точку.



Фото 3.15. Дорога вдали сходится
в точку

Чтобы показать перспективу на снимке, используют широкоугольный или нормальный объектив. Перспективу в кадре можно передать за счет сходящихся в одной точке линий; перекрытия одних объектов другими, четкости близлежащих предметов и нерезкостью дальних; последовательного уменьшения одинаковых по размеру объектов и др.



Фото 3.16. Репетиция к 9 Мая. Перспектива передана уменьшающимися фигурами школьников и сходящимися вдаль линиями (Фото Елены Доловой)

Свет сбоку или сзади фотографа подчеркивает форму и глубину объектов, встречное или рассеянное освещение, наоборот, перспективу размывает.

Снимая телеобъективом, можно заставить объекты в отдалении выглядеть гораздо ближе к переднему плану, чем они есть на самом деле. Это называется эффектом сжатия перспективы.

3.2.6. Использование линий

Образуемые зданиями, дорогой, горизонтом и прочими границами объектов линии в кадре помогают взгляду зрителя перемещаться по фотографии и влияют на ее восприятие.

Горизонтальные линии, разделяя кадр, разделяют и пространство, как, например, линия горизонта. Горизонтальные линии создают впечатление покоя. Предпочтительно, чтобы поверхность воды, как и линия горизонта, имела горизонтальное положение, так как их наклон необычен для восприятия.



Фото 3.17. Ровная линия горизонта вызывает спокойное восприятие пейзажа

Вертикальные же линии являются опорой, создающей впечатление устойчивости. Они используются для того, чтобы подчеркнуть высоту, крепость и устремление ввысь при съемке архитектуры.

При наличии в кадре горизонтальных и вертикальных линий взгляд зрителя всегда движется сначала по горизонтальным, а потом по вертикальным линиям. В соответствии с принятыми в Европе правилами письма линии композиции легко читаются, если идут слева направо и сверху вниз, а один из композиционных центров, соответственно, располагается в верхней левой части фотографии.



Фото 3.18. Устремленная ввысь

Диагональные линии способствуют охвату взглядом всей картины, символизируют движение и объединяют части изображения.



Фото 3.19. Полыковичи. Взгляд останавливается на желтом доме (верхний левый композиционный центр), затем — на мужчине с коляской и по дороге устремляется вдаль

Диагонали в кадре снизу вверх психологически ассоциируются с подъемом, а сверху вниз со спуском, поэтому у зрителя возникает иллюзия, что человеку в кадре гораздо легче двигаться вверх по восходящей диагонали, чем по нисходящей.



Фото 3.20. На первом снимке подъем преодолевать труднее чем на втором

Диагональ, устремленная слева направо и вглубь, вызывает ощущение активности.



Фото 3.21. Диагональные линии помогают создать ощущение глубины сцены, а также уволят взгляд зрителя вглубь кадра. Съемка фасада здания под углом наклона обычно выйдет более эффектно, чем фотография с ровным горизонтом.

Использование наклона в линиях придает снимаемой сцене дополнительный динамизм. Например, будет казаться, что машина на ровной дороге едет медленнее, чем с уклона.



Фото 3.22. Диагональное размещение создает эффект катящейся глыбы
(Фото Ирины Закировой)

3.2.7. Глубина резко изображаемого пространства

Управляя глубиной резко изображаемого пространства, можно вывести задний план из фокуса и подчеркнуть главный объект, или, наоборот, сделав фон резким, показать место, где происходят события.



Фото 3.23. Портрет получился резким, а фон размытым. (Фото Галины Захаренко)

Хорошо смотрятся портреты, на которых человек выделен на фоне окружающих объектов, и все внимание сконцентрировано только на нем. Достигается малая глубина резкости за счет большой диафрагмы.



Фото 3.24. Размытая на переднем плане рамка создает эффект подглядывания

Компактная камера, к сожалению, из-за небольшого относительного отверстия объектива не позволяет в ощутимых пределах управлять глубиной резкости, зато хорошо получаются снимки с большой глубиной резкости. Максимальная глубина резкости применяется в пейзажной съемке и репортаже, где нужно показать место события или фон. Большая глубина резкости используется при съемке скрытой камерой, когда нет возможности длительной настройки аппарата, а нужно получить резкий снимок.

3.2.8. Движение

Снимая такие стремительно происходящие процессы при ярком освещении, как, например, движение автомобилей, воды, спортивные состязания, игра детей, в автоматическом режиме работы экспозиции, можно получить застывшие изображения, которые иногда выглядят уныло. Чтобы передать визуально эффект движения, можно «размыть» какие-то части объектов за счет установки более длинной выдержки. Для компенсации длинной выдержки и выравнивания экспозиции устанавливают небольшую диафрагму, используют пленку или матрицу с низким параметром ISO или нейтрально-серый светофильтр.

Например, за счет длинной выдержки классически передают движение воды. Движение объекта можно наоборот «заморозить» с помощью применения короткой выдержки.



Фото 3.25. Размытие капель воды создает романтический занавес



Фото 3.26. Застывшие в воздухе чуть размытые капли передают атмосферу сказки



Фото 3.27. Эффект движения днем



Фото 3.28. Эффект движения ночью

Иногда движение можно подчеркнуть размытием не самого объекта, а фона. При этом камера как бы следит за объектом и движется за ним, а задний план получается смазанным. Такая техника называется «съемкой с проводкой».



Фото 3.29. Автомобиль сфотографирован в проводку.
Размытие фона передает движение.

Использованием очень длинных выдержек можно передать движение звезд на небе и комет. При этом обязательно используют штатив и спусковой тросик.

3.2.9. Гармония цвета

Цвета формируются за счет того, что разные поверхности по-разному поглощают и отражают световые волны различной длины. Так траву, листья деревьев мы воспринимаем зелеными, так как они в большей степени отражают соответствующие волны ($\lambda=550$ нм). Когда отражаются световые волны разных цветов, то они сочетаются и воспринимаются зрением как какой-то оттенок.



Рис. 3.1. Треугольник цветов

Сочетание цветов удобно представлять на схеме в виде треугольника, в вершинах которого располагаются основные цвета: красный, желтый, синий (по одной из трехкомпонентных моделей). Цвет, получающийся при смешивании, указывается на стороне треугольника между соответствующими основными цветами. Например, смесь красного с желтым даст оранжевый цвет, зеленый – есть смесь синего с желтым, а фиолетовый образуется от сочетания синего с красным. Смешивая цвета в различных комбинациях можно охватить весь видимый спектр световых волн.

Красный цвет обычно доминирует в кадре, он ассоциируется человеком с силой и опасностью, поэтому притягивает на себя внимание зрителя. Желтый – символ солнца и здоровья. Синий цвет может выражать как негативные чувства, такие как холодность, печаль и одиночество, так и спокойствие и безмятежность.

Основной цвет в вершине треугольника и цвет на противоположной стороне (дополнительный цвет) образуют цветовой контраст: синий – оранжевый, зеленый – красный, фиолетовый – желтый. Включение контрастных цветов в один кадр не рекомендуется, если это не специальная задумка.

Гармоничные сочетания родственных цветов можно получить, комбинируя цвета, расположенные между основными и ближайшими к ним производными цветами: красный – оранжевый, красный – фиолетовый, желтый – зеленый, желтый – оранжевый, синий – зеленый, синий – фиолетовый,

Гармоничные сочетания родственно-контрастных цветов образуют цвета, расположенные в половине треугольника, разделенного биссектрисами: красный – зеленый – желтый – оранжевый, и красный – зеленый – синий – фиолетовый и др.

Серый цвет является контрастным к любым хроматическим цветам.

Цвет бывает *теплым* (красный, оранжевый, желтый) и *холодным* (зеленый, синий, серый). Теплые цвета на снимках зрительно словно выступают наружу, делая предметы выпуклыми, а холодные, наоборот, – отступают, сжимая пространство. Объекты в теплых цветах рекомендуется выносить на передний план, а из холодных – формировать задний план.



Фото 3.30. Красное здание капицы акцентирует на себе внимание в холодном сине-белом окружении зимы. (Фото Жанны Слободовой)

Фотожурналисту следует обращать внимание на сочетание цветов объекта съемки и окружающего фона, особенно в портретной съемке. За счет гармоничного или дисгармоничного сочетания цветов он может передать свое отношение к объекту.

3.2.10. Виды освещения

Рисующий свет является основным в композиции. Он выявляет форму предметов, оставляя в тени одни элементы и выделяя другие. Это направленный свет, который в зависимости от условий съемки может быть как жестким, так и мягким. При естественном освещении роль рисующего света играет солнце или свет, проходящий через, например, окно. Рисующий свет образует теневой контур и показывает объем предметов и глубину пространства.



Фото 3.31. и 3.32. Прямой свет из окна мешает сделать правильный снимок и необходимо применить вспышку, чтобы его скомпенсировать

Заполняющий свет равномерно освещает пространство, создает общий уровень освещенности, необходимый для нормального восприятия деталей, и видимых теней не создает. Заполняющий свет делает тени более светлыми и всегда является мягким.

Моделирующий свет несет функции дополнительного заполняющего света и служит для подсветки теней в необходимых местах. Он образуется небольшими источниками мягкого света. Также он применяется для создания местных бликов на различных отражающих деталях объекта съемки.

Контрольный (встречный) свет создает подсветку объекта съемки сзади, образуя вокруг него световой контур.

Фоновый свет служит для освещения фона, для создания разности в освещении объекта и фона.

Фотожурналист, выбирая точку съемки, подбирает наилучшее освещение объектов для хорошей проработки деталей.

3.3. Пейзаж

Выбор пейзажного жанра определяет ряд обязательных моментов, которые следует знать и учитывать перед тем, как приступать к съемке.

Определяющую роль играет выбор времени суток. Рекомендуется фотографировать при утреннем или вечернем освещении: длинные тени подчеркивают рельеф, а теплые вечерние тона прибавляют привлекательности цветной фотографии.



Фото 3.33. Игра света на закате

(Фото Екатерины Кирдяшкиной)

Перед съемкой следует предварительно изучить кадр, выбрать объектив (обычно используется широкоугольный или нормальный), если требуется, подготовить штатив. В нужный момент съемку рекомендуется проводить с эксповилкой из-за сильной контрастности освещения, чтобы правильная экспозиция попала внутрь «вилки».

Технически в пейзажной съемке важно защитить объектив блендой от паразитных лучей, понижающих уровень контраста сцены. Возможно вуалирование из-за рассеянного света от поверхности воды, неба. В этом случае используется поляризационный светофильтр. При съемке пейзажей, в которых большое место занимает небо, традиционно рекомендуется использовать желтый светофильтр, позволяющий подчеркнуть облака.



Фото 3.34. Огни за рекой. (Фото Ольги Широкоступ)

Снимать рекомендуется со средней диафрагмой, так как объективы на них имеют, обычно, лучшие оптические характеристики, чем на предельных значениях диафрагмы.

При пейзажной съемке для большей проработки деталей и уменьшения шумов выбирают чувствительность фотоприемника около 100 ISO, что обеспечивают наибольший контраст.



Фото 3.35. На закате длинные тени подчеркивают рельеф.

(Фото Павла Заморина)

Секрет резкости многих пейзажных снимков состоит в использовании штатива, который избавляет от размытия изображения.

3.4. Портретная съемка

Основа фотопортрета – воссоздание с возможно большей глубиной и выразительностью индивидуальности человека. Поэтому задача журналиста – узнать снимаемого человека, раскрыть его характер, отношение к делу, мир увлечений и самое главное – суметь отразить это на снимке, ухватить в центр кадра важнейший момент, передающий эмоции, которые могут выражаться взглядом или позой.



Фото 3.36. Нежность – внукам
(Фото Илоны Бобковой)

От фотографа требуется умение быстро реагировать и умение наладить психологический контакт с фотографируемым персонажем, чтобы он почувствовал себя комфортно, дать ему возможность «выразить себя». С этой задачей можно справиться, с одной стороны, наблюдая за портретируемым и снимая в нужный момент. В результате получают репортажный портрет со всеми его особенностями – динамикой, средой, атмосферой события. Разновидностью такой репортажной съемки является съемка «скрытой камерой». А с другой стороны можно попросить человека по-

позировать за привычным ему занятием, перейти в другое место, где будет лучше освещение или более значимым фон. В этом случае съемка является постановочной, но она не нарушает достоверности событий.



Фото 3.37. Участие БРСМ в празднике
9 Мая. (Фото Галины Божковой)

При съемке портретов важно освещение объекта: прямой свет (пусть даже идущий от окна) является резким и направленным, что приводит к жестким теням, в том числе на лице. Рассеянный свет – мягкий. При съемке в только рассеянном свете можно потерять мелкие детали объекта и получить невыразительный портрет. Для получения хороших результатов фотографу нужно добиваться наилучшего освещения человека, чтобы присутствовало и направленное рисующее освещение и заполняющее рассеянное, что позволит контрастно передать детали.



Фото 3.38. При репортажной съемке на уроке
нельзя включить вспышку, и прямое освещение
от окна вызывает сильный контраст
между светлыми и темными областями

Часто именно из-за плохого освещения фоторепортеру приходится пользоваться постановочной съемкой и искать лучшие места, чтобы запечатлеть выражение лица снимаемого при наиболее благоприятном освещении.

В условиях репортажной съемки портрета для подсветки тени, образованной контрастным естественным освещением, например, когда человек сидит рядом с окном, часто эффективно используют фотовспышку в заполняющем режиме. Главным недостатком вспышки является то, что в случае ее применения трудно предсказать, как ляжет тень на предмет съемки.



Фото 3.39. Применение вспышки для равномерности освещения

Для подсветки объекта портретной съемки можно использовать экраны. Белые экраны служат для отражения основного света, чтобы сделать его мягким и рассеянным, например, для смягчения затененных участков.

Выбор объектива сильно зависит от предполагаемого расстояния между фотографом и объектом съемки. Для журналиста предпочтительнее иметь объектив с переменным фокусным расстоянием, так как иногда съемку приходится проводить в достаточно тесном кабинете, и классическим портретным объективом с фокусным расстоянием 100 мм в кадре получается только изображение головы. В основном, для поясных портретов рекомендуется использовать объективы с фокусным расстоянием 90-100 мм. Для фотографий в полный рост рекомендуется использовать нормальный объектив с фокусным расстоянием 50 мм.

При портретной съемке не нужна излишняя резкость, которая может слишком явно передать небольшие дефекты кожи. Поэтому для

портретной фотографии были разработаны мягкорисующие объективы, в которых сферическая аберрация исправлена частично, чтобы сделать контуры на снимках менее четкими. Для этих целей так же используются диффузионные, желто-зеленые и голубые фильтры. Эти фильтры создают эффект рассеяния света, ограничивающий резкость, усиливают яркие ореолы и смягчают блики.

В репортажной съемке необходимо особое внимание обращать на фон: он несет важную информационную функцию, отвечая на вопрос зрителя: «Где происходит событие?». Например, на фоне могут быть известные здания, памятники, стенды с логотипом и др. Наличие объектов, не относящихся к снимку по его замыслу, испортят сюжет.

3.5. Съемка детей

Дети непосредственны и подвижны. При появлении человека с фотоаппаратом внимание детей отвлекается, и они прекращают свою игру – в результате сюжет, который заинтересовал фотографа, – исчезает. Секрет получения хорошего портрета состоит в том, чтобы чем-нибудь заинтересовать ребенка, отвлечь его от себя и фотоаппарата. В этом случае фотограф может предложить ребенку игру или привлечь его внимание к какому-либо интересному предмету. На открытом воздухе проще организовать подвижные игры и увлечь детей, что позволит запечатлеть непосредственность жестов, движений и эмоций.

Фотографу приходится снимать много кадров, выставляя режим серийной съемки, чтобы поймать в кадр момент эмоционального всплеска на лице ребенка.



Фото 3.40. Диалог поколений

Очень важен угол съемки, под которым направлен объектив на портретируемого: когда объектив направлен сверху вниз, человек выглядит небольшим, его важность, значение для зрителей уменьшается; когда объектив направлен снизу вверх, объект съемки доминирует над зрителем. Для восприятия равенства снимаемого со зрителями, объектив должен располагаться на уровне глаз сидящего человека и на уровне груди стоящего. Поэтому детей нельзя снимать сверху вниз, а нужно присесть до их уровня, что даст наиболее выигрышные кадры.

При съемке детей рекомендуется пользоваться портретными объективами и короткими выдержками, чтобы не получить размытых деталей. Освещение лучше рассеянное.

3.6. Съемка в городе

Город, с точки зрения репортера, — это среда обитания, в которой интересны социальные сюжеты, образ жизни, привычки и ситуации, типичные для того или иного социального слоя общества. Фотожурналист пытается передать жизнь этой среды, выхватить из нее наиболее знаковые сюжеты.



Фото 3.41. Репортажная фотография в условиях города часто содержит легко узнаваемые жителями места (Фото О. Быковой)

Выбор освещения и времени суток всегда имеет важное значение: панорама города, здания полностью изменяют свой образ во время сумерек или ночью, когда включается уличное освещение.



Фото 3.42. Областной краеведческий музей
в г. Могилеве

Цветные снимки затененных фасадов при ярком голубом небе приобретают холодный голубоватый оттенок и поэтому создают грустные впечатления. На снимках, сделанных при пасмурной погоде теряются четкие контуры и контрастность изображения. Лучшим временем для съемки считаются утренние и вечерние часы.

Залогом успешного фоторепортажа является способность фотографа предвидеть события, упреждая их. Этому способствует предварительная постановка задач и анализ темы еще до прибытия на место съемки, планирование места съемки и времени суток. Так, при фотографировании утром памятник архитектуры может быть освещен с лицевой стороны, а вечером — с тыльной. Приехав вечером, фотограф рискует остаться без хороших снимков.



Фото 3.43. По счастливым ступенькам жизни.
Выбрано вечернее освещение фасада ЗАГСа и подмечен
момент, когда мамы с малышами гуляли рядом

При съемке в городе нужно находиться достаточно близко к месту события. Предпочтения в объективах различны: кому-то нравятся широкоугольные объективы, позволяющие «войти» в контакт с объектом съемки и его предполагаемым действием, и обеспечивающие большую глубину резкости; кому-то – длиннофокусные, которые позволяют не вторгаться в сложившуюся атмосферу, не разрушать ее, а создать своеобразный эффект подглядывания.

Появление человека с фотоаппаратом не всегда встречается с одобрением. Особенно, когда репортер долго настраивает свою технику, выбирая режимы, ракурс и др. Некоторые люди не хотят попадать в кадр по религиозным убеждениям, соображениям личного характера, и репортеру нужно быть готовым к отказу или запрету фотосъемки. Действуют определенные ограничения на съемку. Нельзя снимать военные объекты, ограничена съемка на железнодорожных вокзалах, аэропортах, в исламских странах запрещена съемка священных мест. В музеях и церквях могут существовать ограничения, о которых нужно узнать заранее. Так, в некоторых музеях съемка разрешена по специальному входному билету или только без использования вспышки, так как это мешать посетителям и может повредить древние полотна. При съемке без вспышки лучше использовать большие значения ISO, пленки или матрицы и светосильный объектив. В любом случае следует использовать большую глубину резкости, что сводит к минимуму последствия микровибрации рук.

3.7. Архитектура

Снимая здания снизу вверх, чтобы объект поместился в кадре полностью, мы неизбежно сталкиваемся с эффектом «завала» вертикальных линий – устремляясь вверх, линии сближаются, стремясь сойтись в точку. И здание в результате выглядит вытянутой трапецией.

Фото 3.44. «Завал линий» вверх здания





Фото 3.45. При съемке с уровня середины здание выглядит ровно



Фото 3.46. Съемка снизу вверх подчеркивает устремленность здания ввысь. (Фото Артема Синиченко)

Эту проблему решают несколькими способами:

- можно использовать специальные шифт-объективы, которые выравнивают трапецию зданий;

- можно снимать с противоположного здания на уровне середины снимаемого объекта;

- можно исправить трапецию зданий в графическом редакторе;

- можно, наоборот, усилить эффект схождения, что подчеркнет величественность объекта съемки (рис. 3.46).

Огромное разнообразие зданий – больших и маленьких, старых и новых, промышленных и жилых – могут передать великолепный городской пейзаж, и одновременно каждое из них может выражать индивидуальность.

Фотосъемка архитектурных сооружений не требует быстрой реакции, как в других жанрах фотосъемки, – можно длительно подбирать ракурс, вернуться в другое удобное время, когда изменится освещенность.

Основное, на что следует обращать внимание – это тени: как тени одних зданий ложатся на другие, как ложатся на фасад тени от балконов и различных структурных выступов, улучшают ли они вид здания или, наоборот, мешают сделать хороший кадр.

Ночью весь внешний вид построек полностью меняется.

Огни из окон зданий, уличное освещение и искусственная подсветка способствуют полнейшему преобразению знакомых объектов.



Фото 3.47. Три эпохи. На снимке все здания изображены одинаково резко. (Фото Оксаны Лаптсвой)

Интересны снимки, когда архитектурные объекты имеют обрамление из других объектов, или показаны в перспективе за счет включения дополнительного объекта на переднем плане.



Фото 3.48. Взгляд сквозь обрамление

При съемке архитектурных сооружений используют поляризационные фильтры для уменьшения отражений в окнах зданий и повышения насыщенности цветов.

3.8. Съемка спортивных событий

Главное в хорошем спортивном снимке – это передача накала борьбы, напряжения мышц, кульминационного события в игре. Чтобы предоставить зрителю эту возможность, фотограф обычно использует сверхдлиннофокусные объективы, так как к месту событий близко подойти нельзя, и специальные приемы съемки. В любом случае важно предвидеть то, что создаст будущий сюжет, так как идеальная композиция кадра может сложиться лишь на долю секунды и потребуется быстрое принятие решения.



Фото 3.49. Напряженность момента передают выражения лиц, а динамику – размытие изображений мяча и конечностей игроков

При съемке игровых видов спорта репортер может настроить камеру на какой-то участок игрового поля, например, возле ворот, и ждать, когда события развернутся на этом участке. Такие действия называются предварительной фокусировкой. Длиннофокусные объективы позволяют, выхватив резкостью отдельный объект, сконцентрировать внимание зрителя на нем и его эмоциях.



Фото 3.51. Стремление к победе

В фотографиях профессионалов люди на спортивных снимках находятся в самом впечатляющем положении, что еще раз доказывает важность выбора момента съемки.



Фото 3.50. «Полет мысли и не только...»
Камерой «заморожено» движение.
(Фото Елены Доловой)

В спортивной съемке, чтобы объект не получился размыто, используются обычно короткие выдержки, и, чтобы устранить вибрации камеры, всегда пользуются штативом. Экспериментируя с выдержкой, можно или заморозить движение, чтобы передать напряжение спортсмена, или, наоборот, передать скорость движения размытием отдельных частей тела, спортивных снарядов и др. Захватывающие сюжеты получаются при съемке с проводкой.

Глава 4. ПУБЛИКАЦИЯ ФОТОСНИМКОВ

4.1. Цветовые пространства

Журналист по долгу своей работы готовит фотографии к публикации. Чтобы цифровое изображение, зарегистрированное камерой, точно соответствовало тому, что представлено на экране монитора и тому, что будет получено при печати, устройства и программы, участвующие в работе со снимком, должны опираться на единое понятие о цвете – все компоненты компьютерной и издательской систем должны работать в едином цветовом пространстве.

В работе цифровой матрицы, человеческого глаза, мониторов, проекционных аппаратов и другой аппаратуре, *воспринимающей или излучающей свет*, используется **аддитивный механизм** цветообразования: световой поток любого цвета можно разложить на три цветовые составляющие с определенной интенсивностью, и из этих составляющих можно затем в точности восстановить исходный цвет.

В качестве основных используются красный (*Red*), зеленый (*Green*) и синий (*Blue*) цвета; равнозначной тройкой будут: голубой (*Cyan*), пурпурный (*Magenta*) и желтый (*Yellow*) цвета или другие тройки. Свойство второй тройки цветов в том, что при смешивании каждой пары: красного с голубым, зеленого с пурпурным, синего с желтым образуется белый цвет (*White*). Поэтому цвета во второй тройке называются дополнительными, а первой – основными.

Для совместимости различных устройств, работающих по аддитивному механизму построения цвета, принято использовать цветовое пространство RGB (аббревиатура образована от названий соответствующих цветов). Яркость каждой из трех цветовых составляющих выражают целым числом. На описание яркости каждого канала отводится от 8 до 16 бит, что передает соответственно от $2^8=256$ до $2^{16}=65536$ градаций яркости. Число 0 соответствует минимальной яркости, тогда черный цвет в пространстве RGB имеет значение (0, 0, 0), а белый цвет при 8-ми битном канале – (255, 255, 255).

При *отражении* света от какой-либо поверхности мы видим цвет, который эта поверхность не поглотила из падающего на нее белого света – отраженный цвет образуется разностью белого и поглощенного.

Такой «**вычитательный**» механизм образования цвета называется **субтрактивным**. При субтрактивном взаимодействии результирующая яркость нескольких красок меньше, чем любой из исходных в отдельности.

Оказывается, что голубой можно получить, вычитая из белого красный, пурпурный = белый – зеленый, желтый = белый – синий. При использовании же наложения двух поверхностей, одна из которых отражает красный цвет, а вторая голубой, в результате увидим черный (black). Аналогично, черный цвет получится при наложении зеленого с пурпурным и синего с желтым.

Субтрактивный механизм образования цвета используется в любых устройствах цветной печати – принтерах и в полиграфии. При этом экономически нерационально получать черный смешиванием нескольких красок, и, практически, такая смесь будет иметь оттенки в зависимости от наложения и условий освещения, поэтому проблему разрешили, введя четвертый ключевой (Key) черный (black) краситель, и для субтрактивных процессов печати используют четырехкомпонентное пространство СМΥК.

Яркость каждой из четырех составляющих пространства СМΥК записывают целым числом. Обычно это число от 0 до 100, на запись которого расходуется 8 бит. Всего же на запись цвета в цветовом пространстве СМΥК расходуется $8 \cdot 4 = 32$ бита. В противоположность пространству RGB нулевое значение соответствует максимальной яркости (минимум вычитания), то есть значение (0,0,0,0) выражает белый цвет, а черному цвету соответствуют все значения (C,M,Y,100) при любых значениях C, M, Y, которые, однако, задают оттенок черного.

Диапазон воспроизводимых оттенков называется *цветовым охватом*. Он характеризует не только изображение в том или ином цветовом пространстве, но и сами устройства записи и воспроизведения цвета.

Цветовой охват пространства СМΥК существенно меньше, чем цветовой охват пространства RGB. Это связано с механизмом цветообразования: в аддитивном механизме можно передать яркости, отличающиеся более чем на четыре порядка ($65536 \approx 6,6 \cdot 10^4$ градаций яркости), а при субтрактивном механизме не бывает достаточно ярких тонов, так как они не светятся, а отражают свет, и белое пятно на отпечатке определяется белизной бумаги. Поэтому максимальный разброс между яркими и темными тонами на отпечатке составляет не более двух порядков.

На практике цветовой охват любых устройств уже идеального охвата в своих пространствах и обычно охват монитора RGB больше, чем

принтера CMYK, поэтому фотожурналист должен знать, что некоторые цвета могут быть искажены при печати. Чтобы обнаружить и устранить этот недостаток, нужно воспользоваться функцией Gamut Warning (предупреждение о неполном цветовом охвате) графического редактора и иметь файл цветового профиля печатающего устройства.

В 1976 г. введено цветовое пространство, которое не связано ни с каким конкретным физическим устройством – это пространство Lab. Оно трехкомпонентное: параметр L (Lightness) характеризует яркостную составляющую, а и b – цветоразностные составляющие (параметр a соответствует разности красной и зеленой составляющих в цвете точки, а параметр b – разности синей и желтой составляющих). L изменяется от 0 (черный цвет) до 100 (белый), параметры a и b изменяются от -128 до +127. Значения, близкие к нулю, соответствуют нейтральному (серому) цвету. Крайние значения соответствуют чистым цветам.

Цветовой охват пространства Lab много шире, чем пространства RGB и, тем более, CMYK. Он соответствует теоретическим возможностям человеческого глаза. Цвета, соответствующие предельным значениям параметров a и b, не воспроизводятся ни на бумаге, ни на экране монитора.

Основное достоинство модели Lab заключается в том, что в ней полностью разорвана связь между черно-белым яркостным информационным каналом и каналами, несущими информацию о цвете. При обработке изображений в пространствах RGB или CMYK любое изменение цвета точки непременно сказывается на ее яркости. В пространстве Lab редактировать изображения проще, так как яркость не влияет на цветовой тон, а тон не влияет на яркость.

Несовершенство реальных RGB-устройств послужило толчком к созданию абстрактной, идеализированной RGB-аппаратуры с профилями Apple RGB, sRGB (standard RGB), Adobe RGB и др. Цветовой охват sRGB профиля уже охвата конкретного устройства RGB, однако sRGB прост – пользователю не нужно вдаваться в настройки цветовых пространств – все настройки компьютер проводит автоматически.

4.2. Печать

Под печатью изображений понимают получение их твердой бумажной копии, что соответствует классическому пониманию печати, а так же получение копий на других носителях (ткани, стекле, полиэтилене и др.), и публикацию фотоснимков в сети Интернет. При печати цифровых изображений используют различные виды принтеров и полиграфию.

4.2.1. Разрешение и линиатура

Когда возникает вопрос о качестве печати цифровых фотографий, нужно снова обратиться к физиологии. Человеческий глаз способен различать мелкие детали до определенного предела. Этот предел составляет 6 параллельных черных линий на белом фоне или это 12 чередующихся бело-черных линий в одном миллиметре. Таким образом, человеческий глаз обладает разрешающей способностью, равной 12 линий на миллиметр или, учитывая, что один дюйм равен приблизительно 25 мм, получаем, $12 \times 25 = 300$ линий на дюйм. Следовательно, для качественной печати, с точки зрения человеческого глаза, изображение должно иметь не менее 300 точек на дюйм.

Для характеристики изображений и качества печати часто используют термин «разрешение». В первоначальном техническом значении разрешение соответствовало термину «разрешающая способность» – способность оптических устройств различать два расположенных рядом объекта. Обычно эту способность измеряют в линиях на миллиметр или в парах линий на миллиметр. В компьютерной технике термин часто используют для характеристики *плотности* пикселей цифрового изображения. Плотность пикселей измеряется в пикселях на дюйм – Pixel per inch, ppi. Например, разрешение 300 ppi означает, что в одном дюйме линейного размера изображения расположено 300 пикселей.

Реальные устройства вывода изображений имеют свои разрешения, обусловленные техническими характеристиками. Например, разрешение монитора с электронно-лучевой трубкой составляет 72 ppi, ЖК-монитора – 96 ppi. Преобразованием изображений, выводимых на монитор, к его параметрам осуществляет видеоадаптер компьютера. Для характеристики печатающих устройств под «разрешением» понимают плотность расстановки точек при печати изображения. Разрешение печатающих устройств измеряют в точках на дюйм (dots per inch, dpi). Например, лазерный принтер может иметь разрешение 1200 dpi, а струйный – 2880 dpi.

Сравним печать двух цифровых изображений: одно обеспечивает размер кадра 1280x960 пикселей (использовалась матрица с емкостью 1,2 Мп), а второе – 2288x1712 пикселей (3,9 Мп). При печати с плотностью 300 пикселей на дюйм, что является стандартом для полиграфического качества, первый снимок можно распечатать размером 4,3x3,2 дюйма или 11x8 см, а второй 7,6x5,7 дюйма или 19x14 см. Снимки можно печатать и на большем формате, но плотность оригинала в этом слу-

чае уменьшится, что ухудшит передачу мелких деталей и снизит качество цветопередачи. Однако, современные технологии позволяют с матрицы емкостью 1,3 Мп получать хорошие отпечатки формата А4 после серьезной обработки в Photoshop.



Разрешение изображения составляет 300 точек на дюйм



Разрешение изображения составляет 72 точки на дюйм



Разрешение изображения составляет 50 точек на дюйм

Фото. 4.1

Важной характеристикой растровых печатающих устройств, от которой зависит предельная детализация изображений, является *линия-тура* – разрешающая способность в линиях на дюйм (*lines per inch – lpi*) – число линий одного цвета, нанесенных на бумагу, в дюйме. Напомним, что пределом разрешения для глаза составляет 150 lpi (6 линий на миллиметр переводим в линии на дюйм). В случае *черно-белой* растровой печати перевод dpi в lpi прост $lpi = dpi/2$ – принтер печатает строку точек, следующую строку пропускает, снова печатает – получается набор линий с плотностью $dpi/2$. Однако, плотность линий можно повысить, если строить их под наклоном в 45° . В этом случае линиятура будет связана с разрешением принтера: $lpi = dpi/1,7$.

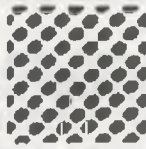
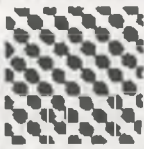


Рис. 4.1. Линии, создаваемые при растровой печати на принтере

При печати оттенков серого и, тем более, при цветной печати изображений, принтер не может четырьмя цветами CMYK передать все многообразие оттенков в одной точке. Поэтому *формируется ячейка из нескольких точек*, в которой цвет пикселя имитируют расстановкой частиц разного красителя вблизи друг друга так, чтобы на дистанции просмотра они сливались в один тон и создавали заданное цветовое ощущение.

Например, при печати фотографии в оттенках серого на принтере с разрешением 1200 dpi требуется передать на бумаге 256 оттенков, используя только черный краситель. Для передачи 256 оттенков ячейка должна состоять из 16×16 точек – ячейка без точек красителя соответствует пикселю белого цвета, а полностью занятая точками – пикселю черного цвета. Промежуточное наполнение ячейки точками соответствует различным оттенкам серого. Если разделить разрешение принтера на количество точек стороны квадрата $1200 : 16 = 75$, получим число ячеек на дюйм, которое задает линиатуру в этом случае. 75 линий на дюйм – это очень низкое значение линиатуры. Если повысим линиатуру в 2 раза до 150 lpi, то размеры ячейки придется уменьшить в 2 раза – 4×4 точки, а это приведет к ухудшению передачи оттенков. Ограниченное разрешение принтера заставляет искать компромисс между высокой детализацией печати изображения за счет высокой линиатуры (но потерей некоторых оттенков) и сохранением тонового диапазона (но потерей мелких деталей). Для обеспечения высокой детализации (при линиатуре 150 lpi) и охвата полного тонового диапазона оттенков серого требуется разрешение принтера: $150 \times 16 = 2400$ dpi.

Для цветной печати возникает необходимость повернуть линии растра каждого цвета относительно друг друга, чтобы точки разного цвета не легли в одно место. Обычно относительный угол поворота для линиатуры каждого цвета составляет 45° . С учетом угла поворота растра разрешение полноцветного принтера должно быть не менее 2540 dpi. Многое зависит от целей публикации: если важно передать мелкие детали, линиатуру увеличивают, если важны полутона – ее снижают.

4.2.2. Струйные принтеры

Струйные принтеры – это устройства, печатающие жидкими красителями. Мельчайшие (1-5 пиколитров) капельки чернил вылетают из сопла головки принтера, попадают на бумагу и высыхают, формируя изображение из точек. Цветопередача исходного изображения осуществляется не только за счет расстановки цветных точек, но и за счет частичного смешивания их красок.

Струйные принтеры используют различные методы выброса красителя:

- непрерывной струей (пьезоэлектрическая мембрана создает поток капелек чернил, которые проходят между двумя электродами, приобретают электрический заряд и направляются на бумагу отклоняющей системой);
- пузырьково-струйные принтеры (в печатающей головке чернила нагреваются, и микроскопические капельки выбрасываются с помощью парового пузыря на бумагу через сопла);
- пьезоэлектрические струйные принтеры (объем чернильной камеры уменьшается под действием электрических управляющих сигналов на пьезокристалл, обеспечивая возможность «выстреливания» отдельных капелек малого диаметра).

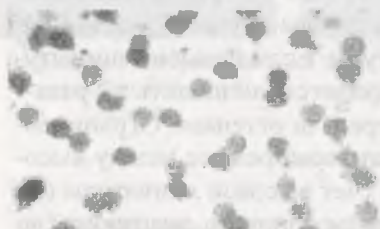


Рис. 4.2. Стохастический растр струйного принтера

В струйной печати большое значение имеет состав чернил и качество бумаги, которые должны обеспечить быстрое впитывание четко определенного количества чернил, от которого зависит цветонасыщенность изображения.

В отличие от растров, характерных для лазерных принтеров и полиграфии, в струйных принтерах используется стохастический растр, дающий псевдослучайный порядок точек. Каждому пикселю исходного изображения на бумаге соответствует ячейка размером 16×16 точек, состоящая из некоторого количества капель чернил. Такой размер ячейки обеспечивает 256 уровней плотности для каждого цвета, что, как минимум, гарантирует палитру свыше 16 миллионов оттенков при печати чернилами СМУК. Применение шести красок в фотопринтерах расширяет число оттенков. Производители стараются использовать технологии, которые приводят к исчезновению растровой структуры.

4.2.3. Лазерные принтеры

Изображение, напечатанное на лазерном принтере, строится растровым методом и состоит из точек, образованных тонером, прилипшим к носителю под действием высокой температуры. Размер частиц тонера и точность оптико-механического блока принтера определяют его разрешение до 2400 точек на дюйм.

В лазерном принтере фотобарабан покрыт веществом, которое меняет свою проводимость и электризуется под действием света. Изображение формируется на барабане при помощи лазера и представлено в виде заряженных точек. Порошковый краситель (тонер) притягивается к зарядам и налипает в наэлектризованных местах, затем он переносится на лист бумаги за счет разности потенциалов. Чтобы порошок скрепился с бумагой, лист протягивается между двумя обжимными валиками, один из которых нагрет. Таким образом, смолистый компонент тонера расплавляется и прижимается к бумаге.

На стадии печати в принтерах используются различные системы нанесения изображения:

- при помощи инфракрасного лазерного диода, управляемого вращающимся зеркалом, который формирует линии точек распечатываемого изображения;
- при помощи светодиодной линейки (состоящей из многочисленных светящихся диодов, плотность расположения которых обеспечивает требуемое разрешение).

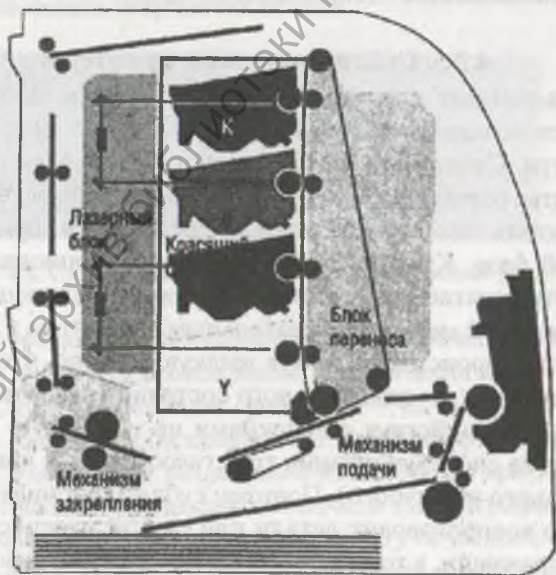


Рис. 4.3. Особенностью конструкции цветного лазерного принтера является использование четырех красящих блоков и блока переноса

4.2.4. Принтеры на твердых чернилах

Создание изображения в принтере на твердых красителях происходит твердотельными чернилами четырех основных цветов СМΥΚ. Известно, что базовыми компонентами твердых чернил являются воск, каучук, полиэтилен и специальный краситель. Чернила не растворяются в воде, устойчивы к воздействию внешней среды при нормальных условиях.

Особенным элементом твердочернильного принтера является вал для пропитки бумаги особым раствором до нанесения на нее слоя чернил. Специальная смесь силиконовых масел улучшает впитывание чернил и предотвращает раздавливание чернильных точек при температурной фиксации изображения на выходе печатного тракта.

В остальном процесс печати совпадает с лазерной технологией: растр прорисовывается на специальном валу лучом лазера, далее происходит перенос расплавленного красителя на вал, затем краситель прилипает к электризованным местам на бумаге, во время нагрева происходит закрепление красителя. Цветной твердочернильный принтер создает более насыщенное изображение по сравнению с лазерным.

4.2.5. Сублимационные принтеры

Сублимационные принтеры особенно ценятся за очень высокую однородность создаваемого ими изображения без микроскопических точек – раstra. Сублимационная технология использует специальные цветные ленты, окрашенные в основные цвета. Термосублимация – это нагрев красителя головкой принтера и перенос его на бумагу (пленку) в газообразной фазе. Краситель испаряется пропорционально оптической плотности печатаемого участка изображения со специальной пленки, расположенной между нагревательным элементом и бумагой. Процесс испарения происходит, минуя жидкую стадию, что породило название сублимация. Из газообразного состояния краситель осаждается на бумаге, взаимодействуя с волокнами на некоторую глубину. Цвет формируется за счет смешивания трех газообразных красителей (желтого, пурпурного и голубого). Поэтому сублимационная печать одинаково хорошо воспроизводит детали при любой плотности цвета в исходном изображении, в том числе на самых светлых участках. Элементы изображения выстроены в строки. Тон каждого пикселя отображается с помощью смесового тона сплошного красителя. Поэтому изображение печатается с высокой детализацией и цветовым диапазоном свыше 16 миллионов оттенков.

Заметными недостатками сублимационной технологии печати являются повышенный расход материалов и недолговечность отпечатков.

4.2.6. Полиграфия

В полиграфии традиционно использовали амплитудно-модулированный растр, который просматривается при большом увеличении изображения.

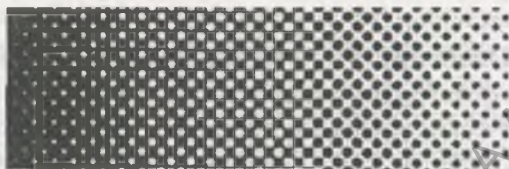


Рис 4.4. Регулярный амплитудно-модулированный растр

Для работ художественного уровня желательно использовать современные технологии, в частности, стохастическое (частотно-модулированное) растривание. Оно дает заметные качественные преимущества при печати телесных тонов, в слабонасыщенных областях, на границах цветового охвата устройства печати.



Рис. 4.5. Стохастический частотно-модулированный растр

Полиграфическая печать высокого качества начинается с линиатуры 133 lpi. Для работ художественного уровня желательно применять линиатуру 150 lpi и разрешение оригинала – не менее 300 ppi. Если точно известна линиатура, используемая в типографии при печати, то рекомендуют устанавливать разрешение изображения кратно в два раза.

При подготовке изображений для печати в типографии требуется привести цвет изображения к цветовому охвату печатного станка, воспользовавшись его профайлом, или использовать профиль абстрактного устройства Photoshop Default CMYK. Следует проверить плотность тона в готовом изображении. Полиграфическое оборудование способно воспроизвести тона с плотностью от 3% до 97%. При этом сумма

красок CMYK не должна превышать 300%. Проверить эти параметры можно в графическом редакторе Adobe Photoshop.

Самым качественным вариантом является печать на цифровых машинах, где вывод осуществляется с компьютера на печатный цилиндр или на печатную форму и с них на бумагу. В этом случае цветопередача отпечатка получается практически одинаковой с изображением на экране компьютера.

4.3. Особенности публикации в Интернет

Публикация фотографий в глобальной сети Интернет накладывает некоторые технические требования к файлам изображений:

- так как устройства для просмотра изображений могут быть самые разные, то и цветовой охват снимка приводят к универсальному стандартному профилю sRGB;
- оптимальный размер файлов должен составлять до 50 Кб, так как большие файлы доставляют неудобства при загрузке страниц по каналам с невысокой пропускной способностью. Для доступа к оригиналам файлов можно предусмотреть их загрузку с FTP-сервера;
- растровые изображения для публикаций в Интернет размещаются в форматах JPEG, GIF и PNG, которые используют алгоритмы сжатия изображений. Плотность изображений должна составлять 72 ppi.

Публикация в Интернет производится на страницах информационных сайтов, на сайтах, специально предназначенных для публикации фотографий; на собственной странице, разработанной при помощи HTML-редактора.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенный курс лекций представляет собой теоретические основы использования фототехники в работе журналиста печатных средств массовой информации. Однако мало знать, как нужно снимать, нужно постоянно заниматься фотосъемкой и только тогда можно достичь определенного уровня мастерства. Очень многое в появлении интересной для читателей фотографии зависит от умения журналиста увидеть и предвидеть дальнейший ход происходящих событий, умения выхватить эмоции этих событий и запечатлеть их на снимке.

Студенты творческой профессии «журналист» часто задают вопросы о необходимости изучения технического устройства фотоаппарата, однако интуитивно из двух камер выбирают ту, которая позволяет в большей степени управлять режимами съемки. Ведь, зная технические возможности фотоаппаратуры, репортер может спрогнозировать условия съемки, подготовиться к ним и получить с минимальными затратами своего времени заведомо хороший результат.

В заключение выражаю пожелание студентам снимать больше и чаще и радовать окружающих нас людей интересными снимками.

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. **Акимов, А.** Без головной боли / А. Акимов // Фото и видео. – № 7. – 2006. – С. 66-76.
2. **Акимов, А.** Панорамное удовольствие / А. Акимов // Фото и видео. – № 1. – 2005. – С. 65-71.
3. **Арбит, А.Е.** Фотография и киносъемка в путешествии / А.Е. Арбит, Д.А. Луговьер. – М.: Профиздат, 1988. – 215 с.
4. **Беленький, А.И.** Цифровая фотография: школа мастерства / А.И. Беленький. – СПб.: Питер, 2009. – 152 с.
5. **Блюмфельд, В.П.** Из истории фотографии: (К 150-летию со дня изобретения фотографии) / В.П. Блюмфельд. – М.: Знание, 1988. – 54 с.
6. **Бюлов, Х.** Основы цифровой фотографии: практические советы, техника, возможности / Х. Бюлов. – М.: Изд. дом Кристина и К, 2004. – 80 с.
7. **Вартанов, А.С.** Учись фотографировать! / А.С. Вартанов, Д.А. Луговьер. – М.: Искусство, 1988. – 221 с.
8. **Воробей, П.С.** В помощь фотолюбителю: практическое пособие / П.С. Воробей. – Мн.: Полымя, 1993. – 318 с.
9. **Галкин, А.** С видом на будущее / А. Галкин // Фото и видео. – № 12. – 2005. – С. 118-121.
10. **Галкин, А.** Светлый образ / А. Галкин // Фото и видео, №4, 2006. С. 120-125.
11. **Головня, И.А.** С чего начиналась фотография / И.А. Головня. – М.: Знание, 1991. – 173 с.
12. **Гурлев, Д.С.** Справочник по фотографии: (Фотосъемка) / Д.С. Гурлев. – Киев: Техника, 1989. – 318 с.
13. **Ефремов, А.А.** Секреты RAW. Профессиональная обработка / А.А. Ефремов. – СПб.: Питер, 2008. – 144 с.
14. **Журба, Ю.И.** Краткий справочник по фотографическим процессам и материалам: свойства черно-белых и цветных галогенсеребряных и не-серебряных светочувствительных материалов и процессы хим.-фотогр. обработки / Ю.И. Журба. – М.: Искусство, 1991. – 351 с.
15. **Зусев, Д.** FAQ по фототехнике [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://bookz.ru/authors/zuev-denis.html>. – Дата доступа: 02.10.2008.
16. **Килпатрик, Д.** Свет и освещение / Дэвид Килпатрик; пер. с англ. С.Ф. Костромина; под ред. А.В. Шеклеина. – М.: Мир, 1988. – 222 с.
17. **Кораблев, Дм.** Фотосъемка. Универсальный самоучитель [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bookluck.ru/bookuuytke.html>. – Дата доступа: 02.10.2008.

18. Куновский, Г.Н. В объективе – дети: (Об особенностях фотографирования детей) / Г.Н. Куновский. – Мн.: Полымя, 1989. – 94 с.
19. Курский, Л.Д. Иллюстрированное пособие по обучению фотосъемке / Л.Д. Курский, Я.Д. Фельдман. – М.: ВШ, 1991. – 159 с.
20. Лезано, Д. Библия фотографии: полное руководство для фотографа 21 века / Даниэль Лезано. – М.: изд-во АСТ, 2006. – 176 с.
21. Милчев, Марии. Цифровые фотоаппараты / Марии Милчев. – СПб.: Питер, 2004. – 250 с.
22. Митчел, Э. Фотография: пер. с англ. / Э. Митчелл. – М.: Мир, 1988. – 420 с.
23. Мудренов, П. Восемьсот единиц чувствительности / П. Мудренов // Фото и видео. – № 4. – 2005. – С. 74-83.
24. Мудренов, П. Да будет свет! / П. Мудренов // Фото и видео. – № 3. – 2006. – С. 70-84.
25. Мураховский, В.И. Азбука цифрового фото / В.И. Мураховский, С.В. Симонович. – СПб.: Питер, 2005. – 144 с.
26. Мураховский, В.И. Большая книга цифровой фотографии / В.И. Мураховский, С.В. Симонович. – СПб.: Питер, 2009. – 320 с.
27. Нери, Грация. Лекции по фотожурналистике [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.photographer.ru/cult/practice/400.htm> – Дата доступа: 13.05.2009.
28. Пальчевский, Б.В. Фотография: курс для начинающих / Б.В. Пальчевский. – Мн.: Полымя, 1982. – 254 с.
29. Престон-Мэфем, К. Фотографирование живой природы: практическое руководство / К. Престон-Мэфем. – М.: Мир, 1985. – 54 с.
30. Прокофьев, В. Намек на перспективу / В. Прокофьев // Фото и видео. – № 4. – 2006. – С. 64-67.
31. Пылаев, А. Справочник фотографа / А. Пылаев. – Феникс, 2000. – 160 с.
32. Рязанов, В. Личность в истории / В. Рязанов // Фото и видео. – № 4. – 2005. – С. 104-107.
33. Уэйд, Джон. Техника пейзажной фотографии / Джон Уэйд; пер. с англ. Н.А. Аватковой, В.Т. Чукаевой; под ред. А.В. Шеклеина. – М.: Мир, 1989. – 198 с.
34. Фотография / Пер. с ит. А. Дамбиса. – М.: Изд-во АСТ, 2004. – 287 с.
35. Фотожурналистика [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B6%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0> – Дата доступа: 13.05.2009.
36. Хеджкоу, Джон. Как фотографировать людей: основы портретной фотографии / Джон Хеджкоу; пер. с англ. Под ред. А.И. Ланина. – М.: Эксмо, 2007. – 160с.
37. Хеймен, Рекс. Светофильтры / Рекс Хеймен; пер. с англ. Н.Н. Круглова; под ред. А.В. Шеклеина. – М.: Мир, 1988. – 216 с.

38. **Шеппард, Роб.** Техника фотосъемки пейзажей и обработка снимков в Adobe Photoshop: цифровое фото / Роб Шеппард. – М.: НТ Пресс, 2008. – 432 с.
39. **Шульман, М.** Серебряный юбилей несеребряной фотоаппаратуры / М. Шульман // Фото и видео. – № 6. – 2006. – С. 96-103
40. **Щербаков, С.** Параметры печати / С. Щербаков // Фото и видео. – № 12. – 2005. – С. 112-117.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1. ИСТОРИЯ ФОТОГРАФИИ	4
Глава 2. УСТРОЙСТВО ФОТОАППАРАТА И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ С НИМ	17
2.1. Основные узлы фотоаппарата	17
2.1.1. Корпус фотоаппарата	18
2.1.2. Фотографический затвор	18
2.1.3. Цифровой сенсор (ПЗС-матрица)	21
2.1.4. Фотопленки	31
2.1.5. Объектив	34
2.1.6. Видоискатель	49
2.1.7. Системы фокусировки	50
2.1.8. Экспозиционные устройства и методы определения экспозиции ..	52
2.2. Дополнительные параметры	59
2.2.1. Время подготовки и скорость работы	59
2.2.2. Монитор и панель данных	59
2.2.3. Дизайн	60
2.2.4. Запись звука	61
2.3. Аксессуары фотографа	61
2.3.1. Сменные объективы и их применение	61
2.3.2. Фотовспышки	63
2.3.3. Фотозкспонометры	67
2.3.4. Штативы	67
2.3.5. Светофильтры	68
2.3.6. Аксессуары для объективов	72
2.3.7. Аксессуары для хранения фототехники	73
2.3.8. Батареи питания	74
2.3.9. Отражатели	74
2.3.10. Сканеры	74
Глава 3. ЖАНРОВАЯ ФОТОГРАФИЯ	76
3.1. Фоторепортаж	76
3.2. Композиция	79
3.2.1. Физиологические особенности восприятия изображений	79
3.2.2. Смысловой центр	81
3.2.3. Правило третей	82
3.2.4. Использование переднего плана	85

3.2.5. Перспектива	85
3.2.6. Использование линий	86
3.2.7. Глубина резко изображаемого пространства	89
3.2.8. Движение	90
3.2.9. Гармония цвета	92
3.2.10. Виды освещения	94
3.3. Пейзаж	95
3.4. Портретная съемка	97
3.5. Съемка детей	100
3.6. Съемка в городе	101
3.7. Архитектура	103
3.8. Съемка спортивных событий	106
Глава 4. ПУБЛИКАЦИЯ ФОТОСНИМКОВ	108
4.1. Цветовые пространства	108
4.2. Печать	110
4.2.1. Разрешение и линиатура	111
4.2.2. Струйные принтеры	113
4.2.3. Лазерные принтеры	114
4.2.4. Принтеры на твердых чернилах	116
4.2.5. Сублимационные принтеры	116
4.2.6. Полиграфия	117
4.3. Особенности публикации в Интернет	118
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	119
ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	120

