Самоучитель

Юрий Ревич

ЦИФРОВАЯ ФОТОГРАФИЯ

НА ПРАКТИКЕ

Выбираем цифровую камеру

Управление и настройка

Мастерство фотографа

Обработка изображений на компьютере

Печать любительских фотографий

Технические секреты фотодела

Юрий Ревич

ЦИФРОВАЯ ФОТОГРАФИЯ НА ПРАКТИКЕ САМОУЧИТЕЛЬ

Санкт-Петербург
«БХВ-Петербург»
2006

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26
Р32

Ревич Ю. В.

Р32 Цифровая фотография на практике. Самоучитель. — СПб.: БХВ-Петербург, 2006. — 368 с.: ил.

ISBN 5-94157-841-5

Книга как для тех, кто впервые берет в руки фотокамеру, так и для тех, кто учился фотографировать на пленочных камерах и имеет представление о технологии получения снимков традиционным способом. Приводятся рекомендации по выбору цифровых фотокамер разных ценовых диапазонов и карт памяти к ним, нестандартные приемы получения снимков, даются основы компьютерной подготовки фотографий для различных целей — печати в лаборатории, на принтерах, показа на экране. Проводятся параллели между химическим и цифровым процессами создания фотографий. Автор старается научить пользоваться камерой поэтапно, показав, как можно получать отличные снимки с использованием лишь необходимого минимума функций камеры и затем при желании постепенно наращивать свои знания и умения.

Для широкого круга читателей

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26

Группа подготовки издания:

Главный редактор	*Екатерина Кондукова*
Зам. главного редактора	*Игорь Шишигин*
Зав. редакцией	*Григорий Добин*
Компьютерная верстка	*Натальи Смирновой*
Корректор	*Наталия Першакова*
Дизайн обложки	*Инны Тачиной*
Зав. производством	*Николай Тверских*

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 30.03.06.
Формат $70\times100^{1}/_{16}$. Печать офсетная. Усл. печ. л. 29,67.
Тираж 2500 экз. Заказ №
"БХВ-Петербург", 194354, Санкт-Петербург, ул. Есенина, 5Б.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ГУП "Типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12

ISBN 5-94157-841-5

© Ревич Ю. В., 2006
© Оформление, издательство "БХВ-Петербург", 2006

Оглавление

Введение,
или почему и для кого цифровая фотография стала революцией 1

Исторические подробности, или как мы дошли до жизни такой.....2
Цифровая фотография: digitally yours.....7
Блеск 13
и нищета цифровой фотографии.....15
Для вас, фотолюбители всех возрастов.....18

Часть I. Мои первые снимки.....23

Глава 1. Выбираем цифровой фотоаппарат 25

Классы цифровых фотоаппаратов 25
Цифровые "мыльницы".....29
Компактные фотокамеры среднего класса 30
Компактные фотокамеры высшего класса 32
Цифровые зеркальные камеры любительского
и полупрофессионального класса.....33
Профессиональные цифровые фотоаппараты.....34

Глава 2. Управление камерой и ее начальная настройка 45

Органы управления камерой 47
Кнопка спуска.....48
Джойстик зуммирования.....48
Диск выбора режимов 48
Дисплей и видоискатель 49
Кнопка режима спускового механизма.....52
Кнопка для съемки крупным планом.....52
Кнопка выбора программ вспышки 52
Кнопка AE.....52
Кнопки со стрелками и кнопка OK/меню 52
Программное обеспечение.....54
Проба пера.....55
Настройка камеры 56

Глава 3. Приступаем к съемке: некоторые приемы фотографирования 62

Портрет 65
Группа людей 72
Животные 73
Пейзажи 75
Архитектура и памятники 78
Спорт 78
Предметная съемка 79
О съемке со встроенной вспышкой 80

Глава 4. Элементарная обработка изображений на компьютере 83

Компьютер 84
Программное обеспечение 86
А зачем? 89
Начало 90
Кадрирование 93
Яркость, контраст и цветопередача 95
Повышение резкости 98
"Красные глаза" 99
Изменение размеров изображения 99

Глава 5. Печать любительских фотографий 107

Покупаем струйный фотопринтер 109
Прямая печать 114
Чернила 115
Бумага 116
Несколько слов о размерах фотоотпечатков 117
Наконец, печать 118
Подгонка размеров снимка 121

Часть II. Искусство фотографии 125

Глава 6. Немного теории 127

Фотометрия 127
Динамический диапазон светочувствительных материалов и цифровых матриц 133
Характеристические кривые 136
Зонная система Адамса 142
Предельный динамический диапазон 144
Гистограмма 145

Модели цветности ... 151
Модель RGB ... 152
Модель HSL ... 153
Модель CIE Lab ... 154
Модель CMYK ... 155
Цветовая диаграмма и цветовые профили ... 156
Учет характеристик источников света ... 159

Глава 7. Характеристики и форматы цифровых изображений ... 163

Представление цветов в цифровом изображении ... 165
В оттенках серого (Grayscale) ... 169
Форматы файлов для хранения изображений ... 171
Формат TIFF ... 172
Формат JPEG ... 173
Формат GIF ... 178
Формат PNG ... 182

Глава 8. Цифровые фотокамеры, их важнейшие и второстепенные технические характеристики ... 183

Получение изображения на светочувствительном элементе ... 184
Объекты и объективы ... 185
Угол зрения, фокусное расстояние и влияние размеров матрицы ... 188
Относительное отверстие и глубина резко изображаемого пространства ... 193
Что такое резкость ... 195
Управление глубиной резкости ... 197
Аберрации ... 199
Устройство матрицы и структура цифровых изображений ... 200
Шум ... 204
Почему большие матрицы лучше маленьких ... 206
Аналоговые и цифровые изображения ... 211
Сколько мегапикселов можно разместить на кончике иглы? ... 214

Глава 9. Управление цифровыми камерами и приемы фотографирования в разных условиях ... 220

Основные элементы камеры FinePix S20 и их использование ... 223
Выключатель питания/переключатель режимов съемки ... 223
Кнопка спуска ... 224
Кнопка режима ручной регулировки экспозиции ... 224
Кнопка режима вспышки ... 225
Кнопка непрерывной съемки ... 227
Диск управления ... 228
Основной диск выбора режимов ... 229

Регулировка диоптрий ... 230
Кнопка проверки установки на резкость ... 231
Кнопка переключения "видоискатель/дисплей" ... 231
Кнопка зуммирования ... 232
Кнопка фиксации экспозиции (AE) ... 232
Кнопка отмены ("Back") ... 233
Кнопка "MENU/OK" и многопозиционный джойстик ... 233
Кнопка меню фоторежима ("F") ... 233
Кольцо зуммирования/фокуса ... 234
Датчик автофокуса ... 235
Кнопка включения вспышки и кнопка "INFO" ... 236
Выбор режима автофокуса и кнопка быстрого автофокуса ... 236
Кнопка макросъемки и кнопка "Shift" ... 237
Различные режимы съемки ... 237
Использование режима приоритета диафрагмы ... 238
Режимы измерения экспозиции ... 240
Ночная съемка ... 240

Глава 10. Цифровые носители информации ... 243

Немного истории ... 244
Емкость и скорость ... 245
Разновидности карт памяти ... 247
CompactFlash ... 247
Secure Digital ... 249
SmartMedia ... 250
MemoryStick ... 251
xD-Picture Card ... 252
MultimediaCard ... 253

Глава 11. Основы компьютерной обработки фотоизображений ... 255

Сага о мониторах ... 256
Photoshop ... 260
Каналы и слои ... 262
Повышение резкости ... 263
Простейшая маска ... 265
Другие способы использования маски ... 271
Размытие резкого фона ... 272
Имитация градиентного фильтра ... 276
Levels, *Curves* и использование модели Lab ... 280
Коррекция гистограммы — *Levels* ... 281
Избавляемся от цветного шума ... 283
Использование *Curves* для коррекции цветопередачи ... 285
Обработка RAW ... 288

Глава 12. Подробнее о печати 294

300 dpi 294
Надо ли готовить снимок для печати? 299
Качественная растяжка фотографий 300
Алгоритмы автоматической растяжки изображений 301
Ручные методы растяжки 307
"Улучшение" JPEG 308
Недостатки струйной печати 310

Глава 13. Полезные принадлежности и особые приемы фотосъемки 313

Вспышки 314
Как устроены внешние вспышки 315
Использование внешних вспышек 321
Специальные светофильтры 324
Штативы 325
Студийное освещение 327

Заключение 334

Приложение 335

Литература и источники 346

Предметный указатель 347

Введение,
или почему и для кого цифровая фотография стала революцией

В 2004 году фотографии официально исполнилось 165 лет. 7 января 1839 года секретарь Парижской академии наук Доминик Франсуа Араго сделал первый доклад об изобретении французского художника Луи Жака Манде Дагера, сделанного им по идеям умершего к тому времени Жозефа Нисефора Ньепса. Способ Дагера позволял фиксировать световые изображения с помощью солей серебра (рис. В1).

Рис. В1. Первая дагерротипия Луи Дагера — натюрморт из произведений живописи и скульптуры (1837)

На самом же деле первое фотоизображение было получено гораздо раньше — еще в 1822 году упомянутый Ньепс научился закреплять изображения на битумных пластинках, и до наших дней сохранился снимок его двора, сделанный в 1826 году и названный им "гелиографическим". А вскоре после

того, как Араго сделал свой доклад, из-за Ла-Манша пришло сообщение, что англичанин Уильям Фокс Генри Толбот в 1835 году уже получал "серебряные" изображения, причем более совершенным способом, чем Дагер. Толбот изобрел двухстадийный процесс с изготовлением промежуточного негатива (само слово появилось в 1840 году), что позволяло неограниченно тиражировать фотоснимки. Тем не менее еще несколько десятилетий новая, как бы мы сейчас сказали, технология носила по имени французского изобретателя название "дагерротипия". Характерно для европейской практики того времени, что никаких патентов на изобретение не выдавалось, оно было фактически выкуплено французским правительством. Согласно предложению Араго, сделанному от имени Академии наук, французский парламент принял решение о выплате Дагеру и наследникам Ньепса пожизненной пенсии, а фотография была объявлена достоянием народа.

Любопытно, что в первые годы распространения фотографии всерьез высказывались опасения, будто бы она способна (более того, предназначена!) похоронить живопись. Сейчас подобные высказывания, вообще характерные для эпохи, когда возможности науки еще казались безграничными, ничего, кроме усмешки, вызвать не могут. Но легко представить себе отчаяние профессиональных художников, хлебом и маслом которых в те времена было написание заказных портретов. Пожалуй, в области точного запечатления окружающей действительности фотография действительно похоронила живопись как ремесло, оставив ей область "чистого" искусства. Но есть и примеры другого рода — так, никакая фотография до сих пор не сравнится с профессионально выполненными рисунками растений или насекомых для иллюстраций в биологических учебниках и научных монографиях.

Исторические подробности, или как мы дошли до жизни такой

Фотоаппараты середины-конца XIX века были по необходимости профессиональные, использующие фотопластинки, причем фотограф обычно сам производил всю необходимую обработку и нередко даже самостоятельно готовил светочувствительную эмульсию. Конструкция таких камер практически не менялась в течение 100 лет (рис. В2), вплоть до появления профессиональных компактных камер с широкой пленкой (рис. В3). Это неудивительно — отработанный в первые десятилетия существования до мельчайших деталей монохромный бромосеребряный процесс позволял получать изображения высочайшего качества. Снимки изготавливались контактным способом с мелкозернистых фотопластинок (чувствительность их не превышала 16 современных единиц ISO). У автора этих строк сохранилась в семейном альбоме фотография 1906 года, сделанная таким методом, и даже сканирование ее с физическим разрешением сканера 2400 то-

чек на дюйм (около 100 точек на миллиметр) не позволяет обнаружить зернистости. Кстати, фотографию того времени только условно можно назвать черно-белой — по традиции большинство снимков было принято окрашивать с помощью сульфида натрия в сепию, были разработаны способы окраски и в иные цвета (в молодости автор много и с удовольствием экспериментировал по этой части).

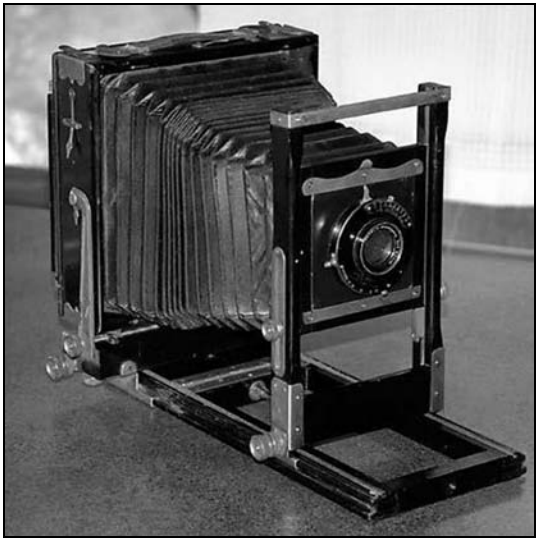


Рис. В2. Фотокамера с использованием фотопластинок (первая половина XX века)

Рис. В3. Пленочная камера с размером кадра 5×7 см (середина XX века)

Параллельно с совершенствованием профессионального фотопроцесса в конце XIX века возникли и начали развиваться две технологии, которым, объединившись, в дальнейшем удалось похоронить контактную печать с фотопластинок при всем ее совершенстве с технической точки зрения. Первая — создание компактных пленочных камер, в чем наиболее преуспел некто Джордж Истмэн, создавший в 1880-х годах компанию "Кодак" (Eastman Kodak). Следует отметить, что с момента возникновения "Кодак" (звучное название, кстати, было просто выдумано Истменом) был не столько наименованием продукта, сколько сервисом — заряженная камера позволяла сделать до 100 снимков, после чего ее следовало отправить в город Рочестер, штат Нью-Йорк. Истмэн проявлял и печатал фотографии, а потом отсылал их клиенту обратно вместе со вновь заряженным аппаратом. За десятилетия существования этот сервис эволюционировал в хорошо всем знакомые фотосалоны (которые теперь, конечно, уже обслуживают клиентов не только собственно "Кодака"), что позволило довести процесс получения готового отпечатка до предельной простоты и дешевизны при гарантированном качестве. Вторым же технологическим направлением стало появление и развитие цветной фотографии. В разработке ее теоретических основ принимал участие знаменитый английский физик, создатель теории электромагнитного поля Джеймс Клерк Максвелл. Первая коммерческая цветная фотопластинка вышла в 1904 году из стен лаборатории братьев Люмьеров, которым, как известно, мы обязаны также появлением кинематографа.

Подробности для любознательных

В развитии цветной фотографии нельзя не отметить всемирно признанных достижений нашего выдающегося соотечественника Сергея Михайловича Прокудина-Горского. В начале XX века Сергей Михайлович, благодаря высочайшей поддержке и покровительству (он учил искусству фотографии самого Николая II), совершил ряд поездок по России и запечатлел на цветных снимках множество сюжетов тогдашней российской жизни (и не только российской — всего им было сделано около 3500 фотографий). Технология, которую он использовал, была достаточно проста, хотя и весьма дорога, и требовала предельной аккуратности и большого опыта. Прокудин-Горский фотографировал на обычные черно-белые фотопластинки один и тот же сюжет через три светофильтра, причем ему пришлось изобрести специальный аппарат, позволявший одним экспонированием получить сразу три негатива. С негативов изготавливались слайды-позитивы, которые в дальнейшем демонстрировались — каждый через свой светофильтр — также с помощью специального проекционного аппарата. При наложении трех изображений на экране получалось цветное изображение весьма высокого качества. В этом может убедиться каждый, побывав, например, на сайте **www.prokudin-gorsky.ru**, где демонстрируются восстановленные в оригинальных цветах все 1902 сохранившихся снимка.

После революции Прокудин-Горский эмигрировал в Европу (где, кстати, в 1922 году получил английский патент на оптическую систему для получения одним экспонированием трех негативов через светофильтры), а бóльшая часть его коллекции негативов в конце концов оказалась в Библиотеке Конгресса США, где уже в наше время была отсканирована с высоким разрешением (3800×9500 пиксе-

лов) и выложена в свободный доступ. Изготовление фотографий по этим негативам, пролежавшим в архивах почти 100 лет, — не столь уж простое дело даже с современным программным обеспечением, и следует отметить титаническую работу создателей упомянутого сайта — сотрудников Лаборатории цифровых технологий в реставрации при Научном совете по кибернетике РАН, которые провели ее, максимально воссоздав оригинальные цвета в том виде, в котором они сохранились до настоящего времени. Кроме приведенного сайта, содержащего полную базу сохранившихся снимков Прокудина-Горского, в Интернете можно найти много иных проектов по реставрации его уникальных творений, отметим, например, "Народный проект" (**http://www.museum.ru/museum/1812/Memorial/PG/**), где демонстрируется более 300 фото, реставрированных и восстановленных по цвету. Оригинальные негативы доступны, скачать их при наличии современного интернет-канала не составляет труда (каждый занимает около 70 Мбайт), и любой может попробовать свои силы в реставрации уникальной коллекции.

С сожалением перескочим через ряд этапов развития фотографического дела. Отметим лишь появление в 1924 году 35-миллиметровой пленки на катушках и первого фотоаппарата для нее — знаменитой "Лейки" (рис. В4), которая стала эпохой и в любительской, и в профессиональной фотографии (на ее базе у нас долго выпускался отечественный ФЭД).

а

б

Рис. В4. Знаменитая "Лейка":
а — вариант с телеобъективом и дополнительным устройством визирования;
б — вариант для получения стереоскопических снимков

Другим эпохальным достижением стало изобретение фотовспышки, что знаменовало собой начало эры специальной репортажной фотографии. Первые мгновенные фотографии были получены с помощью искрового разряда еще "отцом" фотографии Генри Толботом в 1851 году. Мобильная фотовспышка начала использоваться с 1880-х годов и сначала была чисто химической — смесь магниевой пудры с окислителями поджигалась устройством наподобие зажигалки. В 1930 году Гарольд Э. Эджертон, профессор Массачусетского технологического института (MIT) в США, наконец, изобрел настоящую газоразрядную электронную вспышку. После Второй мировой войны такие вспышки стали производиться в массовом порядке. В Европе к этому приложил руку наш соотечественник-эмигрант Дмитрий Ребиков, сделавший себе карьеру во Франции и Швейцарии.

Принципиально новым словом в развитии фотографии стало появление в 1948 году в продаже довольно скромного и специфического по назначению (хотя и не сказать — примитивного, наоборот, достаточно сложного по принципу работы) агрегата под названием Polaroid. Эта штука за все время ее существования никогда не рассматривавшаяся всерьез не столько даже профессионалами (использовавшими ее для получения пробных снимков для проверки экспозиции), сколько большинством "настоящих" фотолюбителей, стала, как мы теперь понимаем, настоящим предвестником грядущей цифровой революции. Во всех отношениях "Поляроид" (рис. В5) казался шагом назад — снимки получались малюсенькие (максимум 6×9 см, кажется), в одном экземпляре и без какой-либо возможности тиражирования, в блеклых и ненатуральных цветах — в общем, все было плохо, кроме одной особенности: они получались *сразу*. Щелк! Птичка вылетела, а из аппарата уже показался край отпечатка — не прошло и минуты, как на ладони лежит готовый снимок. Конечно, игрушку сразу оценили те, кому на качество наплевать, лишь бы можно было однозначно идентифицировать объект, — например, криминалисты или эксперты страховых компаний. Но и широкие массы отреагировали так, как не ожидал даже сам создатель технологии американский изобретатель Эдвин Герберт Лэнд: первые (еще черно-белые) "Поляроиды", несмотря на высокую цену (около 90 долларов, что по нынешним временам следует умножить примерно на пять), раскупались как горячие пирожки. Сама возможность немедленно получать фотографии оказалась настолько востребованной, что качество отошло далеко на задний

план[1]. Тогда и выяснилось, что среднестатистический, если так можно выразиться, "фотопользователь" на качество, как правило, совершенно внимания не обращает — ему важен сам факт наличия изображения. Конкурентам в виде "Кодака" и подобных компаний пришлось изрядно попотеть, усовершенствуя свой бизнес до предельной простоты ("щелкнул — получи назавтра готовый отпечаток"), чтобы доказать, что качественные снимки с возможностью неограниченного тиражирования и произвольного увеличения все же имеют некоторые преимущества перед мгновенной фотографией размером с половину ладони. К сожалению, наследники Лэнда оказались далеко не столь поворотливы, как сам основатель — благополучно почивавшая на лаврах монополиста в нише мгновенной фотосъемки фирма Polaroid оказалась совершенно не готова к эпохе цифрового фото, и в результате еще на рубеже тысячелетий очутилась на грани банкротства. Неготовность к быстрым изменениям из широко известных компаний проявила не одна только Polaroid — закрывается фирма Agfa (основанная еще в 1867 году), терпит убытки и резко сокращает персонал еще недавний флагман всей индустрии Kodak...

Рис. В5. Одна из моделей Polaroid (конец 1960-х). Имела одиночную пластмассовую линзу в качестве объектива с фиксированным фокусом

[1] Между прочим, обратите внимание, как часто мы в обиходе пользуемся образами, проникшими в повседневную речь именно из фотографии: "отойти на второй план", "появиться в фокусе", "оказаться за кадром".

Ну, а собственно цифровая революция произошла далеко не одномоментно — нельзя назвать точную дату появления цифровой фотографии, потому что истоки ее лежат во вполне, казалось бы, аналоговом телевидении.

Цифровая фотография: digitally yours

Возникновение технологии получения электронных изображений связано с изобретением электронной передающей трубки (иконоскопа) в начале 1930-х годов. Первенство принадлежит Владимиру Козьмичу Зворыкину (1889–1982), американцу русского происхождения, родившемуся в городе Муроме, но вскоре после революции оказавшемуся в США (он был не эмигрантом, а скорее, по современной терминологии, невозвращенцем, так как в 1919 году был официально командирован в США Сибирским правительством генерала Колчака). В СССР передающая трубка была разработана С. И. Катаевым независимо от Зворыкина, но позднее.

Подробности для любознательных

Со времен Зворыкина в основе работы любых преобразователей изображения в электронный сигнал лежат одни и те же принципы. Берется некоторый материал, электрические свойства которого (проводимость, подвижность носителей зарядов, способность генерировать ток и т. п.) зависят от освещенности. Из такого материала изготавливают матрицу светочувствительных элементов, фокусируют на ней изображение и тем или иным образом ее *сканируют* — т. е. измеряют последовательно точка за точкой нужный электрический параметр каждого из ее элементов. В зворыкинском иконоскопе сканирование матрицы, состоящей из специальным образом активированных серебряных зерен, осуществлялось с помощью электронного луча в вакууме. Ток в цепи зависел от освещенности того элемента, на котором в данный момент времени луч находится. Заставив луч построчно обойти все элементы матрицы, можно было сформировать полный кадр изображения, состоящий из всплесков напряжения, пропорциональных освещенности. Дискретная (читай — цифровая) природа изображения, таким образом, была заложена уже на этом этапе: хотя каждый элемент телевизионного изображения в отдельности и представляет собой аналоговый сигнал (т. е. пропорциональная освещенности величина всплеска напряжения сама по себе не разбивается на какие-либо цифровые "ступеньки"), но изображение в целом состоит из строго определенного количества отдельных элементов (пикселов). Всплески напряжения, соответствующие отдельным элементам, разделяются синхронизирующими строчными и кадровыми импульсами, что позволяет воспроизвести изображение.

Однако, как ни странно, перейти от движущихся электронных картинок к статическим изображениям оказалось не так-то просто — в полном противоречии с развитием обычного кино, где все было ровно наоборот. В традиционных кинотехнологиях вы сначала фиксируете изображение на пленке, с которой дальше можно делать все, что угодно: тиражировать, печатать от-

дельные кадры, как снимки, засунуть в кинопроектор или просто положить в архив. А для телевидения задача хранения картинки сначала не была поставлена вообще. Да и где в принципе по тем временам можно было хранить последовательность изменяющихся токов? Первый видеомагнитофон появился лишь в 1956 году, спустя 20 лет после возникновения коммерческого телевещания, а до этого все, что сразу не передавалось по телевидению прямо в эфир, хранилось на обычной кинопленке. Так что пригодного с практической точки зрения физического носителя для электронных изображений просто не существовало.

Вторая проблема — разрешение. Для того чтобы сформировать телевизионную картинку стандартного качества, с большим запасом достаточно матрицы примерно в 500 тыс. элементов (0,5 мегапиксела), для камер формата Home Video можно и раза в четыре меньше, и даже для далеко не общедоступного пока телевидения высокой четкости (HDTV) полутора-двух мегапикселов хватит за глаза. Наоборот, для более или менее качественного фото 0,5 мегапиксела явно недостаточно, о чем мы подробно поговорим далее. Кроме того, для движущейся картинки совершенно необязательно, чтобы каждый отдельный кадр был идеально четким — таковы особенности нашего зрения. В этом можно легко убедиться, если воспользоваться функцией стоп-кадра вашего домашнего видеомагнитофона: выбрать хоть один приемлемый с фотографической точки зрения кадр даже студийного телефильма, не говоря уж о сюжетах, снятых на бытовую видеокамеру, вам не удастся наверняка. По всем этим причинам цифровую фотографию пришлось изобретать практически заново — хотя принципы формирования изображений и были заимствованы у телевидения, а матрицы часто использовались те же самые. Последнее даже нашло свое отражение в классификации цифровых матриц по размерам и соотношению сторон: пленочный кадр имеет отношение сторон 3 : 2 (1,66), а большинство цифровых матриц, кроме самых продвинутых, — 4 : 3 (1,33), как у телевизионного экрана.

Самую первую цифровую фотокамеру сконструировал еще в 1975 году Стив Сессон, инженер фирмы Elmgrove's Research Lab (позднее он работал в Eastman Kodak). Он потратил больше года, причем вместе с камерой ему пришлось изобретать и устройство для отображения снимков — в качестве носителя камера использовала обычные аудиокассеты (применять их для хранения "цифры" было вообще модно на заре компьютерной эры, когда жесткие диски имели размеры, совершенно исключавшие мобильность). Камера записывала один кадр около 22 секунд, а устройство отображения (что-то вроде специального видеомагнитофона) могло его затем продемонстрировать на экране телевизора. В некотором смысле это изобретение имеет аналоги и в современности — т. н. камкордеры (цифровые видеокамеры, работающие также и в режиме фотоаппарата) также часто пишут изображение на кассеты, только уже, разумеется, специальные.

Рис. В6. Первая любительская цифровая "мыльница" Logitech FotoMan FM-1 (1990)

Рис. В7. Первая массовая цифровая фотокамера ценой до $1000 Apple QuickTake 100 (1994 г.)

Благодаря Интернету можно установить, что первые цифровые камеры появились на рынке в начале 1990-х годов. Первой цифровой "мыльницей", предназначенной для использования в быту, была объявленная в 1990 году Logitech FotoMan FM-1 с матрицей 376×284 пиксела (рис. В6). Первую цифровую камеру дешевле тысячи долларов под названием QuickTake 100 (рис. В7) выпустила в 1994 году фирма Apple, у которой стало доброй традицией отмечаться в числе пионеров чуть ли не во всех современных инновациях, хотя далеко не всегда у нее получалось успешно их продолжить. Так что более или менее широко распространились такие аппараты только с 1995 года. Надо сказать, что характеристики любительских камер того времени были, по современным меркам, просто устрашающими: так, одна из первых бытовых камер, попавших в Россию, Casio QV-10, имела максимальное разрешение 480×240 (хуже чем у телевизионной картинки) с весьма убогой цветопередачей, причем на 2-мегабайтную встроенную флэшку влезало аж 96 сильно сжатых снимков в формате JPEG (без возможности отключения сжатия). Все это удовольствие стоило порядка 500 долларов. Аналогичные по характеристикам камеры (с несколько, возможно, большим разрешением, приближающимся к разрешению телевизионного кадра) выпускались и другими фирмами. Авторы журнала PC Magazine иронизировали в обзорной статье от ноября 1995 года: "камеры, с которыми мы познакомились, вероятно, имеют какое-то полезное применение".

Цифровые характеристики большинства аппаратов, которые позиционировались в то время как профессиональные, в части разрешения сейчас аналогичны разве что некоторым моделям камер, встроенных в мобильные телефоны. Так, у профессиональных фотокамер среднего класса (стоимостью, между прочим, до 20 тыс. долларов) размер матрицы составлял 1–1,5 мегапиксела (правда, при несравнимом с современными "мобильниками" профессиональном качестве оптики и всего остального, что имеет настоящая "большая" камера). Но вот топовая модель того же 1995 года Kodak Professional DCS 460 уже имела 6-мегапиксельную матрицу (2036×3060), правда, стоила эта камера 28 тыс. единиц самой популярной в нашей стране зарубежной валюты. Другой недостаток тогдашних профессиональных камер — очень долгая запись изображения на карту памяти (до нескольких минут). Кроме того, практически для всех моделей была характерна искаженная цветопередача, особенно в тенях (из-за несовершенства механизмов коррекции шумов матрицы). Имели распространение в то время также камеры с линейной матрицей, которая (как в современных бытовых сканерах) медленно передвигалась по полю кадра, что позволяло получить очень высокие разрешения. Правда, время экспозиции составляло несколько минут, совсем как у Дагера за 150 лет до того в его первых экспериментах с бромосеребряной эмульсией.

Зато! Упомянутая Casio QV-10 была спроектирована как современный цифровой фотоаппарат, не несущий в себе, в отличие от многих конкурирующих моделей, родовых признаков пленки. Конкуренты просто брали свои пленочные модели и вставляли в них цифровую матрицу, что было концептуальной ошибкой. Для начала скажем, что QV-10 позволяла как угодно сортировать свои 96 снимков на флэшке, устраивая из них презентации — либо на встроенном ЖК-экранчике, либо, при желании, на экране телевизора. Возможность устройства из вашей камеры мобильного фотоальбома не только из тут же снятых кадров, но и — при некоторой подготовке с помощью компьютера — из заранее заготовленных, сразу переводила фотокамеру в иное качество — вспомните успех "Поляроида". Другой новинкой, использованной в QV-10, был электронный видоискатель, в который превращался ЖК-экранчик при переводе камеры в режим съемки. Видоискатель без окуляра, на который нужно было смотреть издалека, с незапамятных времен имели и пленочные аппараты (как профессиональные, с наводкой на резкость "по матовому стеклу", так и бытовые типа "Любителя", с видоискателем т. н. "шахтного" типа), но они не могли заменить дальномерных и зеркальных камер. А в рассматриваемой модели от Casio была использована еще одна новинка, для которой в "пленке" аналогов просто не существовало: поворотный (на 270°) объектив, что в совокупности с электронным видоискателем позволяло осуществлять съемку "скрытой камерой" — издалека казалось, что вы просто играете с аппаратом. У автора этих строк была в свое

время модель от Casio с аналогичными возможностями (но с уже много большей, 2-мегапиксельной, матрицей), и расставался я с ней с большим сожалением.

Так что авторы из PC Magazine даже в то время, вероятно, были не совсем правы насчет: "возможно, найдутся применения", — журналист и фотограф Евгений Козловский, большой знаток цифровых технологий, в 1996 году с восторгом описал свои впечатления от QV-10. А как только качество матриц достигло приемлемого уровня, цифровая революция пошла полным ходом. Передо мной лежит номер "Компьютерры" от 23 февраля 1998 года (рис. В8), на обложку которого вынесен зимний пейзаж, сделанный тем же Козловским с помощью первой любительской цифровой зеркалки, Olympus C-1400L, имевшей матрицу, правда, всего 1,4 мегапиксела (1280×1024), но в остальном позволявшей делать вполне качественные, как вы можете судить по обложке, снимки. Правда, потом прогресс немного свернул с первоначально правильно выбранного пути, но об этом мы поговорим позднее, а сейчас, уже во всеоружии исторических знаний, попытаемся ответить на вопрос, вынесенный в заголовок этого введения в книгу: так в чем же и для кого цифровая фотография стала революцией?

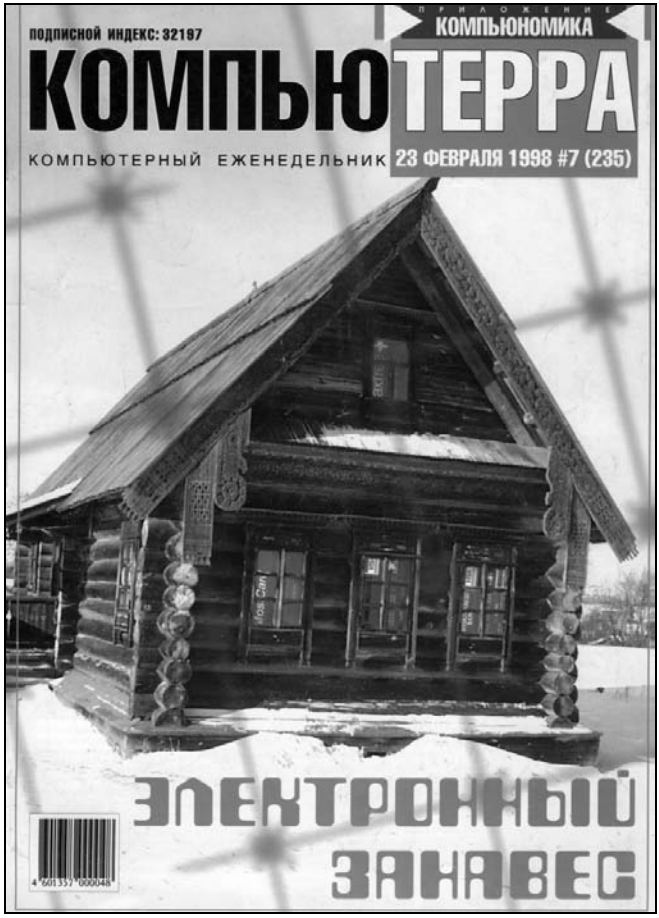


Рис. В8. Обложка журнала "Компьютерра" (февраль, 1998) со снимком, сделанным первым любительским цифровым зеркальным аппаратом Olympus C-1400L

Блеск ...

Далее перечислены преимущества цифровой фотографии в сравнении с пленочной, которые автор этих строк сумел выделить в результате как многолетних наблюдений за рынком, так и самостоятельного использования цифровой техники. Преимущества мною условно разделены на несомненные (или реальные), которые действуют для всех категорий пользователей, от профессионалов до самых необразованных "чайников", и на специальные — те, что имеют значение лишь для определенной категории любите-

лей, но могут оставить равнодушными остальную массу, а также те, которые присущи лишь некоторым моделям аппаратов.

Несомненные преимущества:

- ❒ не требуется экономить кадры — можно ошибаться практически сколько угодно без дополнительных материальных затрат;
- ❒ минимальные расходы на собственно процесс съемки — фактически только амортизация камеры, носителя и аккумуляторов;
- ❒ возможность мгновенного просмотра результата съемки на встроенном ЖК-экране с немедленным отсеиванием испорченных кадров;
- ❒ наличие регулировки чувствительности пленки в широком диапазоне;
- ❒ возможность неограниченного тиражирования снимков без потери качества;
- ❒ неограниченные возможности манипуляции с оригинальным изображением без боязни испортить или потерять его;
- ❒ удобство хранения и структурирования коллекций изображений;
- ❒ удобство передачи снимков другому лицу.

Специальные преимущества:

- ❒ возможность самостоятельной оперативной печати снимков;
- ❒ возможность организации немедленных презентаций по результатам съемки на встроенном экране, на телевизоре или компьютере;
- ❒ возможность съемки видеороликов;
- ❒ возможность немедленной пересылки снимков по электронной почте или сетям 3G (для пользователей мобильных телефонов со встроенными камерами);
- ❒ возможность использования спецэффектов непосредственно в процессе съемки — перевод в черно-белый снимок или в сепию, наложение фильтров, неоднократная съемка на один и тот же кадр и т. п.;
- ❒ наличие стабилизаторов изображения (как в видеокамерах);
- ❒ наличие предустановленных сюжетов;
- ❒ возможность записи звуковых комментариев;
- ❒ возможность регулировать размеры и качество изображения для экономии памяти.

Разумеется, здесь перечислены далеко не все особенности цифровой фотографии, причем я вообще обошел такие функции, которые присутствуют также и в современных пленочных аппаратах, но только с появлением цифровых камер стали стандартом в любительском секторе. К ним относится

использование zoom-объективов, возможности по управлению автофокусом (многозонный, сдвинутый к краю кадра) и экспозицией (точечная, многоточечная, по определенному фрагменту кадра) и т. п.

Из перечисленного видно, что цифровая фотография стала находкой в первую очередь для тех, кому нужно оперативно получать снимки с возможностью немедленного их отбора и коррекции. Так, многие периодические издания — по крайней мере те, в которых качество снимков стоит на втором месте по сравнению с их информативностью, — избавились от необходимости иметь штатную единицу специального фотографа.

Здесь сыграло свою роль и еще одно, общее преимущество "цифры". Недавно мне пришлось спорить с одной дамой, которая оказалась типичным представителем "пленочного" поколения. Дама эта имела представление о композиции, разбиралась в выдержке и диафрагме и уверяла меня, что после долгих поисков она так и не нашла цифровую камеру, удовлетворяющую ее запросам и к тому же за приемлемую цену. Спорить я перестал тогда, когда взглянул на ее снимки, сделанные неплохой (но, правда, с весьма средним объективом) пленочной зеркалкой. Мне просто не захотелось эту даму обижать, глядя на детские ошибки в экспозиции, которые бросались в глаза — любая двухсот-трехсотдолларовая Olympus или Casio сделала бы в автоматическом режиме намного более качественные снимки. При этом вам не пришлось бы раздумывать над экспозицией и даже наводить на резкость. Это и есть общее преимущество, которое очень трудно выразить в цифрах и пунктах технических характеристик, — цифровой фотоаппарат при прочих равных страхует от неудач в значительно большей степени. Это обусловлено самой природой такой камеры — к оцифрованному изображению так или иначе применяются всякие "умные" алгоритмы, которые в случае пленки просто не к чему приложить. Причем у вас есть выбор — для многих достаточно "продвинутых" камер от применения этих алгоритмов можно и отказаться, получив "сырое" изображение с последующей доводкой вручную в графическом редакторе.

Но главное не это. Как и многие другие технологии, цифровая фотография несет в себе некоторый новый уровень, и заключается он прежде всего не в оперативности, а в словах "индивидуальная допечатная подготовка". Ничего похожего в обычном химическом процессе не было вообще. В профессиональной среде, конечно, каждое фото перед печатью (неважно, в журнале или просто на фотобумаге) доводили до кондиции ретушью, масками, цветными светофильтрами и прочими премудростями, но одна только стоимость оборудования и необходимый уровень квалификации обслуживающего персонала для такого процесса, не говоря уж о его громоздкости, совершенно исключали его доступность для любителя или даже довольно широкого круга профессионалов. Теперь же подобное делается с помощью обычного персонального компьютера, как говорится, "на раз", причем доступными стали такие вещи, которые были крайне трудно осуществимы или практически

невозможны ранее. Представьте себе работу ретушера, который, орудуя скальпелем и кисточкой под микроскопом, добавляет негативу резкости. Занятие сродни работе сапера — без права на ошибку — потому что анилиновые красители, которые использовались для этой цели, намертво схватывались с эмульсией и отмыть ее уже не удавалось. Теперь такой профессии вообще не существует — можно без лишних трат материалов и времени убрать мусор, скадрировать, исправить цветопередачу, яркость и контрастность, добавить резкости в нужном месте или размыть фон, перевести снимок в сепию, впечатать текст, несуществующие облака или невидимую цифровую подпись — в общем, можно очень и очень много такого, о чем фотографы прошлого могли только мечтать, и, главное, все это без необходимости портить исходный материал.

Кстати, приверженцам традиционной фотографии я также рекомендую освоить стадию цифровой обработки, которую давно используют профессионалы, — фотография, а лучше негатив или слайд, сканируются, корректируются, а затем распечатываются окончательно. Заодно вы приобретаете возможность удобного хранения оригиналов. Только при такой манипуляции не следует экономить место на жестком диске — обязательно нужно сохранять скан оригинала с достаточно высоким разрешением, не менее 300 точек на дюйм для бумажных снимков и не менее 1200–2400 для слайдов и негативов. Обычная ошибка начинающих состоит в том, что они готовят фото небольших размеров, годящиеся, например, для размещения в Интернете, и при этом затирают оригиналы высокого разрешения. О будущих поколениях тоже надо думать, и тем более это относится к фото, предназначенных для обратного копирования в виде слайда (к рядовой печати, как мы увидим далее, требования не столь высоки). Подробнее обо всем этом мы поговорим в соответствующих главах, посвященных обработке снимков.

… и нищета цифровой фотографии

Но нельзя же, чтобы были одни преимущества! Разумеется, с переходом к цифровой фотографии мы что-то и потеряли, и это "что-то", в первую очередь, есть качество снимка с технической точки зрения. Правда, в современных аппаратах потеря не всегда так уж заметна, но она увеличивается по мере повышения уровня требований, которые вы предъявляете к снимку. Если отвлечься от частностей, то, пожалуй, на текущий момент можно констатировать, что аппараты равного класса имеют примерно одинаковое качество снимков, причем в автоматическом режиме "цифра" значительно выигрывает. Мы здесь только кратко обрисуем те особенности цифровой фотографии, которые можно отнести к ее недостаткам (иногда, впрочем, условно). Позднее на некоторых из этих особенностей мы остановимся подробнее.

Во-первых, это регулярная структура цифрового изображения, состоящего из идентичных пикселов, равномерно расположенных по полю картинки, что роднит его с полиграфическими изображениями, состоящими из регулярной сетки. Традиционная фотография такой структуры не имеет — серебряные зерна фотоэмульсии хаотично разбросаны по кадру, имеют неодинаковый размер и неровную форму. В результате пленочное изображение выглядит естественнее, в нем сглажены многие мелкие подробности, которые отчетливо проявляются на цифровых фото, особенно напечатанных на принтере. Один профессиональный фотограф рассказывал автору этих строк, что ни за что не стал бы снимать на цифровую камеру кожу лица, например, для рекламы косметики — настолько некрасивой она получается из-за излишней проработки мелких деталей.

Второй крупнейший недостаток: матрицы цифровых фотоаппаратов любительского класса (повторяюсь: на момент написания этих строк) имеют в среднем геометрический размер, в четыре-пять раз меньший, чем пленочный кадр (это у приличных моделей, у дешевых или встроенных в мобильники камер может быть и меньше). Из этого факта вытекает сразу несколько важных следствий.

Во-первых, при одинаковом угле зрения объективы для маленьких матриц имеют значительно меньшее фокусное расстояние и потому много бóльшую глубину резкости. Для обычного "бюджетного" цифрового аппарата все, что находится далее 1–1,5 м от объектива, при нормальных условиях съемки уже отображается резким. В результате на снимках задний план и основной объект съемки выходят одинаково четко, снимки теряют объем, выходят плоскими и невыразительными, хороший портретный снимок сделать таким аппаратом очень сложно. С другой стороны, снимки из категории "групповой портрет на фоне Колизея", наоборот, автоматически получаются качественными и специально об управлении глубиной резкости заботиться не нужно. Поэтому для неискушенного любителя это может и не показаться недостатком, тем более, что сами аппараты получаются значительно более компактными.

Второе следствие — у маленьких матриц с большим числом чувствительных элементов (пикселов) сами эти элементы получаются маленькими и малочувствительными, отсюда повышенные шумы-помехи. Но и это еще не главное — и матрицы, и камеры все время совершенствуются, так что дешевая маленькая матрица сегодня лучше дорогой большой, но выпущенной лет пять назад. Самое плохое то, что даже самый качественный объектив имеет некоторое предельное разрешение — максимальное количество линий на миллиметр стороны матрицы или пленки, которые в изображении не сольются в одну. И повысить эту величину сверх некоего предела принципиально невозможно, по крайней мере очень и очень дорого. Ясно, что на маленькой матрице таких линий уместится гораздо меньше, чем на пленочном кадре. Поэтому цифровые камеры с маленькими матрицами дают изображе-

ния, которые нельзя увеличивать до больших размеров. То есть увеличивать-то можно сколько угодно, но детализации на должном уровне вы не добьетесь. Подробности относительно всех этих важных особенностей цифровых камер мы рассмотрим во второй части книги.

Еще один часто отмечаемый недостаток "цифры" — не всегда качественная цветопередача. Надо сказать, что отмечают его больше по инерции — в настоящее время уже принципиального значения это не имеет. В конце концов на неправильно экспонированной пленке цветопередача тоже бывает далека от идеала.

Далее отметим в среднем низкое, несмотря на все уверения производителей, качество бумажных отпечатков на принтере, о чем мы еще подробно будем говорить. Можно провести аналогию с 3D-изображениями в компьютерных играх. Несмотря на огромный прогресс в области видеокарт, утверждения об "исключительном качестве" картинки справедливы лишь в сравнении с тем, что было пять лет назад. Но если рассмотреть проблему непредвзято, то нельзя не признать, что даже самая качественная синтезированная картинка в смысле естественности только-только подбирается к любому сюжету, снятому с натуры самой примитивной видеокамерой, и это касается даже безумно дорогих кинематографических спецэффектов, которые "лепят" чуть ли не вручную. В точности то же и с цифровой печатью — если рассматривать издалека и придираться не слишком, то отличить большинство отпечатков 10×15, изготовленных традиционным "мокрым" способом и напечатанных на хорошем фотопринтере, пожалуй, будет сложно. Может быть, даже — подавляющее большинство. Но любой шаг вправо-влево от стандарта (очень темные или очень светлые тона, оттенки серого, наличие тонких переходов от холодных оттенков к теплым и т. п.) сразу опустят цифровую фотопечать на класс ниже. Плюс большая капризность цифровых отпечатков в части требований к условиям хранения.

Разумеется, нет проблем отдать напечатать цифровые фото в фотосалоне традиционным способом, что получается, кстати, существенно или не очень существенно (в зависимости от модели принтера), но в любом случае дешевле (особенно, если учитывать, сколько дорогой бумаги вы испортите на пробы) и, главное, с гарантированной долговечностью и водостойкостью. Но при этом теряется одно из главных преимуществ цифровой фотографии — оперативность и возможность вмешательства в процесс печати бумажных копий. В салоне никто не будет стараться вытягивать проблемные снимки — конвейер есть конвейер. Помнится, как я чуть не силой заставил напечатать портрет моей дочери, специально снятый в темных тонах, — соответствующие кадры операторы попросту сочли испорченными, но интересно, что при этом на фотопринтере (правда, того времени) напечатать его в приемлемом качестве вообще не представлялось возможным.

Еще один общий недостаток — несмотря на все усилия индустрии все же цифровой процесс от съемки до отпечатка в целом сложнее, чем традиционный — хотя и не настолько, чтобы заслонить ранее перечисленные преимущества. Этот недостаток, впрочем, имеет значение только для одной категории фотолюбителей, о которой мы поговорим чуть позже.

Наконец, пока цифровая фотография в целом дороже. Сравнимые по качеству результата цифровые и пленочные фотокамеры различаются в цене раза в два-три не в пользу первых, для доработки снимков надо иметь дополнительное оборудование (компьютер), дороже и вышеупомянутая печать на принтерах. Но за преимущества надо платить, к тому же все упомянутое дешевеет устрашающими темпами, и я боюсь, как бы это мое наблюдение не устарело к тому моменту, когда книга выйдет из печати. Например, в части носителей (карт памяти) за последние несколько лет уже произошла тихая ценовая революция. Кроме того, относительная дороговизна камер с лихвой компенсируется практическим отсутствием текущих расходов на собственно съемку. Конечно, люди бывают разные, но лично мне психологически проще выложить сразу определенную сумму, чем платить понемножку, но непрерывно.

Ну, а теперь перейдем к другому вопросу, на который обычно следует отвечать во введении, — кому адресована эта книга?

Для вас, фотолюбители всех возрастов

Фотолюбители делятся на несколько довольно четко разграниченных категорий. Сразу скажу, для кого эта книга не предназначена: а именно для тех, кому важен быстрый и беспроблемный результат съемки, кого сам процесс не увлекает, а "поляроидное" качество вполне устраивает. Эта книга не для них не потому, что автор как-то отрицательно относится к подобной категории любителей (по любой причине глупо отрицательно относиться к доброй половине человечества), а просто потому, что для этой категории вообще никакие книги не требуются. Я бы мог в рекламных целях вас обмануть, введя в книгу пару глав специально для убежденных "чайников", но не буду этого делать. Для того чтобы просто получить результат, вполне достаточно советов знакомых или собственных детей, инструкции к камере и небольшой практики. Больше мне просто нечего сказать — покупайте мобильный телефон со встроенной камерой и щелкайте, сколько душе угодно, — тратить время на чтение скучных пособий при этом абсолютно не нужно. Есть и принтеры с возможностью прямой печати прямо с мобильников по беспроводному каналу. Еще раз подчеркиваю — в таком увлечении "пляжными" или "дачными" снимками нет совершенно ничего плохого, и производители

сделали все, чтобы удовлетворить потребности данной категории пользователей, причем как раз цифровые технологии делают подобное занятие еще менее хлопотным, чем это было ранее, и практически беззатратным — не считая денег на покупку собственно камеры, и тех, которые вы, возможно, потратите на оплату пересылки медиаконтента по мобильной связи. И на этом с такими любителями можно закончить.

Остальные фотолюбители из тех, кто еще не брал в руки цифровую камеру, делятся на три категории: полных "чайников", желающих освоить непривычное дело с нуля, тех, кто пользовался пленочными "мыльницами", широко распространившимися в нашей стране с начала 90-х годов прошлого века, и потому худо-бедно имеет представление о фотопроцессе, и тех, кто учился в молодости фотографировать на "Смене", "Зорком" или даже "Зените". Последние сами печатали снимки, разбираются в характеристиках объективов и параметрах съемки и теперь не прочь бы возобновить старое увлечение, да не знают, с какой стороны подойти к этим навороченным агрегатам, самый простой из которых имеет больше функций, чем все "Зоркие" и "Зениты" вместе взятые. Да к тому же еще и компьютер! Вот для этих трех категорий и предназначена эта книга.

Признаюсь, что сам я всего несколько лет назад относился к третьей категории, до последнего не желая расставаться с пленочной камерой. Впервые я взял в руки фотоаппарат еще в 13-летнем возрасте, и в течение сорока последующих лет приобрел, возможно, только одно преимущество перед любым квалифицированным фотолюбителем, которое заключалось в относительно хорошем владении компьютером и знании основ цифровой графики, что меня подготовило к переходу на "цифру". Но едва я впервые взял в руки цифровой фотоаппарат, как все переменилось неожиданным для меня самого образом — едва ли мне удалось за всю свою молодость "нащелкать" столько, сколько за первые же пару лет обладания относительно примитивной 2-мегапиксельной камерой Casio 2800.

Тем, кто уже держал в руках цифровой фотоаппарат и получал какие-то результаты, я все равно рекомендую первую часть книги просмотреть, особенно советую обратить внимание на *главу 3*, потому что рассмотренные там ошибки сплошь да рядом допускают даже достаточно опытные любители. А тем, кто впервые видит перед собой эту замечательную машинку — цифровой фотоаппарат, следует читать внимательно с самого начала. Изложенных в первой части книги сведений, вообще говоря, достаточно для того, чтобы стать вполне "продвинутым" любителем, и тот, кому больше ничего и не надо, вполне может остановиться на ней. Тем же, кому хочется углубить свои знания и умения, адресована вторая часть.

Особенность книги, которую вы держите в руках, — сугубо практическая ее направленность. Авторы пособий и по цифровой фотографии, и по компьютерной графике, как правило, профессионалы, и потому часто излагают не-

которые вещи, даже не попытавшись объяснить читателю — *зачем это все*? В результате читатель теряется во множестве запутанных определений и оказывается совершенно дезориентирован — а что же из всего этого действительно нужно осваивать и куда потом освоенное приткнуть? Причем при изложении материала опускаются совершенно необходимые для "продвинутого" фотографа темы, такие, например, как понятие глубины резко изображаемого пространства. Это не значит, что в этой книге вы не встретите, например, описания совершенно не нужной любителям модели цветового пространства CMYK. Просто я постарался всегда в первую очередь указывать на то, для чего вот этот предмет может пригодиться, а что рассказывается просто для расширения кругозора и лучшей ориентировки в нашем быстро меняющемся мире.

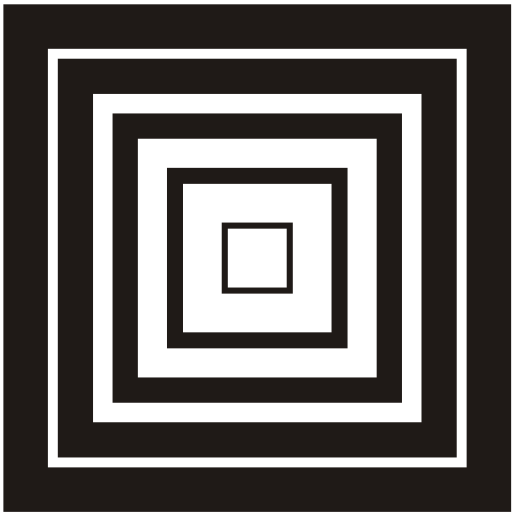
Автор во всех своих писаниях всегда придерживался одного принципа — никогда не переписывать инструкции. Не ищите здесь подробного описания работы с меню камеры, с Photoshop и вообще с компьютером или описания процесса установки ("инсталляции") принтера в систему — для этого есть другие пособия. Не досадуйте на то, что в книге сказано "поставьте на зарядку аккумуляторы", а как это сделать, не говорится — загляните в инструкцию к вашей камере, там наверняка это действие описано во всех подробностях и дополнительно иллюстрировано картинками. В книге я лишь старался показать, как выделить из потока рекламных заявлений главное и существенное, что нужно знать и учитывать обязательно, о чем желательно просто иметь представление, а о чем вполне можно забыть и на что не обращать внимания. При этом автор старался быть объективным и не расхваливать те вещи, которые ему самому кажутся пустыми и никчемными придумками маркетологов. По крайней мере, читая эту книгу, вы будете уверены, что производители цифровых фотокамер издание ее не спонсировали.

В первой части книги имеются врезки двух типов — *Подробности для начинающих* и *Подробности для любознательных*. Первые содержат дополнительные сведения, необходимые для лучшего понимания основного текста. Во второй, более "продвинутой" части книги, я часто на них ссылаюсь, чтобы не повторяться. Второй же тип врезок — *для любознательных* — содержит информацию, которая сама по себе не слишком необходима, но может представлять интерес для расширения кругозора. Во второй части вы встретите другой тип врезок — *Заметки на полях*. Они содержат, как правило, дополнительные сведения по вопросам, близким к обсуждаемой теме.

Книга эта не является справочником — каждую ее часть лучше прочесть сначала целиком, а затем уже постигать изложенное на практике, возвращаясь к необходимым этапам. Так что вперед, и удачи вам, будет время — пишите, мой адрес электронной почты **revich@homepc.ru**.

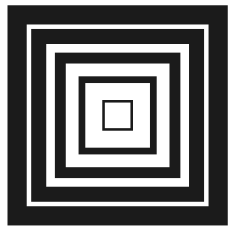
Все фотографии и рисунки в этой книге, авторство или источник которых не указаны специально, выполнены автором.

Выражаю благодарность Андрею Волкову за помощь в написании раздела *главы 13* о студийном осветительном оборудовании и его сыну Александру Волкову за консультации и предоставленные образцы фотографий. Отдельно хочется выразить благодарность упомянутому ранее Евгению Козловскому за его многолетние труды на ниве просвещения масс в области цифровой фотографии, без чего эта книга вряд ли бы вообще когда-нибудь состоялась.



ЧАСТЬ I

Мои первые снимки



Глава 1

Выбираем цифровой фотоаппарат

Наша промышленность выпускает фотоаппараты различных конструкций — от весьма простых и дешевых, рассчитанных на школьников, до очень сложных и дорогих, предназначенных для высококвалифицированных фотографов.

Е. А. Иофис. "Техника фотографии", 1973

Прошло то время, когда одни и те же модели фотоаппаратов (да и любой другой высокотехнологичной продукции) могли поступать в продажу десятилетиями, подобно знаменитой "Лейке". Поэтому я приложу все усилия, чтобы материал этой главы не устарел как можно дольше, но результата не гарантирую. Считайте, что оговорка "на момент написания этих строк" относится ко всему изложеному в этой главе далее.

Классы цифровых фотоаппаратов

Точное число моделей цифровых фотоаппаратов, присутствующих в продаже, никто не считал ввиду бессмысленности этого занятия — новые модели и модификации старых появляются каждую неделю. Вероятно, одновременно в продаже можно найти не менее полутора-двух сотен различных наименований цифровых камер, не считая еще таких продуктов, как фотомобильники (камерафоны) или игрушки типа детской подзорной трубы со встроенной простейшей камерой. И мобильники, и игрушки мы рассматривать вообще не будем — по причинам, изложенным во *Введении*. А что касается "нормальных" фотоаппаратов, то такие гранды фотопромышленности, как Pentax и Kodak, уже прекратили выпуск пленочных камер любительской категории, полностью перейдя на "цифру". Фактически каждая фирма, имеющая хоть какое-то отношение к электронике или фотографии, выпускает свои модели цифровых камер — впрочем, точнее было бы сказать "вы-

пускает под своим именем". Так, есть и отечественные цифровые фотоаппараты под малооригинальным названием RoverShot (название явно скалькировано с PowerShot фирмы Canon), но ни для кого не секрет, что производятся они, разумеется, вовсе не в России, а на Тайване или в континентальном Китае, как и подавляющее большинство других любительских камер (об исключениях — далее), что совершенно не должно вас смущать при покупке, поскольку львиная доля вообще всех изделий hi-tech в мире производится именно там, включая продукцию таких именитых фирм, как IBM, Hewlett-Packard, Samsung, Sony и пр.

Такое разнообразие, как и в любой другой области, несет в себе и положительные, и отрицательные стороны. С одной стороны, острая конкуренция заставляет производителей быстро снижать цены — можно считать, что "топовые" модели дешевеют примерно на 20–30% в год. Правда, есть нижний естественный порог стоимости (обусловленный себестоимостью производства), и он падает не так быстро, но зато для каждого конкретного ценового сегмента быстро растут характеристики и функциональность камер. Хотя и нижний ценовой порог тоже снижается — на сегодняшний момент самые дешевые цифровые камеры уже вплотную приблизились к отметке в 100 долларов, кое-какие спустились и ниже, а если вы прочли *Введение*, то должны были обратить внимание на пятикратно большую цену аналогичных моделей 10-летней давности.

С другой стороны, такой быстрый рост рынка вынуждает производителей халтурить — как по объективным (зачем выпускать качественную камеру, если покупатель все равно ее сменит через год-другой?), так и по субъективным (успеть обогнать конкурентов в данном секторе рынка) обстоятельствам. Некоторая опасность "попасть" всегда присутствует, причем независимо от именитости производителя и даже от цены (класса) камеры, хотя и опасность эта очень невелика, и со временем камеры становятся все лучше и лучше. Как ни странно, вероятность купить качественный аппарат в классе "мыльниц" выше, чем для камер среднего класса. Я, по крайней мере, никогда не слышал от владельцев таких камер жалоб на качество — только на ограниченную функциональность и некоторые естественные для такого класса недостатки (это не касается, конечно, самых дешевых аппаратов, в которых сама дешевизна получается уже за счет качества). И, разумеется, качество камеры уже во всех смыслах резко возрастает для самых дорогих камер полупрофессионального и профессионального класса. А вот в случае камер среднего класса и так называемых *просьюмерских* (см. далее) выбирать приходится более тщательно, иначе можно наткнуться на какую-нибудь неожиданную недоработку, вроде плохого и медленного автофокуса, повышенного шума или нарушений цветопередачи. В ситуации, когда вы отдали за камеру более 600, а то и 1000 долларов, это бывает особенно досадно.

Но все же вероятность купить качественную вещь выше, чем получить откровенную халтуру. Да и как прикажете быть осторожным? Разве что требо-

вать гарантированного "money back", т. е. возврата денег, если камера чем-то не понравилась? Найдите у нас в России хоть одного продавца, честно, а не на словах соблюдающего такую гарантию. Притом, что закон ему потворствует — высокотехнологичные товары нельзя вернуть или обменять без особых причин. А продать купленную камеру за те же деньги вам может помочь только счастливый случай.

Так что никаких общих рекомендаций тут дать невозможно — далее в этой главе перечисляются некоторые особенности, которые следует учитывать при покупке, но положение меняется слишком быстро, чтобы гарантировать полное соответствие этих рекомендаций жизненным реалиям. На протяжении нескольких месяцев, пока я писал эту книгу, мне несколько раз приходилось, например, пересматривать приведенный ниже список типичных камер той или иной категории, чтобы уж не совсем "отстать от паровоза"... Так что самый общий совет по выбору камеры звучит так: выбирайте из того, что просто нравится. Или что посоветовали знакомые, желательно в количестве больше двух. Если не можете выбрать из двух-трех совершенно одинаковых по характеристикам моделей от разных производителей, то зажмурьтесь и ткните пальцем наугад. Если это не самая дешевая "мыльница", то вероятность того, что вы купите вполне работоспособную вещь, все же, повторяю, много выше вероятности "попасть".

Очень спорным и неоднозначным является вопрос, какую камеру предпочтительно покупать для обучения — достаточно сложную с множеством ручных функций или самую простую автоматическую "мыльницу"? Эта проблема характерна не только для фотографии и вообще относится к числу "вечных вопросов" — на чем лучше учиться водить машину: на "Мерседесе" или на "Москвиче"? По вопросу "фотокамера для новичка" мнения распределяются по всему спектру от древнего механического пленочного "Зенита" до полупрофессиональных зеркалок с качественным автоматическим управлением. Мое личное мнение заключается в том, что, в принципе, это не имеет никакого значения — если у вас есть расположенность к делу, то вам ничто не помешает, а если нет — то ничего и не поможет. Только пленочные механические камеры доставят вам массу совершенно излишних неудобств и психологическое ощущение неполноценности в компании более "продвинутых" фотогубителей, как их любит называть один мой знакомый.

Для более осознанного выбора необходимо иметь некоторые ориентиры. Какие же среди характеристик камер главные, какие второстепенные, а какие можно не принимать во внимание вообще? В этой главе мы постараемся ответить на этот вопрос. И прежде всего попытаемся поделить камеры на классы, чтобы лучше понять, за что мы платим деньги.

Еще совсем недавно главным критерием, определяющим класс камеры, было количество мегапикселов (М) в ее матрице (ситуация, полностью аналогичная недавнему делению компьютеров по тактовой частоте микропроцес-

соров — чем выше, тем, якобы, лучше). На самом деле, начиная с некоторого порога, этот критерий для любителя перестает работать, в точности повторяя ситуацию с тактовой частотой у компьютеров. Можно утверждать, что достаточным количеством светочувствительных элементов для камер любительского класса является 3 М, а выше 4 М можно вообще перестать задумываться, сколько их там содержится. Интересующиеся могут найти обоснование этих цифр во *второй части* книги, а здесь мы примем их, как данность, и только отметим, что сам по себе такой порог давно достигнут. Хотя среди самых дешевых моделей еще можно встретить и 2-мегапиксельные, но и в этом случае качество камеры лимитируется отнюдь не этой цифрой. Поэтому на сегодняшний день наилучшим критерием, по которому неискушенный пользователь может судить о классе камеры, является, как ни странно, ее цена.

Подробности для начинающих

Цифровая камера вместо пленки содержит электронный светочувствительный элемент, который называют *матрицей*. Основная характеристика матрицы — количество составляющих ее элементарных светочувствительных датчиков (по-английски — *сенсоров*). Чем их больше, тем теоретически выше качество изображения при прочих равных — но только теоретически. Эту характеристику и измеряют в *мегапикселах* — т. е. в миллионах пикселов, цветных точек, формирующих результирующее изображение. Следует иметь в виду, что само по себе физическое количество сенсоров может отличаться от цифры, выражающей мегапикселы, но так как для конечного пользователя имеет значение лишь величина, характеризующая результирующее изображение, ее и приводят в характеристиках матрицы.

Но снимки надо где-то хранить, потому второе основное отличие цифровой камеры от пленочной — обязательное наличие *карты памяти*, на которую записываются снимки. Карту — ее еще часто называют *флэш-картой*, или просто флэшкой — можно извлечь из фотоаппарата и прочесть снимки с нее отдельно, для чего нужен специальный *кардридер*. Но камера, конечно, и сама всегда имеет возможность соединения с компьютером (через порт USB, иногда с помощью еще какого-нибудь интерфейса) и карту, особенно если она у вас одна, вообще никогда можно из камеры не вытаскивать. Есть принтеры, которые позволяют распечатывать снимки с такой карты (или даже прямо с фотоаппарата), минуя компьютер. Карты эти бывают нескольких типов, но обычно конкретная камера поддерживает один или два типа, и специально выбирать тип карты не требуется. Для сведения еще добавлю — сами карты являются просто устройством памяти, они универсальные и подходят для других подобных применений (хранения музыки и т. п.), поэтому при желании цифровую камеру иногда можно использовать, как флэш-накопитель для переноса текстов или других файлов с компьютера на компьютер. Процессу съемки это, как правило, не мешает.

Сразу приведу пример, нарушающий принцип классификации по ценам, — откровенная "мыльница" Nikon Coolpix S1 (5 М, $370) по цене должна бы относиться к камерам среднего класса, но цена эта обусловлена в основном

компактностью и стильностью (камера умещается в карман рубашки и выпускается в корпусах нескольких цветов), а характеристики, за исключением количества мегапикселов в матрице, невысоки и потому она, конечно, должна быть отнесена к начальному уровню. Аналогичные модели имеются у всех производителей. Цена на Casio Exilim EX-S500, например, превышает 400 долларов, но это цена за ультракомпактность — толщина камеры составляет всего 16 мм, в остальном это типичная "мыльница", хотя и достаточно качественная. Диапазоны цен для камер разного класса могут пересекаться и по иным причинам кроме внешнего оформления, наконец, вы просто можете "поймать" в продаже новую или бывшую в употреблении модель из уже снятых с производства, но вполне приличных камер. Скажем, модели Nikon Coolpix 5700 и 8800 практически идентичны, различаясь лишь количеством мегапикселов, но вторая стоит около 650 долларов, а первую, снятую с производства, можно купить на **molotok.ru** за 10 тыс. рублей. Но все же мне представляется разумным приведенное далее деление, которое конечно же, является вполне условным[1].

Так как значительная часть представленных здесь камер к моменту, когда эта книга попадет к вам в руки, гарантированно перестанет выпускаться, на всякий случай стоит иметь в виду следующее: как, правило, камеры одной серии имеют и очень похожие характеристики. До самого последнего времени улучшение (и нередко даже сомнительное) заключалось лишь в увеличении мегапикселов в матрице, во всех остальных функциях сохранялась относительная преемственность. Это обусловлено тем, что разработать новую "тушку" (т. е. корпус со всей "начинкой") куда дороже, чем модернизировать имеющуюся. К сожалению, фирмы далеко не всегда обозначают серии так, чтобы можно было понять, что является аналогом данной камеры. Типичный пример: Fujifilm 7000 и Fujifilm S20, которые различаются лишь типом матрицы. Производители посчитали, что новое поколение матриц дает основание для совершенно иного обозначения, хотя сами камеры отличаются незначительно. Но тут уж ничего поделать нельзя — следите за прессой. Итак, на какие же классы можно поделить любительские цифровые аппараты?

Цифровые "мыльницы"

Цена "цифромыльниц" колеблется от 100 до примерно 300 долларов. Есть камеры стоимостью и ниже 100 долларов, но покупать их, видимо, все же пока не следует, лучше уж мобильник с фотокамерой — по крайней мере,

[1] Приятно, что уже написав черновик этой главы, я натолкнулся в одной из публикаций Е. Козловского, авторитетного знатока цифровой фотографии, на практически точно такую же классификацию цифровых камер, различающуюся лишь в деталях.

телефонные функции будут работать нормально. А так, аппараты начального уровня — подарок для школьника к успешному окончанию учебного года или пенсионерам-родителям на годовщину свадьбы. Цена в этой категории часто определяется модной внешностью, а не качеством камеры. В общем, никаких противопоказаний к приобретению таких камер нет, только будьте готовы к двум условиям: во-первых, если одариваемый сильно увлечется, через год или даже менее того ему придется менять такую "мыльницу" на агрегат классом повыше. С другой стороны, для "чайников" нет особого смысла покупать сразу более дорогую игрушку, рискуя тем, что она навсегда останется пылиться в ящике письменного стола. Во-вторых, тем, кто уже имел дело с пленочной фотографией (той самой категории любителей, учившихся на "Зорких" и "Зенитах"), следует приготовиться к возможному разочарованию — некоторые камеры этого класса дают заметно худшее качество снимков, чем пленочный аппарат 70–80 годов прошлого века, даже самый дешевый, такой как "Смена" или, тем более, "Любитель" (впрочем, это касается всех "мыльниц", и пленочных тоже). Вместе с тем, современные модели вполне подтягиваются к камерам среднего класса. К тому же, независимо от собственно фотографических функций, как я уже отмечал во *Введении*, удобство пользования камерами с тех времен возросло на порядок. Типичные представители этого класса: Olympus Camedia C-180 (5 M, $150), Canon PowerShot A510 (3,2 M, $200), HP Photosmart R607 (4,1 M, $270, рис. 1.1) и т. д.

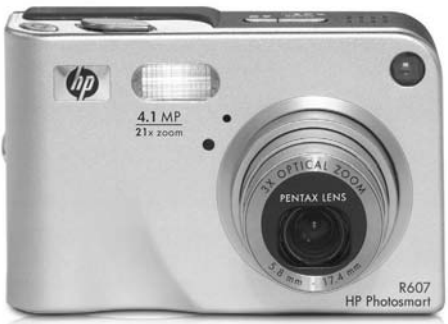


Рис. 1.1. HP Photosmart R607

Компактные фотокамеры среднего класса

Цена таких камер находится в диапазоне примерно от 250 до 600 долларов. Это лучший подарок для тех, кто уже твердо решил посвятить себя фотографии, но еще ничего не умеет. Я знаком со многими людьми среднего

возраста и выше, которые дотоле вообще не держали в руках фотоаппарата, но, получив в свое распоряжение подобную камеру, уже через несколько месяцев со вкусом рассуждали о пикселах и балансе белого. Качество снимков и возможности камер этого класса существенно выше, чем у первой категории. Это самая многочисленная категория, и разброс цен очень значителен. Несмотря на разброс цен и различное внешнее оформление, характеристики у этих камер в целом близки. Типичные представители: Casio Exilim Pro EX-P600 (6 M, $450, рис. 1.2), Canon PowerShot A95 (5 M, поворотный ЖК-видоискатель, $340), Olympus Camedia C-765 или C-770 (рис. 1.3, $280) Nikon Coolpix S4 (6 M, поворотный объектив с 10-кратным оптическим увеличением, $550) и т. п. Одну из подобных камер (от фирмы Olympus) мы рассмотрим подробнее в *главе 2*.

Рис. 1.2. Casio Exilim Pro EX-P600

Рис. 1.3. Olympus Camedia C-765

Компактные фотокамеры высшего класса

Ценовой диапазон примерно от 600 до 1000 долларов. Эта категория обычно специально не выделяется, но, на взгляд автора, такие камеры из ряда камер среднего класса выделять следует. Они во многом подобны моделям зеркальных камер (см. следующую категорию), разве что не имеют настоящего зеркала с механическим приводом, которое с разной степенью успешности (в зависимости от модели) имитируется электронным видоискателем. Поэтому такие камеры получили еще название "псевдозеркальных", хотя само по себе наличие электронного видоискателя не может служить признаком класса, поскольку он присутствует во многих более дешевых моделях (например, в Olympus Camedia серии C-7*xx* с ценой порядка 300 долларов). По возможностям камеры этого класса — идеальный выбор для тех, кто уже немного разбирается в цифровых аппаратах, но недостаточно богат, чтобы позволить себе зеркальную камеру. Хотя, как уже отмечалось, многие автоматические функции в камерах этой категории по неясным причинам иногда работают хуже, чем у более дешевых. Так, Canon PowerShot Pro1 ($900) — идеальный аппарат для студийной или пейзажной съемки (качество снимков не хуже профессиональных моделей), но как репортерская камера (а большинство любительских снимков — это именно репортажный жанр) он никуда не годится. У хорошей в целом камеры Nikon Coolpix 8800 отмечались такие недостатки, как неудовлетворительный баланс белого даже при ручной его настройке. Но, конечно, ко всем моделям всех производителей это не относится.

Рис. 1.4. Fujifilm FinePix S9500

Что касается числа мегапикселов, то оно у всех таких камер находится в пределах 6–8 М. Типичные представители класса: Nikon Coolpix 8800 ($650),

Konica-Minolta Dimage 7 (уже снята с производства, $800), Fujifilm FinePix S9500 (на момент написания этих строк цена еще не объявлена), Panasonic Lumix DMC-FZ30 ($700), Sony Cybershot DSC-R1 ($1000) и т. д.

Цифровые зеркальные камеры любительского и полупрофессионального класса

Ценовой диапазон от 650 до примерно 1700 долларов. Такие камеры (а также самые "продвинутые" из предыдущего класса) принято еще называть *просьюмерскими*[2]. Если вы не слишком ограничены в финансах и твердо решили посвятить себя фотографии — не скупитесь и покупайте именно зеркальную камеру. В ней вы всегда видите то, что снимаете, через специальное зеркало, которое автоматически убирается в момент собственно съемки. Имея такой относительно дорогой механизм, зеркальные камеры также часто предусматривают и возможность замены объектива (хотя и не все). Три четверти рынка камер этого класса занимают Nikon и Canon, но положение быстро меняется, что потребителю только на руку — снижение цен происходит буквально на глазах. Хороших результатов следует ждать, например, от складывающегося альянса Samsung и Pentax.

Одна из лучших зеркальных камер — Nikon D70 (рис. 1.5), ее успешно используют многие профессионалы, например, для оперативной съемки. На ее примере мы кратко охарактеризуем всю категорию. Это зеркалка с возможностью использования сменных объективов стоимостью порядка 1000 долларов с объективом в комплекте (что составляет т. н. kit, т. е. "набор"). Можно купить и "тушку" (body) без объектива, что, разумеется, дешевле, а объектив выбрать из огромного количества имеющихся в продаже совместимых с камерами Nikon по цене, начиная от 150 долларов (верхний порог ближе к бесконечности). Хотя и поставляющийся в наборе ("китовый") объектив Nikkor с переменным фокусным расстоянием 18–70 мм (что соответствует диапазону 30–115 мм в пересчете для пленочных камер) тоже вполне хорош — в первую очередь по качеству оптики. Зуммирование происходит просто мгновенно, а относительно небольшой его диапазон (~4×) есть признак класса — больших "зумов" у качественных объективов и не бывает (подробнее об этом см. *главу 6*). Имеется инфракрасная (ИК) подсветка зоны автофокуса для съемок в темноте. Немаловажным достоинством D70 является большой физический размер матрицы (23,7×15,5 мм) — почему это

[2] От эклектичного сочетания слов "professional" и "consumer", что означает не "профессиональный потребитель", как можно было бы подумать из буквального перевода, а "продвинутый любитель".

является преимуществом, вы узнаете далее. Между прочим, количество мегапикселов в ней "всего" 6 М, что никого не смущает. Моделей в этой категории вообще на порядок меньше, чем более "ширпотребовских", и все они, разумеется, выпускаются только оригинальным производителем, без всякого наклеивания "лейблов" на чужую продукцию. Другие популярные камеры из этого диапазона: Canon EOS 300D или 350D (~$850), Canon EOS 20D ($1500), Olympus E-300/E-500 ($700–$900), Nikon D50 (упрощенный вариант D70 с упором на автоматические функции, $650), Olympus E-1 ($1200), Fujifilm FinePix S3 Pro ($1700) и др.

Рис. 1.5. Nikon D70

Профессиональные цифровые фотоаппараты

Цена 1700–2000 долларов и далее, как говорится, везде. В этой книге нет никакого смысла останавливаться на таких моделях — если вы тратите означенную сумму, то уже наверняка знаете, зачем, и эта книга вам не пригодится. Даже любителям сорить деньгами из тех, что покупают детям на окончание школы "Мерседесы", я бы не посоветовал чересчур увлекаться, покупая тяжелую и навороченную камеру тому, кто еще не знает, что с ней делать — это может только навсегда отвратить человека от занятия фотографией. Гораздо лучше купить модель подешевле, а оставшиеся деньги потратить со смыслом — например, на дополнительные объективы, приличную внешнюю вспышку, штатив и другое оборудование, о чем пойдет речь в конце книги

Подробности для начинающих

Ключевым параметром любого фотопроцесса является т. н. *экспозиция* — суммарное количество света, которое попадает на пленку или матрицу. Если света попадает слишком много, то снимок оказывается засвечен — как говорят фотографы, *передержан*, или переэкспонирован. Наоборот, если света мало, то имеет место недодержка (недоэкспозиция). Если бы *динамический диапазон матрицы* (для пленки это называлось фотографической широтой) простирался до бесконечности, т. е. она умела бы одинаково хорошо воспроизводить детали как при слабой, так и при сильной освещенности (в "тенях" и в "светах"), то с экспозицией не было бы проблем — просто снимок оказывался бы темнее или светлее, но информация бы не терялась. Но реальные матрицы так не умеют, поэтому для каждого объекта определенной средней освещенности экспозиция должна быть своя. Легко сообразить, что общее количество попадающего на матрицу света зависит в первую очередь от двух величин: от отверстия в объективе (чем оно больше, тем больше освещенность матрицы) и от времени, в течение которого затвор остается открытым. Первая величина характеризуется значением т. н. *диафрагмы* (по другому это называется "относительное отверстие объектива"), измеряемой в условных единицах, а вторая — *выдержки*, которая измеряется в долях секунды. Каждый объектив имеет максимальное возможное относительное отверстие, которое есть одна из главных его характеристик, и называется *светосилой*. Чем больше светосила, тем число, характеризующее диафрагму, меньше. Дело здесь в том, что правильная запись значения относительного отверстия выглядит, как дробь, где в числителе стоит единица, а в знаменателе — то самое число. Например, значение диафрагмы 5,6 правильно записывается как 1:5,6 — но для простоты числитель дроби часто опускают. В западной литературе привилось обозначение относительного отверстия как f/4, f/5,6 и т. п., это не должно вас смущать, так как обозначает то же самое.

Естественно, светосила характеризует лишь максимальное относительное отверстие, оно может регулироваться в широких пределах, наибольшая величина диафрагмы (наименьшее относительное отверстие) обычно равна 11, 16 или даже 22. С выдержкой же все проще, так как она измеряется в привычных и понятных долях секунды, причем при этом числитель дроби также нередко опускается — выдержка 250, которую вы видите на экране камеры, на самом деле означает 1/250 долю секунды. Иногда выдержка измеряется и в целых секундах, если камера это позволяет. Изменение диафрагмы на одно стандартное деление (из ряда 1; 1,4; 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22) соответствует изменению выдержки в два раза — при их одновременном изменении в противоположные стороны экспозиция остается неизменной. Например, следующие параметры съемки: выдержка 1/250 при диафрагме 4 и выдержка 1/125 при диафрагме 5,6 с точки зрения экспозиции дадут одинаковые результаты. Все цифровые камеры имеют т. н. TTL-систему измерения экспозиции (TTL означает попросту Through The Lens, т. е. "через объектив"), при которой измеряется освещенность самой матрицы. Это гораздо точнее, нежели измерять яркость объекта, как это происходило при определении экспозиции ручными или встроенными экспонометрами в старину. При этом также все без исключения цифровые камеры, конечно, имеют режим автоматического измерения экспозиции, который всегда установлен по умолчанию, так что при первоначальном знакомстве с камерой можно об этом не задумываться.

Какими же критериями нужно руководствоваться в первую очередь (памятуя о том, что все непрерывно совершенствуется)? Перечислим их по порядку убывания их значимости — в соответствии, разумеется, с субъективным мнением автора. Как и в любой другой области, для каждого из параметров имеются камеры-рекордсмены, отстающие по другим позициям. Большинство параметров, к сожалению, оценить по перечню технических характеристик нельзя: качество автофокуса, эргономика, шум матрицы — все это подлежит личной оценке.

- **Эргономика.** К сожалению, этот критерий в технических характеристиках по понятным причинам не указывается. Между тем, от того, насколько хорошо камера лежит в руке и от удобства расположения органов управления зависит иногда очень многое. Если вы покупаете первую камеру, постарайтесь, чтобы число органов управления было минимальным, но все необходимые функции были вынесены в виде кнопок на корпус и притом в нужных местах, а не существовали только, как пункты меню (функции эти перечислены далее). Иногда стоит купить камеру с худшими характеристиками, но с более удобным управлением. Вот хороший пример эргономического прокола: по неясным причинам разработчики камеры Nikon 8800 на месте, где обычно располагается регулятор зуммирования (под большим пальцем правой руки), расположили точно такую же по внешнему виду кнопку, которая заведует включением камеры. Если вы уже имели дело с цифровыми фотокамерами или с видеокамерами, то это может доставить неприятности. Чтобы лучше ориентироваться, до покупки не стесняйтесь почаще просить у знакомых подержать в руках и пощелкать их фотоаппаратами — ведь вы их не вводите при этом в какой-либо расход. К эргономике также следует отнести саму возможность и удобство отключения/включения автоматических функций, таких как управление вспышкой, следящий автофокус и возможность управления функциями энергосбережения. И очень важный параметр — способность камеры запоминать установленные режимы при выключении. Лучше, если камера все запоминает (особенно, если полностью отключить энергосбережение нельзя), чем наоборот, когда при каждом включении все установки требуется делать заново.
- **Задержка срабатывания затвора.** Эта характеристика важнее многих других, и она определяет иногда вообще возможность делать оперативные снимки. Заметим, что аналога этого параметра у старых пленочных механических камер не существовало — затвор срабатывал строго в момент нажатия, и это различие может неприятно поразить фотографов "старой школы". К сожалению, производители часто этот параметр не указывают, и резонно — дело в том, что реально имеет значение не сама по себе задержка затвора, а суммарное время срабатывания от момента нажатия на кнопку спуска до фиксации снимка в памяти камеры. А это время может варьироваться в зависимости не только от класса и модели камеры, но и

от условий съемки, так как включает в себя время автоматической установки экспозиции и, главное, срабатывания системы автофокусировки. Наличие следящего автофокуса (такого, который все время отслеживает объект) может уменьшать время срабатывания, но далеко не всегда. При плохом освещении и неконтрастных объектах время установки автофокуса увеличивается в разы. Поэтому даже если в характеристиках величина задержки и указана, то она меньше реальной и иногда значительно. Если величина задержки не указана (как чаще всего и бывает у камер низшего и среднего класса), то ее можно косвенно оценить по "скорострельности" — т. е. количеству кадров в секунду при непрерывной съемке. Неплохой способ — оценить задержку срабатывания "на глаз", т. е. сделать пробный снимок с камеры, направленной на достаточно удаленный малоконтрастный объект — лучше, если это происходит при низкой освещенности — на удаленную стену магазина, например. Задержки менее 0,3 с можно считать хорошими, порядка 0,5 с — относительно приемлемыми, а порядка 1 с и выше — абсолютно неприемлемыми. При таких задержках ничего движущегося вам сфотографировать не удастся. Здесь есть свои рекордсмены (Panasonic Lumix DMC-FZ30 декларирует задержку в 0,01 с без учета, разумеется, скорости автофокусировки), но не надейтесь, что во всем остальном такая камера также будет идеальной.

- **Качество автофокусировки.** Если у вас не зеркальная или хотя бы не псевдозеркальная камера, даже и не думайте пользоваться ручным режимом фокусировки — все равно ничего не выйдет. Поэтому от качества системы автофокуса в цифровых камерах зависит очень многое. Соберите все возможные сведения о работе автофокуса в той модели, которую вы выбрали, в сравнении с другими, учитывая при этом, что идеальных систем автофокуса не бывает в природе. Простой тест автофокуса, который можно произвести в магазине, — выберите плохоосвещенный объект с размытыми деталями, но не совсем ровный (иначе может не сработать даже хорошая система), например, занавеску или штору с мелким неконтрастным рисунком и с неглубокими складками, и сфотографируйте его в режиме AUTO. Если резкость хорошая, а установка фокуса происходит за приемлемое время — все нормально. Впрочем, для многих "мыльниц" с маленькой матрицей качество автофокуса не имеет большого значения — там глубина резкости такова, что и на фокус-то наводить особенно не требуется *(см. главу 6)*.

- **Кратность объектива** (zoom, в отечественной практике его привыкли называть просто "зум"). Практически все современные камеры, кроме самых уж простых, имеют устройство *зуммирования* — т. е. управления фокусным расстоянием объектива, что характеризует степень увеличения объекта съемки. Объективы с таким свойством делятся в зависимости от устройства на *вариообъективы* и *трансфокаторы*, но в тонкости этих различий вникать совершенно не нужно, и для простоты мы будем называть

их все просто зум-объективами. Величина зума указывается в единицах кратности. Ради рекламы в характеристиках часто указывают (и крупными буквами пишут на корпусе) суммарную степень увеличения, которая включает в себя и истинный (оптический) зум, и электронный. Правда, любители сейчас стали грамотнее, и это развлечение для маркетологов постепенно становится не в моде. Электронный зум равносилен простому увеличению готового снимка, и его не следует принимать в расчет вообще, за исключением случая, когда вы в дальнейшем собираетесь печатать снимки непосредственно с камеры или с карты памяти без какой-либо промежуточной обработки на компьютере. Впрочем, большинство современных фотопринтеров, имеющих функцию прямой печати, позволяют осуществлять кадрировку снимков, и для них также можно не принимать этот параметр во внимание. А чисто оптический зум всегда указывается в характеристиках камеры, и для обычных камер среднего класса он составляет величину от 3 до 7, хотя есть и модели с 10–12- и даже 15-кратным зумом (например, "просьюмерская" камера Samsung Pro815). При этом следует учесть, что никому еще не удалось сделать качественный объектив с 10-кратным, например, зумом — обычно оптика сбалансирована на среднее или низкое увеличение, а на краях диапазона зуммирования в изображении возникают т. н. *абберации*, в основном проявляющиеся в "разъезжании" цветов на границах контрастных элементов. Впрочем, для бытовой съемки это имеет небольшое значение, и при печати на принтере эти аберрации, как правило, не заметны.

- **Физический размер матрицы.** Указывается в хитрых дробях — долях дюйма (обозначается, как ″), значение которых мы подробно расшифруем во *второй части* книги. Сейчас нам достаточно знать, что чем больше величина в знаменателе дроби, тем хуже (т. е. чем больше сама дробь, тем лучше). Самые маленькие матрицы имеют размер 1/3 дюйма и меньше, приличные аппараты среднего класса — более 1/2 дюйма (например, упомянутый Nikon Coolpix S4 — 1/1,7″). Для полупрофессиональных и профессиональных моделей размер матрицы указывается уже нормально, в миллиметрах: дорогие зеркальные аппараты (Canon EOS-1Ds Mark II) обладают матрицей размером с обычный пленочный кадр 24×36 мм, полупрофессиональные — примерно вполовину его (Nikon D70). При прочих равных большие матрицы имеют меньшие шумы, и объективы к ним более длиннофокусные, что лучше. Главное — можно ожидать, что снимки на большей матрице будут более четкими, несмотря на более высокие требования к точности наводки на резкость — почему это так, вы узнаете в *главе 8*. Правда, с другой стороны, увеличение размеров матрицы ведет не только к ее удорожанию, но и к увеличению общих размеров камеры (за счет, в основном, увеличения фокусного расстояния объектива), поэтому не надейтесь встретить аппарат толщиной с записную книжку, имеющий матрицу формата пленочного кадра.

- **Светосила объектива.** Указывается в единицах диафрагмы (максимальное ее значение), причем чем меньше указываемое значение, тем больше светосила[3]. Для камер среднего класса светосила имеет типичное значение около 3, причем для зум-объективов указывается диапазон значений, так как при изменении фокусного расстояния светосила также меняется (на "длинном фокусе" уменьшается, т. е. значение минимальной диафрагмы увеличивается). Значения этой величины больше, чем примерно 3,5 (минимальное значение из указываемого диапазона), следует признать неприемлемыми, особенно в сочетании с маленькой малочувствительной матрицей.
- **Максимальная чувствительность матрицы в единицах ISO.** Как правило, она не ниже 400. Наличие супервысоких чувствительностей (выше 400) у камер низшего и среднего класса с матрицами размером менее 1/2 дюйма должно вызывать подозрение, так как снимки, скорее всего, будут иметь крайне низкое качество изображения из-за шумов. Для тех, кто привык к единицам ГОСТ, укажем, что единицы ISO примерно (с точностью около 10 %) им соответствуют (например, 100 ISO эквивалентно 90 единицам ГОСТ)[4].
- **Качество и размеры дисплея-видоискателя.** Для незеркальных камер или камер, не имеющих электронного видоискателя (псевдозеркальных), этот параметр имеет большое значение, поскольку формирование кадра практически всегда происходит с его использованием. Наличие отдельного оптического видоискателя (вроде того, что был у камер типа "Зоркий" или ФЭД), не меняет дела, так как пользователи быстро убеждаются, что по дисплею визировать куда удобнее. Впрочем, у большинства современных аппаратов дисплей вполне приемлемого качества, снимки на нем часто выглядят красивее и более четкими, чем потом на экране компьютера (и это следует учитывать при отбраковке). Стоит обратить внимание на разборчивость картинки при ярком свете, это наиболее слабый момент у всех подобных электронных устройств, в связи с этим полезно иметь возможность регулировки яркости. Довольно удобная штука — по-

---

[3] Напомню (см. *Подробности для начинающих*), что правильно значение диафрагмы указывать в виде дроби, где в числителе стоит 1 или буква f, но в дальнейшем в этой книге мы будем числитель опускать, как это делают в большинстве случаев.

[4] Общепринятое сейчас обозначение единиц чувствительности как ISO не совсем верно. ISO — это просто International Organisation for Standardisation (Международная организация по стандартизации), которая приняла американо-японскую шкалу ASA за основную, и правильно называть эти значения единицами ASA. Но европейскую DIN, знакомую всем представителям старшего поколения фотолюбителей по немецкой пленке, тоже никто не отменял, ISO ее вполне признает (а вот единицы ГОСТ — нет, кроме нас, они нигде не действовали). И на пленке, предназначенной для европейского потребителя, можно встретить такое обозначение: ISO 200/21 (первое число — в ASA, второе — в DIN).

воротный дисплей, как у цифровых видеокамер. Такой дисплей отчасти заменяет поворотный объектив при съемке "скрытой камерой", а также позволяет отгородиться от посторонней засветки.

- **Наличие функции "антишейк" — стабилизатора изображения.** Очень полезное устройство, которое имеется почти у всех видеокамер, но почему-то до сих пор отсутствует в большинстве фотоаппаратов. Его действие заключается в подавлении дрожания рук при больших выдержках. Предупреждаю, однако, что в ряде случаев (примеры вы можете найти в Интернете сами) было замечено, что функция эта вроде бы и имеется, но работает совершенно неудовлетворительно.
- **Вспышка должна обязательно иметь возможность принудительного отключения.** Во-первых, это сильно (в несколько раз) экономит ресурс аккумулятора, во-вторых, при включенной вспышке часто резко увеличивается время готовности камеры к следующему снимку (особенно, если аккумуляторы на исходе), а в-третьих, нет ничего глупее, чем вспышка, сработавшая при съемке удаленных предметов вечером, — например, при съемке заката *(см. об этом главу 3)*. При этом снимок может быть даже безнадежно испорчен из-за подсветки предметов на переднем плане. Забегая вперед, укажем, что вспышку вообще лучше не использовать в автоматическом режиме, даже начинающим фотографам — отключите ее совсем и включайте только, если это действительно требуется. Также отметим, что наличие режима подавления "красных глаз" у вспышки не имеет никакого значения, так как этот режим, как правило, ничего не подавляет.
- **Источники питания.** Как правило, удобнее иметь камеру, которая питается от стандартных пальчиковых аккумуляторов типа AA (реже — AAA), а не от специально разработанных фирменных (проприетарных). Тогда у вас меньше риска, что вы в случае, если зарядное устройство оставлено дома, окажетесь без питания вообще — в крайнем случае в зарядный отсек всегда можно засунуть купленные в ближайшем сельском магазине батарейки. Кроме того, проприетарные аккумуляторы значительно дороже, и желание иметь второй заряженный комплект под рукой может сильно ударить по карману.
- Пожалуй, на этом месте можно указать **мегапиксельность матрицы**. Как уже говорилось ранее, в случае любительской съемки при матрице свыше 4 мегапикселов можно не задумываться о том, сколько их там у вас вообще. И не обращайте внимания на расчеты типа тех, что приведены в [3] или [7], когда размер бумажного отпечатка рассчитывается, исходя из величины 300 точек на дюйм. Об этом мы еще будем подробно говорить, а пока заметим, что во всех случаях 3- и даже 2-мегапиксельные кадры спокойно можно печатать в размере A4 — качество снимков куда больше будет зависеть от качества объектива и характеристик матрицы. Единст-

венная вещь, которая реально улучшается в камерах среднего класса при увеличении количества пикселов — цветовой шум в темных недодержанных областях снимков становится визуально менее заметен, хотя в абсолютном значении он может даже возрастать. Когда производители просто увеличивают количество сенсоров, а размер матрицы остается тем же, это приводит к закономерному снижению чувствительности из-за уменьшения габаритов каждого отдельного светочувствительного элемента и, как следствие, к повышению уровня шума.

Имея, однако, достаточно большую матрицу (5 М и более), не следует экономить на флэшках и искусственно занижать размеры изображения — при достаточно больших оригиналах у вас резко увеличивается пространство для маневра при последующей доработке снимков на компьютере. Опять забегая вперед, сразу укажем, что совершенно неприемлемым способом экономии является увеличение степени сжатия JPEG — снимать нужно всегда при наивысшем качестве, а если пространства на флэшке осталось мало, то лучше сделать снимок все же уменьшенных размеров, чем с большей степенью сжатия и, соответственно, искажений.

- **Наличие и количество предустановленных режимов съемки (сцен).** С одной стороны, кажется, что для начинающего фотографа чем больше таких режимов, тем лучше (помнится, в моделях Casio 2800/2900 их было аж 28, и это, вероятно, не предел). С другой стороны, опыт показывает, что ковыряться в таком количестве пунктов меню, расшифровывая рисунки иконок, обычно все равно некогда и лень. Поэтому на практике необходимо и достаточно всего четырех режимов: портрет, пейзаж, ночная съемка и спорт. Почти все остальное сюда укладывается, за исключением разве что режима панорамной съемки, который в совокупности с фирменным программным обеспечением позволяет автоматически "склеить" панораму. Излишне говорить, что требуется такой режим достаточно редко и в большинстве случаев вполне может быть сымитирован вручную в стандартном графическом редакторе — хотя, конечно, и не столь удобно.
- После всех перечисленных можно обратить внимание и на все прочие параметры — возможность непрерывной съемки и съемки видеоклипов (см. далее), возможность записи звуковых комментариев (очень удобно, если привыкнуть), наличие фотоэффектов (фильтров), выход для подсоединения к телевизору, поддержку прямой печати на принтерах (стандарты тут совершенно не устоялись, так что разобраться в том, как эту особенность употребить с пользой, бывает довольно сложно) и т. п. Практически все упомянутые возможности присутствуют в любой современной камере, кроме самых примитивных, различаясь лишь в деталях реализации. Не забудем упомянуть и время включения камеры, которое, на мой взгляд, само по себе имеет мало значения (если это не пара минут, разумеется), экономичность (количество снимков на одной зарядке),

возможность подключения внешней вспышки и т. п. Интересным аксессуаром может служить дистанционный пульт управления, который прилагается к некоторым моделям. Его очень удобно использовать при съемке со штатива, причем такой пульт обычно позволяет не только дистанционно "нажимать" спуск затвора, но и осуществлять простейшие настройки.

Вот на такие параметры камеры следует обращать внимание — извините, что перечень получился довольно длинным, но таков уж уровень технического прогресса. И будет неприятно, если вы слышали, например, о таких свойствах, как возможность прямой печати или наличие электронного видоискателя, а после покупки камеры окажется, что она их вовсе не имеет.

Пару слов стоит сказать и о такой функции, как съемка видеоклипов, хотя к собственно фотографии это не относится. Практически все выпускаемые цифровые камеры сегодня имеют такую возможность. Если вас такая возможность увлекает, то надо иметь в виду некоторые особенности, которые отличают фотокамеру в режиме видеокамеры от видеокамеры настоящей. Во-первых, это невозможность делать "наезд", т. е. осуществлять регулировку зума в процессе съемки (иначе бы у вас записался звук моторчика). Впрочем, некоторые камеры (например, Canon S2 IS) оснащены ультразвуковыми бесшумными моторами, не мешающими выполнять "наезд". Во-вторых, для непрерывной съемки могут потребоваться достаточно скоростные карты памяти *(см. главу 10)*. Наконец, в-третьих, крайне желательно, чтобы результат съемки видео записывался сразу в формате MPEG-4. Это примерно вдвое экономит место на карте памяти по сравнению с использовавшимся для таких целей ранее форматом Motion JPEG. Больше в этой книге на видеофункциях цифровых фотокамер мы останавливаться не будем.

Теперь предположим, что вы внимательно прочли предыдущий текст, выучили его наизусть, достаточно часов провели в Интернете на фотосайтах и выбрали две-три модели, которые вас вроде бы устраивают и по цене, и по характеристикам. Как и где покупать камеру? Совершите поход на ближайший рынок (так как именно на рынках имеется достаточный ассортимент камер на одной территории, никакое "М-Видео" здесь и близко не лежало) и пощупайте руками выбранные модели, а также еще пяток-другой из тех, что посоветует продавец. Не бойтесь показать свое незнание предмета — хорошие продавцы гораздо благосклоннее относятся к тем, кто задает много наивных вопросов по делу, чем к недоучкам-"ламерам" с большими амбициями. Ну, а с плохими продавцами лучше дела не иметь вообще. Предпочтительнее скрывать свои знания, чем безосновательно выставлять себя знатоком, еще по другой причине: так проще оценить, насколько сам продавец компетентен, и определить, не "впаривает" ли он вам какую-нибудь дешевку по цене "Мерседеса".

Самое сложное в этом деле — вовремя развернуться и уйти так, чтобы на вас не обиделись. Определившись окончательно, лучше всего вернуться домой и заказать камеру в интернет-магазине — это позволит вам сэкономить, хотя и связано с дополнительными хлопотами, почему проще бывает совершить покупку на месте. Не советую покупать камеру в салонах или сетевых маркетах типа "Техносилы" или того же "М-Видео" — вы просто переплачиваете за "бренд", не получая ровным счетом никаких преимуществ. Гарантия все равно фирменная, а если это не так, то камера из "серых" поставок, и покупать ее не следует вообще (то же относится к любой высокотехнологичной продукции, за исключением разве что самой дешевой, когда сломавшуюся вещь проще выбросить, чем ремонтировать).

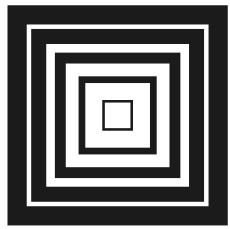
Одновременно с камерой придется сразу купить две дополнительных вещи: во-первых, по крайней мере одну карту памяти, так как в комплекте всегда идет флэшка минимального объема. Подробнее о картах памяти — во *второй части* книги, а здесь укажем лишь, что покупать можно любую совместимого с вашей камерой типа, но емкостью не меньше 256–512 Мбайт. Одной такой карты при 5–6-мегапиксельной камере вам хватит для комфортной фотографической жизни в домашних условиях, когда компьютер под рукой, и есть время им пользоваться регулярно. Для поездок в отпуск или в командировку нужны объемы побольше, причем не следует особенно увлекаться, и покупать дорогие (пока еще) 4- или 8-гигабайтные флэшки. Лучше купить несколько объемом поменьше, при этом возрастает и надежность хранения снимков, и удобство их сортировки.

Второе, что следует приобрести — запасной комплект аккумуляторов с зарядным устройством (если это не проприетарный аккумулятор, когда зарядное устройство прилагается к камере). Довольно часто к камере вообще не прилагаются аккумуляторы, в комплекте идут батарейки, тогда эта покупка становится обязательной. И не думайте, что вы обойдетесь батарейками! Комплект пальчиковых аккумуляторов окупает себя уже после четырех-пяти перезарядок (посчитайте сами, с учетом того, что батарейки требуются непременно алкалайновые, т. е. более дорогие), а дальше начинается чистый убыток, да и неудобно таскать с собой запасные килограммы щелочи, никеля и марганца.

Несколько слов о зарядном устройстве (ЗУ) для пальчиковых аккумуляторов. Очень не советую приобретать дешевое ЗУ, внутри которого всего только и есть, что диод да ограничивающий ток резистор. Сэкономив рублей 200–300, вы рискуете тем, что каждый год придется покупать по новому комплекту аккумуляторов — дешевые устройства заставляют вас самих следить за временем зарядки, и нужно быть очень дисциплинированным человеком, чтобы выключать его всегда в срок, при этом перезаряд резко снижает срок службы батарей. ЗУ должно как минимум иметь таймер для автоматического выключения, лучше — с регулировкой времени заряда или тока в зависимости от емкости батарей. О такой роскоши, как интеллекту-

альное зарядное устройство с автоматическим отключением по достижению необходимого заряда, наподобие тех, что встроены в мобильники или ноутбуки, мечтать не приходится, и тому есть вполне объективные причины. Подогнать характеристики такого ЗУ под один конкретный тип аккумуляторов всегда можно, но сделать его универсальным, чтобы оно подходило под все возможные типономиналы всех существующих фирм — совершенно исключено. Поэтому универсальные зарядные устройства всегда заряжают аккумуляторы приблизительно, и эт. е. плата за удобство и общую дешевизну решения с использованием универсальных батарей по сравнению с проприетарными. Основным эмпирическим признаком перезарядки аккумуляторов служит их нагрев — небольшое повышение температуры в конце зарядки есть нормальное явление, но если аккумуляторы нагреваются выше 30° (горячая ванна), то их нужно немедленно извлекать из ЗУ. Сам по себе процесс зарядки не может протекать быстрее, чем за время от 3 до 10 часов, исключение составляют только некоторые современные типы, которые в типоразмерах AA и AAA пока не выпускаются. Останавливаться на этом сложном вопросе подробнее в этой книге я не буду. И, кстати, не слушайте советов некоторых "умельцев" и не пытайтесь перезаряжать обычные одноразовые батарейки, особенно алкалиновые (щелочные): оттирать с обоев и мебели горячую щелочь — занятие не из приятных.

То есть к цене камеры сразу нужно добавить минимум долларов 100, а то и все 150 — ничего не поделаешь, искусство требует жертв! Итак, камера у вас уже имеется. Что с ней делать?



Глава 2

Управление камерой и ее начальная настройка

Конструкции фотоаппаратов непрерывно совершенствуются
в сторону максимальной автоматизации операций
по подготовке к съемке и упрощению самого процесса съемки.

Е. А. Иофис. "Техника фотографии", 1973

После того как вы распаковали купленную камеру и убедились, что комплектность в полном порядке, следует первым делом поставить на зарядку аккумуляторы. Они выходят с предприятия всегда полностью разряженными (так как заряжать их на заводе некогда, да и долго хранить аккумуляторы лучше в разряженном виде), а в магазине, если их и заряжают, то по примеру продавцов автомобилей, которые заливают бензина в новую машину всегда ровно столько, чтобы доехать до ближайшей заправки. Для новых аккумуляторов имейте в виду, что после первой зарядки их емкость может оказаться существенно меньше номинальной, но уже после пары перезарядок они набирают, как говорится, "полный вес".

Пока аккумуляторы заряжаются (а это, как мы говорили, процесс довольно долгий), разберемся с органами управления. Я в этой книге не собираюсь переписывать фирменные руководства к камерам (как и в дальнейшем — пересказывать специализированные пособия по программному обеспечению для работы с графикой). Поэтому мы сейчас только рассмотрим основные органы управления цифровой камерой на примере типичной камеры среднего класса. Возьмем мы конкретную камеру, а именно Olympus Camedia C-700, но все ручки и кнопки, которые мы сейчас будем перечислять, вы также встретите на практически любой камере любого производителя, почти независимо от года выпуска (и, что немаловажно, помеченные точно такими же или похожими условными значками), разве что несколько на других местах. Некоторые отличия будут только для самых дешевых "мыльниц" или, наоборот, более дорогих моделей — последние мы рассмотрим во *второй части* книги. Отметим также, что сама по себе 700-я модель к моменту на-

писания этих строк давно уже снята с производства, но ее аналоги (на текущий момент это 760, 765 и 770) отличаются фактически только размером матрицы.

Из особенностей этой камеры, выделяющих ее из ряда других камер среднего класса, отметим наличие 10-кратного оптического зума и электронного (псевдозеркального) видоискателя. Вместе с тем, матрица у нее достаточно маленькая по физическим размерам (1/2,7″, что характерно для камер этого ценового диапазона), при этом количество мегапикселов увеличилось для 770-й модели по сравнению с рассматриваемой нами 700-й в два раза — с 2 М до 4 М. Неизвестно еще, что лучше, поскольку, как я уже говорил, 2-мегапиксельной картинки (1600×1200 точек) вполне хватает для любительских нужд, а вот с увеличением количества ячеек при неизменной площади матрицы размер каждой ячейки уменьшается, соответственно, падает ее чувствительность. И данное рассуждение вполне подтверждается сравнением технических характеристик камер — максимальная чувствительность для модели C-700 — 800 ISO, а для более продвинутой C-765 — всего 400. Увеличение дисплея с 1,5 до 1,8 дюйма практически не имеет значения, но вот увеличение количества элементов электронного видоискателя со 114 тыс. до 240 тыс. резко улучшило качество изображения в поле визирования — пожалуй, единственная доработка, которая бросается в глаза. Главное же "усовершенствование", пожалуй, это цена — сегодня 700-е модели продаются за цену около 300 долларов, в то время как в момент рождения (в 2002 году) Olympus Camedia C-700 стоила почти в два раза больше. Выпущена также и 6-мегапиксельная модель из другой серии под названием SP-500UZ, которая имеет, судя по всему, ту же оптическую систему, но более прогрессивную начинку, почему заметно дороже.

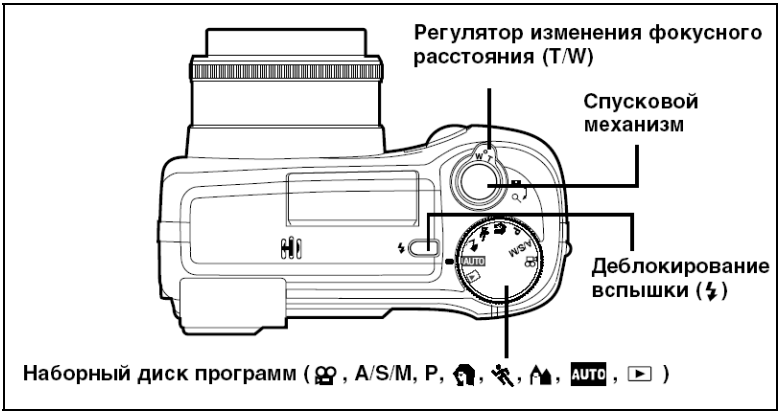


Рис. 2.1. Органы управления камерой Olympus Camedia C-700 (вид сверху)

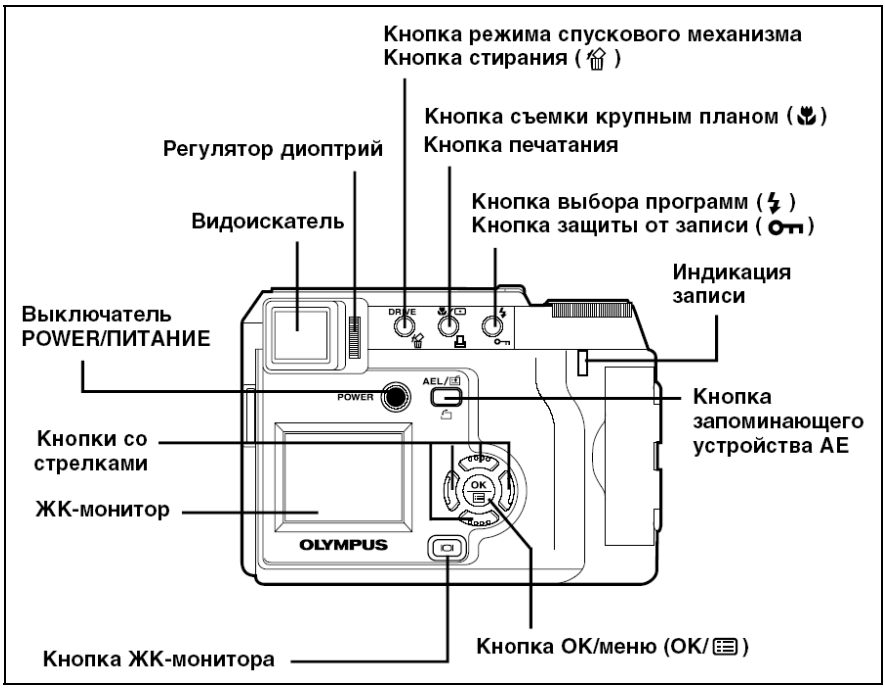


Рис. 2.2. Органы управления камерой Olympus Camedia C-700 (вид со стороны задней панели)

Органы управления камерой

На рис. 2.1—2.4 приведены основные органы управления аппарата Olympus Camedia C-700. Если они в чем-то в обновленных моделях и поменялись, то исключительно в плане дизайна. Рисунки скопированы из фирменного руководства, но часть второстепенных функций я убрал, чтобы не путать и так напуганного обилием кнопок и незнакомых обозначений читателя. С этими второстепенными функциями, относящимися в основном к режиму просмотра отснятых кадров, читатель разберется постепенно с инструкцией в руках, а мы займемся больше съемкой. Одно общее замечание — почти каждая кнопка имеет не одну функцию, а минимум две, а иногда даже три — если, например, взглянуть на рис. 2.2, то вы увидите, что кнопка режима спускового механизма есть также кнопка стирания. Нетрудно сообразить, что первый режим относится к съемке, второй — к просмотру отснятого: если ваша камера включена для съемки, то указанная кнопка работает на переключение режимов кнопки спуска, если же для просмотра — на удаление файлов.

Итак, рассмотрим органы управления по порядку.

Кнопка спуска

Самый главный орган управления любой камеры — кнопка спуска (см. рис. 2.1). Как и в автоматизированных пленочных камерах, в отличие от старинных чисто механических аппаратов, здесь кнопка имеет не два состояния (нажато/отпущено), а три — еще одно состояние реализуется, когда кнопка нажата наполовину. В автоматическом режиме при этом происходит замер экспозиции и срабатывает автофокус (или "замирает", если он установлен в непрерывный, следящий режим). Собственно съемка происходит при дожатии кнопки спуска до конца. Поэтому съемку такими аппаратами производят так: направляют аппарат на снимаемый объект, компонуют кадр, нажимают на кнопку затвора наполовину, выжидают, пока вся автоматика сработает, а объект установится в наиболее выгодное положение, затем производят собственно съемку. А что произойдет, если не ждать, а сразу нажать на кнопку до конца? В общем, ничего особенного, автоматика все равно сработает, но промежуток между нажатием и срабатыванием затвора может быть весьма значительным. Поэтому лучше привыкнуть ловить момент съемки с уже наполовину утопленной кнопкой спуска. Например, при съемке портрета окликать объект съемки, чтобы человек смотрел в объектив, лучше после того, как кнопка утоплена наполовину, иначе непроизвольно посмотревший на вас человек успеет опять отвернуться или моргнуть.

Джойстик зуммирования

Второй по важности и по частоте использования орган управления — рычажок управления зумом, т. е. регулятор приближения и удаления объекта. На рис. 2.1 он называется "Регулятор изменения фокусного расстояния" — все эти термины означают одно и то же. Это один из немногих органов управления, который бывает устроен по-разному на разных камерах. Разновидностей этого регулятора бывает как минимум три — такой, как в этой камере, т. е. рычажок сверху, на который нажимают указательным пальцем, двухпозиционная кнопка-джойстик того же типа, что и кнопки со стрелками для управления меню (см. рис. 2.2), расположенная обычно на задней стенке под большим пальцем правой руки, и, наконец, в продвинутых моделях регулировка фокусного расстояния производится кольцом на объективе (с переключением на двухпозиционный джойстик, если автофокус отключен). Обычно регулировка эта работает так — чем сильнее жмете, тем быстрее меняется фокусное расстояние.

Диск выбора режимов

Третий по важности орган управления — диск выбора режимов (на рис. 2.1 он называется, как в инструкции — "Наборный диск программ"). С его по-

мощью производится переключение режимов съемки. Для начального освоения камеры его следует установить в режим AUTO (все происходит полностью автоматически, даже выбор чувствительности пленки — кроме разве что установки необходимого качества снимков). Однако как только вы немного освоитесь, диск этот следует перевести в программный режим, который практически на всех камерах обозначается буквой P. При этом у вас зафиксируются вручную установленная чувствительность, установленный режим включения вспышки и другие параметры (см. далее), а выбор экспозиции и работа автофокуса будут производиться автоматически. Кроме режимов AUTO и P, нас сейчас интересуют только предустановленные режимы, назначение которых понятно из пиктограмм — бегущий человечек обозначает спортивные сюжеты, голова — портретный режим, стилизованные домики — пейзаж. Во многих других камерах выбор предустановленных режимов (сцен), в силу их большого количества, производится через меню в отдельном положении диска (в большинстве моделей как минимум имеется еще отсутствующий здесь ночной режим, и число положений диска становится слишком большим). С режимами A, S и M мы разберемся в другой части книги, Movie-съемку (значок кинокамеры) мы вообще рассматривать не будем, так как с ней все понятно, а значок в виде стрелочки означает переключение камеры на просмотр снимков.

Освоив эти три органа управления, уже можно приступать к съемке. Добавим к ним еще кнопку деблокирования (открытия) вспышки, также показанную на рис. 2.1, и практически все готово, чтобы сделать первый кадр. Да, но как же, собственно, включать камеру? У многих других камер выключатель находится там, где у этой камеры рычажок управления фокусным расстоянием (а управление зумом тогда находится на задней стенке). Но у этой пришлось, наоборот, включение вынести на заднюю стенку — это большая кнопка под названием POWER (см. рис. 2.2, на самом деле она еще и красного цвета, чтобы ни с чем не перепутать).

Дисплей и видоискатель

Вообще-то наиважнейшие органы любой камеры после кнопки спуска и включения — это дисплей и видоискатель (если они разделены, как в данном случае). При включении в режиме съемки в рассматриваемой модели включается, естественно, видоискатель, а в режиме просмотра — дисплей. Однако при желании с помощью кнопки "ЖК-монитор", показанной на рис. 2.2, можно включить дисплей и в режиме визирования. Правда, в отличие от других камер, видоискатель при этом почему-то не выключается, так что расход энергии от батарей повышенный. По-иному функционирует эта кнопка в режиме, когда пункт сбережения энергии батарей (Battery Save) в меню установлен в положение ON (включено), — тогда она переключает камеру из режима съемки в режим просмотра (дублируя функцию верхнего

диска в соответствующем положении), а для перехода обратно к съемке нужно наполовину нажать кнопку спуска. Не каждый догадается, правда? К сожалению, подобные виражи конструкторской мысли характерны чуть ли не для каждой камеры. Явно не было никаких проблем запрограммировать кнопку "ЖК-монитор" на выключение при следующем нажатии, зачем тут задействовать кнопку спуска — осталось неясным.

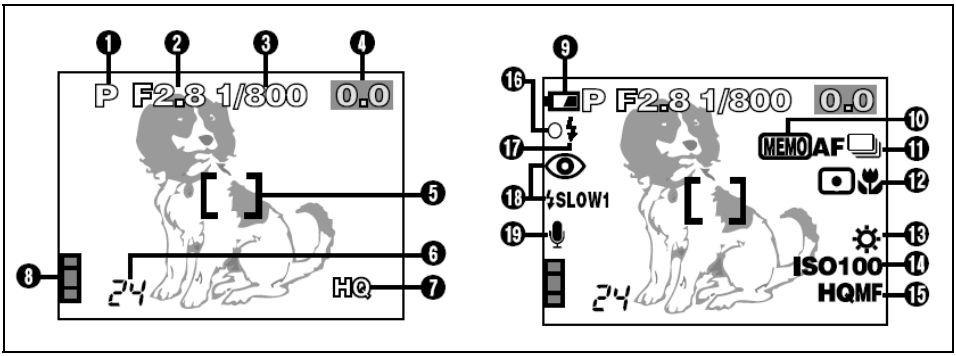


Рис. 2.3. Надписи и значки на дисплее Olympus Camedia C-700

Рассмотрим подробнее информацию в поле видоискателя в режиме съемки. Эту информацию в конце концов придется научиться читать наизусть, тут ничего не поделаешь. На рис. 2.3 слева показано изображение в видоискателе в "минималистском" режиме, когда высвечиваются только основные функции (заметим, что в режиме AUTO количество иконок в поле зрения еще меньше). Кратко перечислим значение пиктограмм.

- Цифрой 1 помечен пункт, который дублирует положение диска режимов (в данном случае он установлен на P — т. е. на программный режим).
- Пункты 2 и 3 — показывается установленная в процессе автоматических измерений диафрагма и выдержка.
- Пункт 4 — коррекция экспозиции, в процессе освоения камеры можно на эту функцию не обращать внимания.
- Пункт 5 — рамка автофокусировки, именно по этой области устанавливается резкость (в режиме по умолчанию). Если хотите зафиксировать — нажмите наполовину спуск, а потом перенесите центр снимка в другое место.
- Пункт 6 — важный параметр, количество оставшихся кадров, которые еще уместятся на флэшку.
- Пункт 7 — качество записанного снимка (см. далее).

- Наконец, пункт 8 — совершенно лишняя позиция, так как она дублирует пункт 6, показывая в схематическом виде степень заполнения флэшки.

Чтобы получить больше информации, надо с помощью меню (см. далее) установить значение пункта INFO в ON. Результат мы видим на рис. 2.3 справа. Кратко перечислим важные дополнительные пункты:

- 9 — индикатор разряженности батареи;
- 11 — режимы съемки;
- 14 — чувствительность матрицы;
- 17 — готовность вспышки (мигает, если она заряжается или закрыта, но требуется по условиям съемки);
- 18 — режим вспышки. Перечеркнутая молния в кружочке — вспышка отключена, молния постоянно — вспышка включена принудительно. Что самое неудобное — если в этой области нет никакой индикации, то вспышка находится в автоматическом режиме (так у всех камер — предполагается, что это основной режим работы, но на самом деле это не совсем правильно — подробнее о режимах вспышки см. далее).

Остальные режимы нас не волнуют и в некоторых моделях камер их можно при желании убрать с экрана, сконфигурировав через меню отображаемые иконки на свое усмотрение. Данный Olympus к их числу, к сожалению, не относится.

Относительно видоискателя (в данном случае электронного, но в других случаях это может быть и оптический) — надо не забывать, что рядом с ним расположен регулятор диоптрий, который подстраивается под ваше зрение. Могут быть всякие казусы — если кто-то брал камеру, подстроил видоискатель под свои глаза, а вы потом можете долго гадать, почему вдруг в окуляре все расплывается.

Обозначения на дисплее в режиме просмотра мы рассматривать не будем — спешить тут некуда и всегда можно спокойно разобраться, положив перед собой инструкцию. Учить наизусть там ничего не надо — само запомнится, единственное, в чем придется потренироваться — в удалении отдельных снимков. Эта операция всегда требует подтверждения, что разумно, но не всегда очевидно, что именно для этого подтверждения требуется нажимать. Кроме того, некоторые производители (Olympus в их числе) раскрашивают меню так, что не сразу поймешь, какой именно пункт в данный момент выделен, особенно, если этих пунктов всего два (YES/NO, например).

Далее мы более или менее кратко рассмотрим остальные кнопки-ручки и иные органы управления, расположенные на корпусе камеры, — частично вам придется ими пользоваться, а частично пока просто для сведения. Итак, на задней стенке камеры (см. рис. 2.2), кроме рассмотренных нами дисплея, видоискателя и кнопки включения, расположены следующие органы управления.

Кнопка режима спускового механизма

С помощью этой кнопки можно установить режим съемки последовательных кадров. В этом случае, пока вы держите нажатой кнопку спуска, камера будет снимать примерно по два кадра в секунду, причем возможны варианты в зависимости от установок в меню: либо при одинаковых условиях для всех кадров, либо с новой наводкой на резкость каждый раз. Третий вариант — съемка трех кадров в так называемом режиме "брекетинга по экспозиции" (в инструкции для этой камеры вы такого определения не найдете, но суть дела от этого не меняется) — когда для каждого последующего кадра значение экспозиции искусственно сдвигается относительно первоначально определенного. Еще один вариант — съемка одного кадра, но с задержкой, для отображения себя, любимого, в режиме автоспуска. При первоначальном освоении лучше всем этим себе голову не морочить. В режиме просмотра та же кнопка, как уже упоминалось, осуществляет функцию удаления текущего кадра.

Кнопка для съемки крупным планом

Кнопка для съемки крупным планом — проще говоря, для установления макрорежима. Пояснений не требуется. В режиме просмотра та же кнопка осуществляет функции прямой печати.

Кнопка выбора программ вспышки

Помечена значком молнии. Относительно установки режимов вспышки см. далее. В режиме просмотра та же кнопка помечает кадры, как защищенные от удаления (никогда в жизни не пользовался этой возможностью).

Кнопка AE

"Кнопка запоминающего устройства AE" (так в инструкции) — проще говоря, фиксации измеренной экспозиции. Если, предположим, в кадр попадает солнце, направьте камеру так, чтобы солнца не было видно, нажмите кнопку AE, а затем снова скомпонуйте нужный кадр, не отпуская ее, и нажмите спуск. Иногда я использую другой несколько более простой прием *(см. главу 3, раздел о съемке пейзажей)*, но так более грамотно.

Кнопки со стрелками и кнопка OK/меню

Все это вместе называется еще модным словечком *навипад*, и у тех, кто держал в руках мобильник, вопросов не вызывает. Первое нажатие на "OK" вы-

зывает на экран меню, второе — его выключает и фиксирует значение выбранного с помощью кнопок со стрелками пункта.

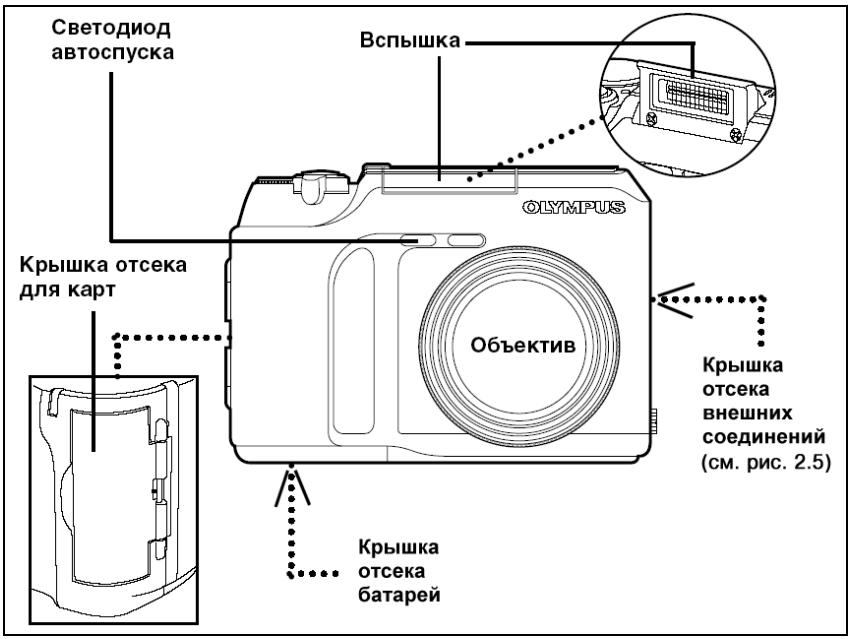


Рис. 2.4. Органы управления камерой Olympus Camedia C-700 (вид спереди)

Рис. 2.5. Панель разъемов
для внешних соединений камеры Olympus Camedia C-700

На рис. 2.4, который демонстрирует камеру спереди, и рис. 2.5, на котором показаны разъемы для внешних соединений, все должно быть понятно без комментариев. Разумеется, в перечислении выше многие нюансы опущены, но ведь договаривались, что я не буду переписывать инструкцию!

Программное обеспечение

Программное обеспечение (выражаясь по-современному, *софт*), которое прилагается к камере на компакт-диске, вообще говоря, устанавливать необязательно. Но сначала пару слов о требованиях к компьютеру — нет никакой нужды покупать последнюю модель, даже при наличии 8-мегапиксельной камеры большинство компьютеров младше 1999 года вполне справятся с задачей. У меня, например, с простейшей обработкой снимков нормально справляется ноутбук на основе 600-мегагерцового Pentium (более подробно о выборе компьютера см. *главу 4*). Также необязательно немедленно бросаться менять Windows 98 или Windows ME на более современные операционные системы, если вы к ним прикипели душой, потребуется только пережить процедуру установки специальных драйверов для доступа к аппарату. При установке фирменного софта это происходит автоматически, а в остальных случаях надо порыться на прилагаемом диске, найти папку, где располагаются файлы с расширением inf для нужной операционной системы, и указать ее мастеру установки нового оборудования.

А для Windows XP и драйверы не требуются, и вообще можно ничего не устанавливать — по большому счету вы потеряете только возможность автоматической закачки снимков на компьютер. Если фирменное ПО не устанавливать (кроме обязательного в случае Windows 98 драйвера), то камера при ее соединении с компьютером будет представлена как еще один дополнительный диск с папкой, в которой вы легко разыщете все снимки. Обращаться с таким "диском" не сложнее, чем с любым другим, например, с флэш-драйвом — снимки можно копировать, перемещать, стирать отдельные или всю папку целиком. Если вы закачаете на флэшку "чужие" изображения (особенно не штатных для камеры размеров), то камера может их потом проигнорировать при демонстрации, но нередко проходит и такой фокус, так что камеру можно использовать как мобильный фотоальбом. О том, какие программы использовать для обработки снимков в этом случае, мы поговорим в *главе 4*.

Что же касается фирменного ПО, которое прилагается к цифровым камерам, то обычно установка его целиком не составляет никакого труда, только будьте готовы к тому, что после нее у вас появится пара лишних значков в системной области панели задач. Вообще же фирменное ПО обычно сделано исключительно безобразно с точки зрения того, что называется красивым словом usability (перевести можно, как "удобство пользования") — множество совершенно лишних функций и абсолютно неочевидный интерфейс превращают процесс освоения этих программ в самостоятельную задачу. Но это все касается лишь таких минималистов, как ваш покорный слуга, тех, кто очень не любит иметь на компьютере что-то лишнее, особенно, если

оно реализовано достаточно топорно и больше мешает, чем помогает[1]. Для всех остальных, особенно тех, кто с компьютером не совсем "на ты", установка фирменного программного обеспечения целиком, безусловно, предпочтительнее, так как позволяет максимально автоматизировать весь процесс загрузки и обработки снимков. Кроме ПО, обычно на диске располагают и инструкцию в формате PDF, так что, если в нарушение закона о правах потребителях вам не дали вместе с камерой русскоязычную инструкцию на бумаге (такое иногда встречается, когда модель новая и ее спешат выложить на прилавок), следует этот файл распечатать, поскольку с бумажной инструкцией работать куда удобнее.

Замечание по ходу дела

USB-кабель в комплекте цифровой камеры ничем не отличается от, например, того, что прилагается к некоторым моделям мобильных телефонов, к карманным компьютерам, и вообще от любого другого USB-кабеля с разъемом mini-USB на стороне такого устройства, которое по своей природе предназначено выступать в качестве ведомого. Потому они электрически взаимозаменяемы, однако того же нельзя сказать о физической совместимости — разъемы miniUSB встречаются двух типов: с 4-мя и с 5-ю контактами, отчего "чужие" кабели не всегда подходят, особенно это касается старых устройств, в которых нередко применялись более узкие 4-контактные разъемы. Встречается (в аппаратах Nikon, например) и третий, еще более узкий тип разъема. В настоящее время чаще встречаются устройства с 5-контактными разъемами.

Проба пера

Итак, аккумуляторы зарядились, вставлены в нужный отсек. Что следует делать далее? Прежде всего — сменить прилагаемую карту памяти на купленную большего объема и отформатировать ее, как это написано в инструкции. Внимательно изучите рисунки в руководстве, как производить смену карты. Первый раз, когда я столкнулся с необходимостью смены флэшки, я по природной бестолковости чуть было не сломал камеру. Затем обязательно нужно согласно инструкции установить часы и календарь. Учтите, что обычно если в камеру в течение часа не установлены батарейки (хотя бы разряженные — на часы/календарь их вполне еще хватает), то установка времени и даты стирается, и ее придется устанавливать заново.

Успешно завершив эти операции, следует попробовать осуществить полный цикл работы. Включите камеру, сделайте несколько снимков домашнего ин-

[1] Соответствующие автоматические функции в Mac OS, например, реализованы намного изящнее и по большей части действительно облегчают работу, а также легко конфигурируются под нужды пользователя.

терьера и видов из окна, если интересно — попробуйте поменять режимы (например, поиграйте с предустановленными "сценами"). Попробуйте переключить аппарат в режим просмотра и разберитесь, как осуществлять перелистывание и стирание кадров. Подключите аппарат, если это предусмотрено его конструкцией, к телевизору и освойте процесс демонстрации снимков на экране.

После этого можно подключать камеру к компьютеру и скачивать снимки. Если вы устанавливали фирменное ПО — скачивание начнется автоматически сразу, и по окончании процесса у вас запустится тот или иной фирменный просмотрщик. В большинстве случаев фирменная программа не очищает флэшку, а лишь копирует снимки в компьютер, так что очистку придется произвести отдельно после скачивания. К вопросу о том, что делать со скачанными снимками, мы перейдем позднее.

Другой вариант загрузки снимков в компьютер — воспользоваться кардридером, для чего флэшку следует извлечь из аппарата. Кардридеры продаются отдельно, а также есть, например, некоторые модели ноутбуков со встроенным устройством чтения карт памяти. Кардридером удобно пользоваться, если у вас не одна флэшка, а несколько — не нужно возиться с перестановкой их в аппарате. Так как при этом индивидуальность камеры уже не имеет значения, то фирменное ПО работать, разумеется, не будет, и перекачивать картинки придется вручную, как с любого другого внешнего накопителя. Многие модели аппаратов (например, Canon или Casio) формируют две папки с картинками, одна из которых содержит превьюшки маленького размера — это следует учитывать при ручной (через компьютер) очистке флэшки. Кстати, при ручном чтении — неважно, через кардридер или прямо с камеры — можно смело стирать всю информацию с карты, все нужные папки потом восстановятся автоматически. Все известные мне модели камер позволяют хранить на карте произвольную постороннюю информацию, так что камеру при нужде можно использовать и как флэш-драйв (разумеется, фирменным ПО для чтения "чужой" информации воспользоваться не удастся).

Настройка камеры

Так, основные операции мы, вроде, освоили. Произведем теперь начальную настройку камеры, чтобы нам не приходилось мучительно вспоминать каждый раз при включении, что же такое надо устанавливать. Тут следует еще раз поговорить о способностях камер к запоминанию установленных режимов (см. пункт об эргономике в *главе 1*).

Как и в компьютерных программах, существует несколько вариантов реализации такого запоминания. Самый простейший — ничего не запоминается, т. е. при включении камера всегда начинает с установок по умолчанию. Это

характерно для самых дешевых "мыльниц" с минимальным количеством функций. Второй, более продвинутый вариант — запоминается основное, например, установленная чувствительность в единицах ISO, размеры картинки и степень сжатия JPEG, т. е. качество изображения, параметры результирующего изображения (контрастность и насыщенность) и т. п. Наконец, наилучший (на мой персональный вкус) вариант — когда запоминаются все пункты, включая даже положение зума. В этом случае при включении камеры в ней восстанавливается все в точности так, как было перед выключением. Как промежуточный способ есть камеры (от Casio, скажем), в которых можно отдельно для каждой функции установить — запоминать ее установку при выключении, или нет. В рассматриваемой камере Olympus Camedia C-700 реализован такой вариант — все установленные пункты запоминаются, кроме положения зума, но их можно сбросить в фабричные "умолчательные" значения, если найти в меню пункт под названием **All Reset**[2]. В общем, тоже довольно удобно.

Так что первым делом нужно выяснить, как работает ваша камера в указанном смысле, и если в ней, например, реализован вариант от Casio, то следует установить для всех возможных пунктов меню режим запоминания при выключении (т. е. напротив нужного пункта должно стоять YES, если меню не русифицировано, или в русском варианте — ДА). В противном случае вы обязательно запутаетесь в функциях, которые нужно каждый раз устанавливать. Но будьте внимательны — если вы установили, например, режим ночной съемки через меню, и это запомнилось, то следует по окончании съемки вернуть камеру в нормальный режим сразу, иначе в следующий раз вы гарантированно забудете вернуть режим в нормальный, и снимки могут быть испорчены. По этой причине лучше в первое время пользоваться режимом съемки AUTO (т. е. полностью автоматическим). А теперь перейдем к собственно установкам.

- В первую очередь следует установить **режим энергосбережения**. Найдите этот пункт в инструкции и посмотрите, что предлагает вам изготовитель. Как правило, во всех камерах по умолчанию установлен режим для полных склеротиков — примерно через минуту, если вы не трогаете никакие органы управления, камера отключается либо полностью, либо, как в случае C-700, включается режим SLEEP. SLEEP — это все же не полное отключение, но все равно внезапно отрубившаяся камера раздражает, так

[2] Если камера, как чаще всего бывает, не имеет русского меню, то на этот случай в конце книги в Приложении приведен англо-русский словарик основных терминов, относящихся к съемке, параметрам камер и компьютерной обработке изображений. Если вы там нужного слова не встретите, то можно обратиться к помощи обычного словаря. В тексте мы эти названия дословно переводить не будем, чтобы не было разночтений с переводом в вашей инструкции (то же самое касается пунктов меню нерусифицированных программ, *см. главу 4*.)

что лучше установить срок выключения побольше (максимум в данном случае — 10 минут, что на практике почти равносильно режиму "никогда"). В некоторых камерах можно отключить энергосбережение полностью, камера не выключится, пока вы ее сами не выключите. Если вы себе не доверяете, то установите один из промежуточных режимов (например, выключение через 5 минут), но я предпочитаю отключать энергосбережение по возможности полностью: когда терпеливо ожидаемый ежик, наконец, вылезает из кустов прямо на нацеленный на него объектив, вдруг обнаруживается, что укрепленная на штативе камера давно, оказывается, вырубилась и при этом еще и забыла все установки. Признаюсь — был один случай, когда я забыл выключить камеру после скачивания из нее снимков и уложил ее в сумку включенной в режиме просмотра. И что же произошло? Да ничего страшного, просто аккумуляторы оказались разряженными, я их поставил на зарядку, а в камеру установил запасной комплект, который всегда храню в заряженном состоянии. Так что если в камере нельзя полностью отключить энергосбережение — по моему мнению, вам крупно не повезло.

- **Чувствительность матрицы.** Чувствительность по умолчанию следует установить в 100−200 ISO. Последняя цифра — если вы собираетесь снимать преимущественно дома, первая — если на улице. Если ваша камера позволяет установить режим в 50 ISO (меньше не бывает, насколько мне известно), то можно установить и его по умолчанию. Большие чувствительности следует включать только по мере необходимости.

- **Качество снимков.** Здесь подразумевается два параметра — *размеры* картинки (разрешение) и *степень сжатия* JPEG (собственно качество), хотя производители их валят в одну кучу. Для того чтобы разобраться, что именно означают названия режимов SHQ, HQ, NQ или, к примеру, Fine, Normal и Draft, придется обратиться к табличке, обязательно наличествующей в инструкции. Размеры кадра следует устанавливать максимальными, а степень сжатия — минимально возможной, причем, как уже говорилось, если возникает вопрос об экономии места на карте, лучше уменьшить размеры, не повышая степень сжатия, т. е. качество должно быть всегда установлено наивысшим. У разных производителей этот режим именуется по-разному. Размеры или, как этот параметр часто неправильно называют в инструкциях, разрешение картинки могут приводиться в пикселах на каждую сторону (обычно так в инструкции) или в общем количестве мегапикселов (так в меню камеры), при этом произведение сторон округленно равно этому общему количеству (так, разрешение 2832×2128 соответствует картинке 6 M). Например, в рассматриваемой камере с матрицей 2 M имеются такие режимы: TIFF (1600×1200), SHQ (1600 × 1200), HQ (1600 × 1200), SQ (640 × 480). О режиме TIFF мы поговорим чуть позже, а из остальных следует выбирать наилучший — SHQ (от super high quality — "сверхвысокое качество", его часто еще име-

нуют Fine, т. е. "высококачественный"). Разница между этим наилучшим режимом и следующим HQ (в других камерах его обычно именуют "нормальным", Normal) в объеме файлов будет примерно в 2—2,5 раза, но это плохой способ экономии.

Подробности для начинающих

Во многих более или менее "продвинутых" камерах существует возможность записи снимков в формате RAW (что в переводе означает "сырой"), и знатоки вам обязательно начнут запудривать мозги, всячески его рекомендуя. Не поддавайтесь — позднее мы рассмотрим работу с этим форматом, но для подавляющего большинства любительских нужд совершенно не требуется впустую занимать место на флэшке (RAW-файлы занимают намного больше места в памяти, чем JPEG), и потом возиться с конвертацией изображений с тем, чтобы все равно получить тот же JPEG. То же касается имеющейся в некоторых моделях, как и в рассматриваемой модели от Olympus, возможности записи снимков в формате TIFF — хотя они конвертации не требуют, но места занимают еще больше, чем RAW, и для любительских нужд это излишне. Экономия места при выборе наивысшего качества JPEG получается в семь-восемь раз по сравнению с TIFF, и JPEG минимальной степени сжатия имеет только один необратимый недостаток — картинку нельзя будет растянуть, чтобы получить отпечаток большого размера. Только учтите, что речь идет о профессиональном качестве исходного изображения и действительно большом размере отпечатка (A3 и выше) — скорее всего ваша камера таких снимков не позволяет делать в принципе, независимо от формата хранения. Для всех любительских камер, даже с относительно большими матрицами 2/3″, качество, приближающееся к профессиональному, достижимо лишь в размерах отпечатка порядка 10×15 см независимо от количества мегапикселов в матрице. А для любительских нужд при печати на принтере даже 2-мегапиксельные изображения спокойно можно растягивать в размер A4, и разницы между JPEG (достаточного качества) и TIFF никто и не заметит (как и разницы между 2 и 6 мегапикселами). Позднее этот неочевидный вопрос мы будем изучать очень подробно *(см. главы 6, 8 и 12)*. А вот если вы начнете экспериментировать со сжатием — тогда пиши пропало, JPEG даже средней степени сжатия корежит изображение так, что это будет заметно и на отпечатке 10×15, и исправить его уже не удастся никакими силами.

- **Режим автофокусировки.** В "продвинутых" камерах есть три режима фокусировки — следящий (когда включенная камера все время фокусируется на том, что оказывается в поле зрения объектива, не дожидаясь специальной команды), простой автоматический и ручной. Последний случай, как мы уже говорили, имеет смысл рассматривать только применительно к зеркальным камерам (хотя встречается он и во многих камерах среднего класса, включая и наш Olympus), во втором же случае фокусировка происходит в момент, когда кнопка спуска нажата наполовину. Можно использовать по умолчанию и первый, и второй режимы — во втором случае больше экономятся аккумуляторы и нет раздражающего непре-

рывного "подзуживания" моторчиком объектива, зато задержки при срабатывании затвора могут возрастать.

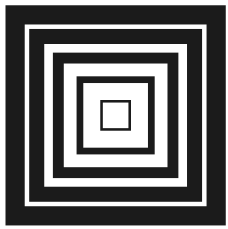
- Наконец, как уже говорилось ранее, автоматический **режим вспышки по умолчанию** лучше отключить и включать его только в специальных случаях — при съемке в помещении или вечером на улице. Есть очень удобные модели камер (от Fujifilm, например), которые такой режим имеют сами по себе — пока вспышка утоплена в корпус, она отключена, а для приведения ее в действие в любом из автоматических режимов следует ее поднять с помощью отдельной кнопки, аналогичной той, что видна на рис. 2.1. При включении лучше установить принудительный режим вспышки, когда она во включенном состоянии срабатывает всегда, независимо от освещенности объекта. Правда, в рассмотренной модели C-700 вспышка все равно не сработает, пока вы ее не откроете, так зачем устанавливать режим принудительного отключения и включения? Дело в автоматической настройке экспозиции — когда камера "знает", что вспышки не будет, она старается вытянуть все из существующей освещенности, и наоборот — когда вспышка принудительная, то камера корректирует экспозицию с учетом этого обстоятельства. Что же касается режима подавления эффекта "красных глаз" (при этом вспышка срабатывает дважды с небольшим промежутком), то он обычно бесполезен и ведет лишь к двойному расходу энергии на зарядку.
- Следует обратить внимание на пункт меню, который регулирует **задержку готового снимка на дисплее** после съемки и перед тем, как камера будет опять готова к работе, — если таковой, конечно, имеется (в C-700, например, не имеется, готовый снимок присутствует на дисплее или в видоискателе около 2-х секунд). Лично я, если камера позволяет, отключаю эту задержку вообще, так что камера готова к следующему снимку сразу. Однако кому-то может понравиться возможность без лишних телодвижений сразу оценить качество полученного кадра и при необходимости его тут же переснять.
- В последнюю очередь советую обратить внимание на три момента. Во-первых, это **имитация щелчка срабатывания затвора** (на самом деле затвор там электронный, и, естественно, срабатывает бесшумно, но все камеры имеют имитатор щелчка). В большинстве камер звук имитации срабатывания по умолчанию включен, но если вдруг нет — включите. В некоторых моделях можно выбрать звучание по вкусу из нескольких вариантов и отрегулировать громкость. Без имитации щелчка работать с камерой существенно труднее, так как внимание сосредоточивается на объекте съемки, и разглядывать дисплей, чтобы понять, когда процесс съемки завершился, часто не с руки.

  Во-вторых, обратите внимание на **нумерацию отснятых кадров**, которая отражается в наименованиях файлов. Тут существуют различные вариан-

ты — часто встречается удобный способ нумерации, когда имя файла содержит время и/или дату съемки, например 07130001.jpg, что означает: первый кадр (0001) от 13 июля (0713). Дата здесь записывается, как принято в Японии и Америке, т. е. сначала месяц, потом число. Если есть выбор, то следует по возможности оставить такую нумерацию, но иногда предлагают варианты: например, простую сквозную нумерацию (при этом получаются имена типа dsc00341.jpg), когда в имени файла показывают номер кадра, отснятого с самого начала пользования камерой. Наиболее неудобный случай, когда с каждой очищенной флэшкой нумерация начинается заново, с нуля, и если есть возможность, нужно этот режим сменить. Забавный случай из жизни — нумерация кадров в большинстве камер допускает только четыре значащих цифры (до 9999), а потом она начинается сначала, но одновременно автоматически меняется цифра в наименовании папки. Так вот, купив однажды новую камеру, я обнаружил, что у нее номер этой папки по умолчанию соответствовал 60 000 ранее отснятых кадров! Шутка, конечно...

Наконец, в-третьих, обратите внимание на пункты, устанавливающие **параметры изображения** — яркость, контрастность, насыщенность, световую температуру, резкость и т. п. Во всех камерах эти параметры можно регулировать, но я не советую трогать их значения по умолчанию, которые установлены обычно в среднее состояние (Normal). Просто проверьте, так ли это — дело в том, что, к примеру, повышение резкости делают искусственными программными методами, и ни к чему дублировать функцию, которая в Photoshop реализована однозначно лучше. А, скажем, повышение контрастности вообще может привести к тому, что вы потеряете часть информации со снимка — в светлых участках или, наоборот, в темных, в зависимости от экспозиции. Наконец, параметр под названием "выбор баланса белого" должен обязательно стоять в режиме AUTO. На остальные параметры можно пока не обращать внимания, оставив их в состоянии по умолчанию.

Вот такие начальные установки следует сделать. Заодно вы познакомились с меню и некоторыми возможностями камеры. Можно отправляться в отпуск, брать камеру с собой и приступать к съемке.



Глава 3

Приступаем к съемке: некоторые приемы фотографирования

Чем ниже спускается солнце к горизонту в безоблачную погоду, тем меньше света доходит до земной поверхности.

Е. А. Иофис. "Техника фотографии", 1973

Слово "техника" применительно к фотографии вообще-то имеет двоякий смысл — в прямом смысле это и есть *техника*, т. е. совокупность технических средств и способов их использования для получения качественных снимков. Предыдущая глава, например, была посвящена именно такой технике. Большинство пособий по цифровой фотографии также описывают технику именно в этом, прямом смысле слова.

В другом значении слово "техника" означает совокупность изобразительных приемов, которые используются при фотографировании. Вот в этом значении мы технику фотографии здесь и рассмотрим — по необходимости кратко. Причем у меня имеется подозрение, что более подробно этот вопрос вообще рассматривать не имеет смысла — достаточно указать пальцем на некоторые часто встречающиеся ошибки, а остальное придет с практикой. Просто внимательно рассматривайте чужие снимки, особенно заведомо профессиональные. Хорошо, если фотограф дает информацию о технических параметрах съемки (см., например, галереи Стива Хоффмана по адресу **http://www.sphoto.com/**, которые в этом смысле сделаны просто образцово).

Но указать пальцем все же требуется, и в отсутствии подобных рекомендаций — чуть ли не самый главный недостаток практически всех имеющихся в продаже пособий. Факт, который осознают далеко не все начинающие фотографы: для каждого из возможных типовых сюжетов (а их существует совсем не так много разновидностей, как кажется) давно разработаны стандартные приемы, позволяющие сделать снимок наиболее выразительным.

Если вы поймете это, то у ваших гостей будет куда меньше риска вывихнуть себе челюсти от зевоты во время тягостной процедуры просмотра очередной необъятной пачки снимков, привезенных с какого-нибудь турецкого курорта. Знайте: все, что можно снять на пленку или на цифру, до вас уже снимали и не один десяток раз. Поэтому не следует выдумывать велосипед и упрямо пытаться оригинальничать — лучше усвоить стандартные правила и стараться им следовать, а вот когда вы их освоите в полной мере и перестанете делать детские ошибки в композиции, тогда и подумайте о собственных приемах. Правда, при рассмотрении примеров в этой книге у вас может создастся впечатление, что сам автор только и делает, что поступает вопреки собственным рекомендациям. На этот случай я делаю общую оговорку: ко всему тексту этой главы следует добавить "как правило". Как выразился уже упоминавшийся Евгений Козловский: "нет правил, которых в искусстве нельзя нарушать, — главное, нарушать их не по незнанию, а с умом". Если будете действовать по правилам — не ошибетесь.

Самый главный совет: снимайте как можно больше, благо цифровая фотография это позволяет без лишних затрат. Но никогда не показывайте никому, даже собственной жене, все снятые кадры! Нормальное количественное соотношение готовых к демонстрации снимков и отснятого "сырья" — от 1:10 до 1:50. Остальное выбрасывается и стирается из памяти компьютера без всякого сожаления. Причем большее соотношение характерно для профессионалов, которые на один сюжет обычно тратят пять-шесть пленок по 12 кадров каждая — для того, чтобы получить одну или две готовых фотографии. На это нужно равняться. Если время позволяет, отснимите один сюжет с разных точек, с разным приближением, с разной экспозицией, при разном освещении, столько раз, сколько требуется, чтобы удостовериться, что персонаж не мигнул, не зевнул и не был загорожен случайно чьей-то рукой. А потом внимательно просмотрите результаты на экране компьютера, отберите один-единственный снимок, где этот сюжет "играет" в полной мере, а остальное безжалостно сотрите, сразу, назавтра или — если уж немедленно выбрать очень трудно — через пару дней. Есть случай, когда похожие кадры, наоборот, делаются специально: это съемка серий, т. е. фотографий одного и того же объекта, сделанных в одинаковых условиях или с одной и той же точки. Так хорошо снимать детей или животных, людей, увлеченных беседой, или, например, один и тот же пейзаж при разном освещении или в разное время года. Но в этом случае вы позднее демонстрируете серию именно как серию, т. е. как один отдельный сюжет, а не вперемешку с другими снимками. Если вы будете следовать этим нехитрым советам, то интерес к вашей фотографической деятельности у знакомых возрастет на порядок, проверено опытом.

Второй по значимости совет касается собственно объекта съемки. Когда вы что-то снимаете, обязательно определитесь, что именно. Предположим, перед вами вдруг открылся необыкновенно красивый вид на море, можно ча-

сами стоять и наблюдать за игрой солнечных лучей в прибое. Очень хочется унести с собой кусочек этого великолепия, и туристы начинают бешено щелкать камерами — в результате не получается, как правило, ничего такого, на что можно было бы потом взглянуть без скуки. Потому что нет предмета для съемки — что именно вы хотите запечатлеть в кадре? Игру солнца в морской воде? Так тогда и нужно снимать не открывшийся простор, а именно игру солнечных лучей, совсем с другого места и ракурса, возможно, с использованием поляризационного фильтра или чего-то подобного. Или просто панораму? Но однообразная морская ширь не будет создавать на снимке то впечатление простора, которое мы видим глазами. По крайней мере нужен широкоугольный объектив либо съемка панорамы из нескольких кадров. Обязательно, как правило, и наличие переднего плана — пальмы, лодки, люди — в общем, в кадре должно быть что-то, оживляющее пейзаж и дающее представление о масштабах происходящего.

И сюда же относится такое требование: предпочтительно, чтобы главный объект в кадре был один. Если вы снимаете людей на фоне Колизея, то вы снимаете именно людей. А если сам Колизей — то очень неплохо расставить людей в кадре для того, чтобы подчеркнуть масштаб архитектурного памятника, но снимать нужно именно памятник. Снимки получатся лучше, если в первом случае люди будут смотреть на фотографа, а во втором — наоборот, на памятник. Но к этому мы еще вернемся, потому что правило "единственности объекта" самое сложное для понимания.

Подробности для начинающих

У некоторых начинающих фотографов после чтения пособий возникает мучительный вопрос: а надо ли специально устанавливать баланс белого, и если да, то когда этим заниматься? Для тех, кто не в курсе, поясню: *баланс белого* — это такая функция, которая позволяет камере отобразить белый цвет именно, как белый, и отталкиваясь от этого, правильно выстроить остальную гамму цветов. В пленочных аппаратах для этого приходилось подбирать тип пленки — для искусственного освещения или для дневного света. А цифровики позволяют более тонко регулировать эту величину. На ответственных пресс-конференциях (например, при выступлении мировых лидеров) незадолго до начала часто выходит барышня и демонстрирует перед телекамерами и фотокорреспондентами белый листочек бумажки — именно для правильной установки баланса белого. Спешу успокоить — в подавляющем большинстве случаев современные камеры, кроме уж самых примитивных, нормально справляются с этим делом в автоматическом режиме. А для съемки со встроенной вспышкой, наиболее часто вызывающей нарушения баланса, ручная его установка все равно чаще всего невозможна. Единственный вариант, когда установка баланса вручную требуется обязательно, — съемка с внешней вспышкой, но об этом мы поговорим во *второй части* книги. Если баланс сильно нарушен, то попытаться исправить его можно при компьютерной обработке, мы в *главе 4* будем об этом говорить. С другой стороны, во многих случаях — исключая грубые нарушения — вообще нет необходимости добиваться идеального баланса белого. Портрет, который получился в естественных желтоватых тонах при свете настольной лампы,

может только проиграть, если его искусственно "перетянуть" в синюю часть спектра, а "синий" пейзаж горнолыжного курорта — в желтую. Так что на первоначальном уровне можно об этом не задумываться.

Теперь перейдем к рассмотрению типовых сюжетов, характерных для любителей, и приемов их фотографирования. И начнем с самого распространенного сюжета для любителей — съемки людей поодиночке и группами.

Портрет

Сначала поговорим о съемке одного человека. Самое главное в этом вопросе — рассеять имеющееся у многих любителей впечатление, будто самые лучшие снимки получаются тогда, когда объект не знает, что его снимают. Ничего подобного. Из снимков "скрытой камерой" можно иногда — при удаче — отобрать неплохие кадры, но в 9 случаях из 10 вы получите гарантированный брак. Наилучший способ поиметь какие-то гарантии, что человек не дернется, не отвернется и не будет уныло смотреть в пол — попросить посмотреть в камеру. Вот в момент, когда человек посмотрит, и надо снимать, долго мурыжить не следует, лучше потом попросить еще раз. Но можно, конечно, и ловить какое-то случайное выражение лица, только скрываться при этом не следует, пусть человек привыкнет, что на него направлен объектив. Наилучшие портреты получаются, когда человек не выдерживает и сам посмотрит в вашу сторону из любопытства — закончили вы следить за ним объективом или нет. Даже если его это якобы раздражает (на самом деле это не раздражает почти никого, просто некоторые могут пококетничать из принципа), все равно скрываться не следует. Особенно это критично для женщин — зная, что их могут сфотографировать, они инстинктивно принимают те позы, повороты головы и выражения глаз, которые для них наиболее выгодны. И портреты получаются на порядок лучше.

И еще одно замечание о портретах — есть люди фотогеничные и нефотогеничные, причем с собственно физическими и иными их достоинствами это никак не связано. Первые выходят на фотографиях почти всегда хорошо, кроме уж самых грубых ошибок фотографа, а вторые не получаются никак. Типичный пример самого обычного, но очень фотогеничного человека — Булат Окуджава, мне неизвестно ни одного его плохого снимка. Но и во втором случае отчаиваться не следует Простейший прием — просто делать как можно больше дублей, велика вероятность случайно попасть в нужный момент и получить приличный снимок. Или — второй вариант — специально выстроить композицию, но для того, чтобы делать настоящие постановочные снимки, нужно уже иметь достаточно большой опыт.

Портреты бывают трех видов — одна голова, обычно с частью плеч, поясной портрет и портрет в полный рост. Никаких промежуточных вариантов! Нет

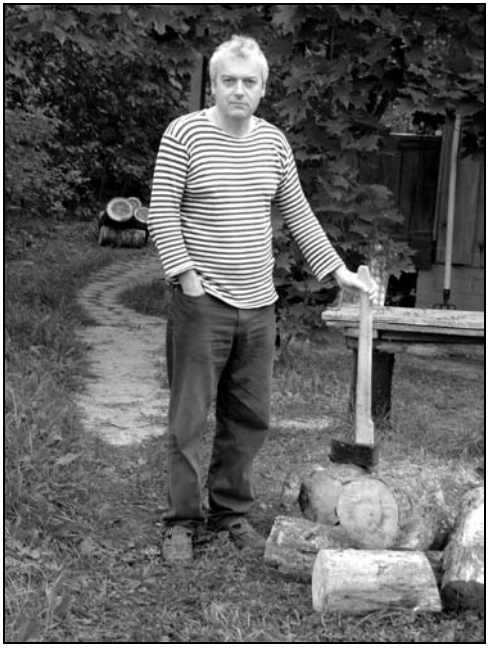
ничего хуже, чем снимок человека с обрезанными по колено ногами. Конечности должны быть видны либо целиком, либо не бросаться в глаза вообще. На рис. 3.1 приведены два портрета Максима Мошкова (создателя электронной библиотеки **Lib.ru**), сделанные автором, — кадр слева выстроен хуже некуда, справа — относительно нормально.

а *б*

Рис. 3.1. Композиция портретного кадра:
а — неправильно; *б* — правильно

Кадр на рис 3.1, *а* выстроен неграмотно не только потому, что у несчастного Максима Евгеньевича обрезаны ноги, но еще и по другой причине. На обоих снимках объект смотрит вдаль. В этом случае полагается с той стороны, куда смотрит объект, оставлять достаточно пространства, иначе кажется, что снимок по ошибке обрезали не там, где следовало. Если вы обратите внимание на портреты, размещаемые на обложках журналов, то заметите, что в них всегда соблюдается этот принцип. Единственный вариант, когда человек или животное обязано располагаться точно по центру снимка — чистый анфас, тогда и фигура, и лицо полностью развернуты в сторону фотографа (см. рис. 3.2, *б*). Во всех остальных случаях центр снимка смещается в сторону разворота фигуры или лица.

а



б

Рис. 3.2. Композиция портретного кадра во весь рост:
а — неправильно; *б* — правильно

Крайность, противоположная обрезанным ногам, — когда человек изображается во весь рост настолько мелко, что теряется на заднем плане. Если вы

снимаете человека, то снимайте именно его — постарайтесь, чтобы фон не занимал лишней площади на снимке.

На рис. 3.2 приведен пример того, как неправильно и правильно действовать в этой ситуации. Начинающим кажется, что снимок 3.2, *а* несет намного больше информации — сразу виден и дом, и деревья, и человек с колуном. На самом деле объект здесь — человек, потому что ни дом, ни деревья все равно разглядеть как следует нельзя. А человека разглядеть очень трудно и приходится вглядываться, чтобы рассмотреть выражение его лица (а это хочется сделать инстинктивно), что раздражает. В результате получается снимок ни о чем. На снимке 3.2, *б* мы пожертвовали деревьями и домом, но зато человек получился как надо. Не забывайте оставить достаточно пространства вверху и внизу, ноги не должны упираться в нижний обрез кадра, как и голова — в верхний.

На примере этого сюжета я хочу обратить внимание еще на одну особенность — начинающие любители практически поголовно почему-то забывают, что камера работает в любом положении, хоть вверх ногами. И кадры могут быть расположены, как вертикально, так и горизонтально. Стоящий человек — это почти всегда вертикальный кадр, и снимать его надо, развернув аппарат на 90°, за исключением редких случаев, например, ситуаций, когда он что-то делает, наклонившись. Довольно частое исключение из этого правила — съемка людей на фоне архитектурных памятников или подобных объектов, когда нужно запечатлеть не просто человека, а "человека на фоне".

Если вы все же ошиблись в композиции, то у вас всегда есть возможность скадрировать снимок потом на компьютере, хотя при этом вы теряете в разрешении. Именно на подобный случай стоит снимать всегда в максимальном разрешении камеры. Но лучше не полагаться на такую возможность — площади фона может попросту не хватить, чтобы скадрировать правильно, и предпочтительно все же выстраивать правильную композицию сразу. Приведу пример исключения, когда наличие лишнего, казалось бы, фона ничуть не мешает, а наоборот, подчеркивает сюжет снимка: при взгляде на рис. 3.3 так и хочется воскликнуть: "Какой же он маленький в этом мире!"

Самое сложное — портрет, содержащий одну только голову. При этом обладатель достаточно качественной камеры рискует навсегда поссориться с объектом съемки, если слишком детально воспроизведет кожу лица со всеми ее дефектами, которые обязательно есть даже у людей с идеальной кожей. Для этих целей существуют специальные объективы — портретные, они слегка размывают изображение. В наше время несложно имитировать их работу, слегка убавив резкости в графическом редакторе или, что значительно лучше, использовав специальный фильтр.

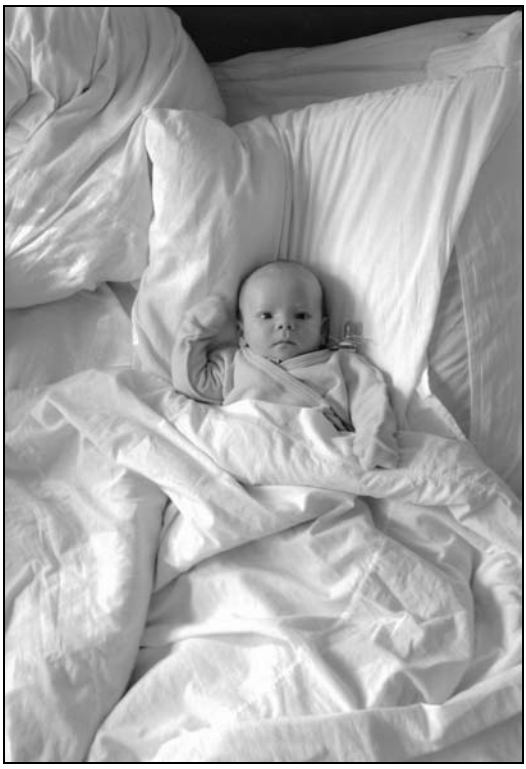


Рис. 3.3. Пример портрета с большим пространством фона (фото А. Волкова)

Почти обязательное условие хорошего портрета "во все лицо" — фон не должен содержать существенно контрастных деталей, отвлекающих внимание, и должен обязательно находиться вне зоны резкости. То есть с помощью "мыльницы", когда глубина резкости простирается чуть ли не от самого объектива, хороший портрет не сделаешь — по крайней мере, его долго придется дорабатывать в Photoshop'е. В доказательство этого правила можете изучить фотографии одного из лучших мировых фотографов-портретистов Эллиота. А о том, как грамотно это правило нарушать, лучше всего повествуют жанровые фотографии знаменитого Анри Картье-Брессона. Эти и другие фотографии классических фотохудожников вы можете посмотреть, например, на неплохом сайте дизайнера Алексея Никишина [15].

Примеры неправильно и правильно выполненных портретов приведены на рис. 3.4. Портрет на рис. 3.4, *а* выглядит типичным любительским снимком — машина резко выделяется на прочем фоне (в цветном варианте это еще заметнее, поскольку машина ярко-синяя), да еще и предметы на заднем плане (прутья решетки и деревья) вышли даже более резкими, чем сам объ-

ект съемки. Второй вариант сделан немного с другой точки и так, что фон оказался размытым, потому в глаза он не бросается, и портрет смотрится значительно грамотнее. Какие условия нужны, чтобы фон размывался, мы обсудим в *главе 9*. Пока же для первых опытов достаточно, чтобы вы всегда имели в виду этот момент и старались не располагать людей на фоне ярких, бросающихся в глаза и близко расположенных предметов. Неплохо также использовать при съемке предустановленный режим "портрет", который имеется практически во всех камерах, хотя для камер с маленькими матрицами он и не всегда помогает.

а

б

Рис. 3.4. Значение фона для портретного кадра:
а — неправильно; *б* — правильно

Нельзя не отметить значимость освещения для портрета — свет не должен падать на лицо отдельными пятнами, лучше всего иметь мягкое рассеянное освещение. На рис. 3.5 приведен портрет вашего покорного слуги, сделанный в условиях неравномерного освещения, отчего, по выражению жены, лицо немного напоминает павиана. Имени автора портрета не привожу, поскольку вообще-то он очень хороший фотограф, и такие досадные ошибки не в его стиле.

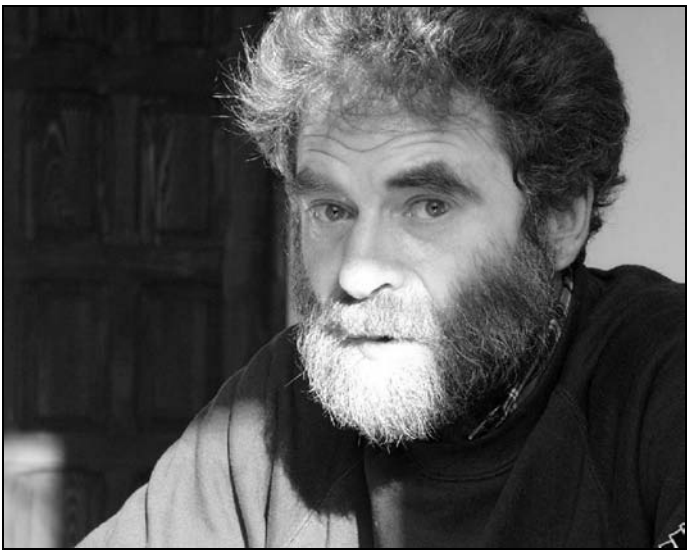


Рис. 3.5. Пример портрета с неправильно подобранным освещением

Использование встроенной вспышки для съемки портретов крупным планом в общем, противопоказано — не столько из-за эффекта "красных глаз", который легко устраняется в редакторах *(см. главу 4)* или вообще не возникает, если человек сидит близко и смотрит прямо в объектив, сколько из-за того, что снимки получаются плоскими и невыразительными. И, самое главное, часто с резким и трудно убираемым темным ореолом вокруг фигуры человека из-за разницы в расположении вспышки и объектива ("паралакса"). А вот при дневном свете, наоборот, вспышку использовать может оказаться очень целесообразно — на прямом солнечном свету объект обязательно будет щуриться, поэтому его ставят так, чтобы лицо находилось в тени, и принудительно подсвечивают вспышкой (т. н. *заполняющий свет*).

Если вы хотите получить гарантированный результат — человек на портрете должен смотреть на фотографа. Исключений из этого правила, конечно, сколько угодно (см. портреты на рис. 3.1, *б*, 3.4, *б*), но, в общем случае, если

объект смотрит в сторону — снимок чаще всего получается менее выразительный. А снимок, на котором человек вообще отвернулся или моргнул, можно считать испорченным — такова психология восприятия человеческого лица — первым делом мы всегда смотрим на глаза, и они играют ключевую роль в нашей оценке личности. Поэтому просьба: "Посмотри на меня!" — при съемке портретов должна звучать достаточно часто. И совершенно обязательна она при съемке групповых портретов, к которым мы сейчас перейдем.

Группа людей

Перед тем как мы кратко рассмотрим особенности групповой съемки, одно общее замечание — при съемке любых портретов, и групповых особенно, следует делать как можно больше дублей. Здесь задержка срабатывания затвора имеет значение не меньшее, чем, к примеру, в спорте — выражение лица все время меняется, не говоря уж о том, что человек может попросту моргнуть, и вы этого не заметите. Чем больше людей в группе, тем больше вероятность, что кто-то моргнет или скосит глаза в момент съемки. И не доверяйте отбору при просмотре на встроенном дисплейчике — по-настоящему снимок такого рода можно оценить только на большом экране, потому что мелочи здесь играют особую роль.

Группу людей очень трудно снять в "репортерском" режиме, когда люди специально не позируют. Специально расставленные группы смотрятся куда лучше, и всегда следует предупреждать о том, что вы собираетесь снимать, и постараться расставить или рассадить людей покомпактнее. Если предмет съемки — сама группа, а не архитектурный памятник позади нее, то все должны смотреть на фотографа. На рис. 3.6 приведен пример глупой и достаточно типичной ошибки при съемке группы — один человек практически загородил другого, отчего вся композиция оказалась нарушена.

Замечание

Если вас увлекает возможность запечатлеть случайно подсмотренные уличные сценки (жанровая фотография), то имейте в виду, что в большинстве западных стран приняты весьма суровые законы на этот счет. Вас могут задержать даже, если вы просто снимаете общий вид какой-нибудь Трафальгарской площади с прогуливающимся народом, и это тем вероятнее, чем более "крутая" камера у вас в руках. За несанкционированную съемку детей могут даже посадить в тюрьму. Известно, что некоторые западные сайты, предоставляющие возможность создания фотогалерей в онлайне, "во избежание" весьма ревностно следят, чтобы туда не попадали фото подобного содержания. Одно удивительно — и как у них там до сих пор телевидение может нормально работать?

Рис. 3.6. Пример группового портрета с ошибкой в расстановке персонажей

Животные

О съемке диких животных — фотоохоте — мы вообще говорить не будем, так как это отдельный и едва ли не самый сложный вид фотоискусства. Здесь я только расскажу пару историй, очень характерных для фотографа, желающего заняться съемкой наших домашних любимцев. Снимать их куда сложнее, чем людей — во-первых, они не будут стоять, дожидаясь, пока вы выстроите композицию, и при достаточно медленном автофокусе вы рискуете получить вовсе пустой кадр. Трудно также заставить животное правильно отреагировать на команду типа: "Посмотри на меня" (разумеется, при этом его просто окликают по имени).

С моим котом Баксом была такая история — он с удовольствием играл со мной в очень выразительные гляделки, но как только я наводил камеру — немедленно отворачивался и не желал реагировать ни на какие призывы.

Происходило это, как я догадался, потому, что как только я подносил к лицу камеру, он переставал видеть мои глаза, и ему становилось скучно смотреть в пустое место. Мне пришлось отщелкать полфлэшки, и на всех снимках кот либо выходил с вовсе зажмуренными глазами, либо смотрел куда-то в сторону. Так продолжалось, пока я, наконец, не догадался перевести визирование с видоискателя на дисплей, на который можно смотреть издалека и тогда удалось получить пару снимков, один из которых показан на рис. 3.7, а второй был сделан со слишком большим удалением, и мы используем его в следующей главе для иллюстрации техники кадрирования при компьютерной обработке. Сразу после этого коту наскучила пустая, по его мнению, игра, и он попросту развернулся ко мне спиной. В другом случае я пытался его сфотографировать сидящим на траве, но любая попытка заставить животное обернуться на кличку приводила к тому, что он вставал и послушно брел в мою сторону, вероятно, в надежде, что я стану чесать ему подбородок, что он любит больше всего на свете. Я отступал, кот садился на новом месте, и так мы с ним исходили весь дачный участок — только один кадр из порядка трех десятков можно назвать приемлемым (рис. 3.8). Все это я вам рассказываю не просто так, а потому, что на этом примере отчетливо видны все преимущества цифровой фотографии — ничего подобного ни в том, ни в другом случае я бы на пленке проделать не смог.

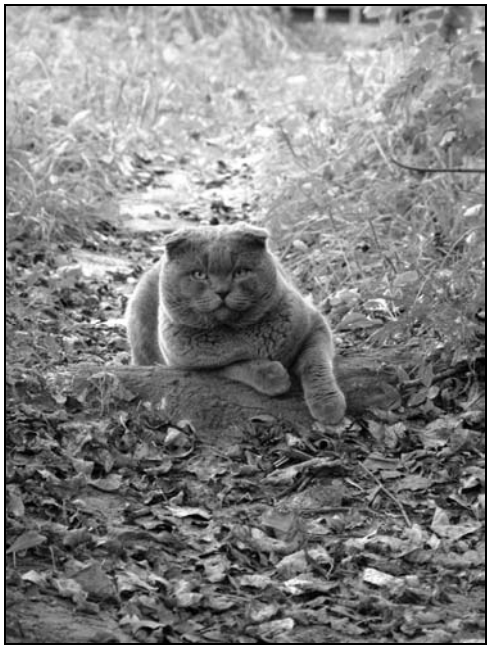


Рис. 3.7. Пример съемки животных

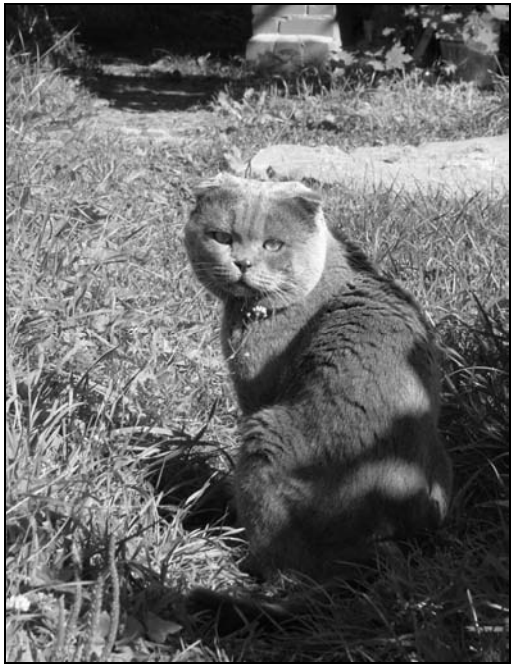


Рис. 3.8. Еще один пример съемки животных

Отметим один забавный эффект — при съемке животных со вспышкой цвет их глаз, из-за отличного от человеческого анатомического строения, может иметь на снимке самые причудливые оттенки, причем это зависит от типа камеры. Например, камеры Nikon могут продемонстрировать котов с ярко-синими глазами, Canon — чисто белыми, Fuji — зелеными, Casio и Olympus — светло-желтыми и т. д. Мы еще не раз столкнемся с этим в дальнейшем, потому что кот Бакс и его сородичи неоднократно будут выступать у нас в роли фотомоделей для иллюстрации тех или иных технических приемов.

Пейзажи

Съемка пейзажей — второе по распространенности после съемки людей занятие любителей. Сравнить пейзажные сюжеты по популярности можно только с архитектурными. Между тем съемка пейзажей имеет свои особенности и законы, которые часто нарушаются.

Главный из этих законов — линия горизонта или то, что ее заменяет (опушка или кромка леса, граница воды и суши и т. п.) должна располагаться на высоте 1/3 снимка от нижнего или, реже, от верхнего обреза — смотря, что

именно вы снимаете. Проиллюстрируем это на примере съемок закатов, каковой сюжет занимает преобладающее, вероятно, место среди всех любительских снимков пейзажей на природе. Так, снимок на рис. В-3.9, *а*[1] сделан неправильно — линия горизонта проходит ровно посередине. А вот снимок на рис. В-3.9, *б* — пример правильно и удачно выстроенной композиции. Но закон этот не абсолютен, типичные примеры его нарушения вы, скажем, можете встретить на многочисленных снимках, где небо отражается в воде. Есть и другие исключения, в чем вы можете убедиться, погуляв по онлайновым галереям профессиональных фотографов (см. некоторые пейзажи упомянутого выше Стива Хоффмана или Майкла Кенна [15]), но в каждом случае нарушения должны быть оправданы. Один из классиков пейзажной фотоживописи Ансель Адамс [15], о котором мы еще будем вспоминать, также часто нарушал это правило.

Если большую площадь в кадре занимает небо, то желательно, чтобы оно было с облаками — в абсолютно ясную погоду и, тем более, в пасмурную снимки пейзажей получаются намного хуже, если получаются вообще. Самая главная проблема при такой съемке — правильно выбрать экспозицию. Дело в том, что диапазон яркостей природного пейзажа обычно намного превышает возможности и пленки, и, тем более, матрицы — особенно велика разница в яркости между небом и объектами на земле в тени. Если не применять сложных приемов съемки и/или обработки фотографий, о которых мы немного расскажем во *второй части* книги, то общий принцип таков — снимок получается лучше, если на самых светлых участках нет белых пятен с явными передержками, когда детали уже теряются — пусть лучше тени выйдут совершенно черными. На рис. В-3.10 показано, насколько значительно меняется снимок при экспозиции по разным областям кадра.

На снимке (рис. В-3.10, *а*) экспозиция производилась по темным кронам елей, поэтому небо получилось почти совершенно белым и невыразительным. Ситуацию усугубило то, что солнце в этот момент скрылось за облака, и освещенность деревьев дополнительно снизилась. На снимке (рис. В-3.10, *б*), наоборот, экспозиция измерялась в самой светлой точке неба, из-за чего даже небо оказалось слишком темным, не говоря уж об остальных деталях снимка. Наконец, на снимке (рис. В-3.10, *в*) экспозиция измерялась по среднему по яркости участку (если точнее, то по самому темному участку неба), отчего и небо вышло приемлемо, в деталях, и передний план тоже. Причем солнце в этот момент показалось из-за облаков, отчего яркости дополнительно выровнялись.

У читателя немедленно должен возникнуть вопрос — а как же сделать так, чтобы установить нужную экспозицию, но оставить компоновку кадра? Как

[1] Иллюстрации, помеченные префиксом "В-" (например, В-3.9, *а*), вынесены в цветную вклейку.

вы знаете из *главы 2*, для этого можно использовать кнопку фиксации экспозиции AE. Но можно выполнить это без углубленного изучения инструкции, с помощью следующего простого приема, который я часто использую. При этом принимается во внимание тот факт, что любая камера в режиме измерения экспозиции по умолчанию обычно производит усреднение по всей площади кадра и больше всего учитывает яркость объектов, расположенных в центре снимка (режим Multi). Вы направляете камеру так, чтобы нужная область оказалась в центре или заняла бóльшую часть экрана (контролируется визуально, по качеству картинки в видоискателе или на дисплее), а затем наполовину нажимаете кнопку спуска. При этом фиксируется и измеренная экспозиция, и установленный фокус — последнее нам при съемке пейзажа неважно, так как все объекты расположены практически "на бесконечности". Затем компонуете кадр как надо (экспозиция уже не изменится) и дожимаете кнопку спуска до конца. Этот прием можно применять и не только при съемке пейзажа.

Кстати, одно наблюдение (подтверждающееся многочисленными источниками в художественной литературе) относительно времен года. Лучшие в наших средних широтах месяцы для съемки природных пейзажей, когда вы гарантированно найдете себе натуру, — это май, а также сентябрь и октябрь. Это в принципе понятно каждому, но вот неочевидный факт: наиболее красивое небо с выразительными облаками и множеством оттенков бывает во второй половине августа — первой половине сентября. Именно в это время года следует "ловить" самые красочные закаты.

И еще одно собственное наблюдение: вопреки литературному штампу о "буйных тропических красках", среднеширотные и северные пейзажи намного богаче оттенками, особенно это касается моря и неба. Океан на севере и двух дней подряд не бывает одинакового цвета — в шторм он темно-зеленый, или серо-стальной, или густо-фиолетовый, в солнечную погоду — все оттенки синей части спектра от бирюзового до фиолетового. На восходе он может быть чисто-розовый, на закате — темно-желто-серых оттенков, как промасленная сталь. А в тропиках океан либо ярко-синий, как раствор медного купороса, либо, если пасмурно, синевато-серый, редко встретишь что-то принципиально другое. И растительность на севере гораздо разнообразнее, ярче, в том числе и цветы. Тот, кто видел забайкальские степи в конце мая — начале июня, не сможет со мной не согласиться. Нигде больше вы не встретите такого сочетания красок: темно-зеленая хвоя сосен, оранжевые жарки, фиолетовые ирисы, красные лилии, голубая река, спектрально-синее небо и ярко-желтый песок обрывов. Все цвета радуги в одном кадре. Возможно, в джунглях Амазонии нечто подобное и можно увидеть, но я там не бывал, зато бывал в других разрекламированных местах (на Гавайях, на Мальдивах, в Индии, в Южной Америке и т. п.) и могу авторитетно заявить: на севере разнообразия много больше. Поэтому, если хотите получить по-настоящему красивые пейзажи, поезжайте на Белое море, а не на Красное.

Архитектура и памятники

Съемка архитектурных сооружений и памятников — также не такой простой процесс, как кажется — единственное их преимущество перед людьми и животными в том, что они никуда не уйдут. Примеров приводить не буду, просто перечислю несколько желательных приемов, которые всегда следует иметь в виду. Во-первых, не следует снимать архитектурные сооружения в "голом" виде, по крайней мере, их общие виды, в кадре обязательно должны присутствовать какие-то узнаваемые предметы для масштаба — люди, машины, деревья. Присутствовать они, однако, должны так, чтобы не отвлекать внимание от главного объекта и, конечно, не загораживать его существенные детали. Поэтому в съемке памятников и зданий чуть ли не самое важное — правильно выбрать точку съемки. Здесь чаще всего встречаются якобы исключения из правила "единственности", когда вы снимаете вроде сразу два объекта — и человека, и памятник (или городской пейзаж), пример такого снимка вы можете посмотреть на рис. В-9.6. Но на самом деле исключение это кажущееся — композицию следует выстраивать так, чтобы памятник и человек представляли один объект, человек не должен загораживать важные детали, но и не растворяться где-то сбоку в микроскопическом масштабе. Здесь важно правильно выбрать перспективу. При построении кадра опять же не забывайте, что камеру можно развернуть на 90°, и она от этого не сломается.

Если в кадр попадает много неба, то к такому снимку относится все то, что говорилось о съемке пейзажей ранее. Кстати, и пейзажи, и архитектурные памятники (и вообще все, что угодно, даже портреты) предпочтительно снимать, когда солнце находится низко над горизонтом — при вечернем освещении и цвета получаются повыразительнее, и тени подчеркивают фактуру предмета. Если же снимать днем, то лучше подождать, пока солнце скроется за облаком, иначе получатся глубокие черные тени, которые все испортят. С другой стороны, снимать архитектуру и пейзажи в пасмурную погоду при сплошной облачности, тем более зимой, когда освещение слабое — вообще противопоказано, могут получиться в лучшем случае снимки для себя, "на память". Хотя и из этого правила могут быть, разумеется, исключения: равнинная местность, поросшая вереском, более эффектно выглядит в ненастную ветреную погоду, зимняя дорога — при приглушенном облаками солнце, а яблоневый сад в цвету — под ясным голубым небом.

Спорт

На том, как делать спортивные снимки, я здесь подробно останавливаться не буду, так как для этого требуется немного больше углубиться в технические подробности, чем мы сейчас этого желаем. Используйте предустанов-

ленный режим "спорт", а из каких-то специальных приемов я обращу ваше внимание только на один, который называется *проводка*. Проводка — это когда вы ведете камерой вслед движущемуся объекту (как будто видео снимаете), и в таком движении делаете снимок. При этом в идеале фон получается смазанный, а объект — в резкости. Излишне говорить, что в этом случае быстродействие камеры играет далеко не последнюю роль. Здесь, безусловно, следует использовать режим следящего автофокуса, а для более опытных — вообще желательно отключить и автофокус, и автоопределение экспозиции (если камера это позволяет). И все равно быстро движущиеся объекты снимать на цифровую камеру следует с некоторым упреждением, так что дело это требует хорошей тренировки.

Предметная съемка

Это очень обширная и нужная, хотя и несколько специфическая область фотографии. К предметной съемке относится любой снимок, не несущий в себе особой художественной нагрузки и имеющий целью просто как можно лучше донести информацию о некоем предмете. Сюда относятся многочисленные любительские снимки цветов, грибов, огородных культур или, например, насекомых. Вы можете на меня обидеться, но в большинстве случаев даже самый красивый снимок цветка является именно предметным, а не художественным. Более того, художественный снимок часто искажает саму информацию о предмете, потому что предполагает некий необычный ракурс[2], или освещение, или еще что-то такое. А хороший предметный снимок, наоборот, не допускает никаких таких фокусов, иначе вы можете просто не разглядеть, что там изображено. С другой стороны, качественный снимок того же цветка, сделанный без особых художественных выкрутасов, может сам по себе доставить эстетическое удовольствие, недаром выпускается достаточно много настенных календарей, содержащих наборы таких чисто предметных фотографий — цветов, листьев или, скажем, камней.

Огромная, очень нужная область предметной съемки — фотографирование с целью ознакомления. Она граничит с рекламной фотографией, и такими снимками полны специализированные журналы — откройте "Дизайн и интерьер", скажем, и вы поймете, о чем я. Но необязательно этим должны заниматься профессионалы. Когда риэлтер выкладывает перед потенциальным покупателем пачку снимков, исчерпывающе и со всех возможных точек показывающих интерьер предлагаемой квартиры, то он однозначно выигрывает, какие бы любительские по качеству эти снимки ни были. Недавно мне пришлось наблюдать работу эксперта страховой компании, который документировал свои выводы с помощью простенькой цифровой камеры —

[2] Ракурс — угловое положение фотоаппарата относительно объекта съемки.

очень важная и нужная область использования "цифры", в которой также качество снимков отступает на второй план по сравнению с их информативностью.

Вот еще пример: содержатель интернет-магазина просто обязан размещать в каталогах фото предлагаемой продукции, даже если это какие-нибудь разъемы для аудиоаппаратуры, не говоря уж о сантехнике, обоях или мебели. В большинстве случаев лично я сразу ухожу с сайта, где каталог продукции не имеет фотографий, кроме, разве что, тех вещей, внешний вид которых общеизвестен. Многие торгующие организации размещают у себя в каталогах даже фото абсолютно одинаковых с виду микросхем или, к примеру, флэш-карт, сами по себе не несущие особой информации, но привлекающие покупателей. Причем далеко не всегда такие фото удается достать у производителей, иногда их приходится делать самому. Еще одна область предметной съемки — интернет-клубы по интересам. Во всех этих областях владение цифровым аппаратом, хотя бы на элементарном уровне, — уже не развлечение, а необходимость.

Основное требование к предметной съемке — хорошее равномерное освещение и отсутствие в кадре посторонних предметов, отвлекающих внимание. Часто этого очень непросто добиться. Качественно снять, например, какой-нибудь бытовой прибор, или сам цифровой фотоаппарат, или компьютерный монитор в рекламных целях — удел профессионалов. Фон тут обязательно должен быть равномерным и тщательно подобранным по тону, решающую роль играет освещение. Но для простого ознакомления часто и не требуется столь тщательно подбирать условия съемки. Единственное, что почти однозначно можно сказать о таких фотографиях (кроме, пожалуй, фотографирования интерьеров) — они никогда хорошо не получаются с использованием встроенной вспышки. Предметы, как правило, дают сильные блики в самой середине снимка, мешающие разглядеть детали, а края получаются наоборот, слишком темными. Поэтому использование встроенной вспышки тут противопоказано, придется приобретать внешнюю или изобретать иные способы. Подробнее о встроенных вспышках мы сейчас и поговорим, а внешними, как и студийным осветительным оборудованием, займемся ближе к концу книги.

О съемке со встроенной вспышкой

Подробнее об устройстве и использовании вспышек см. *главы 9* и *13*, а здесь мы только рассмотрим самое основное. Я не напрасно твердил в предыдущих главах, что вспышку включать и, главное, отключать лучше принудительно, не полагаясь на автоматический режим. Дело в том, что не так уж мало реальных сюжетов имеют объектом съемки предметы, расположенные вне досягаемости вспышки, особенно встроенной. В этом случае автомат

вам вспышку включит, но до объекта она все равно не "добьет", в результате хорошо освещенными (и даже переэкспонированными) окажутся совершенно лишние предметы на переднем плане, которые, наоборот, следовало бы притемнить. Типичный пример — при съемке заката вся нижняя часть кадра оказывается заполненной абсолютно белой травой, полностью забивающей весь эффект. Такой снимок обычно трудно исправить даже обработкой в Photoshop'е с применением маски. Поэтому лучше вспышку включать тогда, когда это действительно требуется, и ее применение даст нужный эффект, иначе следует просто выставить максимальные значения чувствительности и попробовать снять "что получится" в ручном режиме без вспышки — целиком недоэкспонированный снимок намного проще привести в приличный вид, чем исправлять недодержки и передержки в отдельных местах кадра.

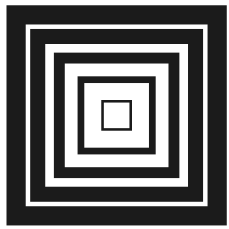
Если у вас аппарат имеет вспышку, выдвигающуюся на кронштейне вверх (т. н. вспышка типа "кобра", см. рис. 1.3), то это всегда лучше, чем просто вмонтированная в корпус. В этом случае часто удается избежать противных теней-ореолов, правда при условии, если держать камеру в горизонтальном положении. Вертикальные кадры при этом придется потом "вырезать" из горизонтальных в графическом редакторе.

Хороший прием для использования встроенной вспышки, который вполне могут освоить даже начинающие фотографы, — загородить ее обратной стороной визитной карточки под углом примерно 45°, направив основной поток света в потолок и на стены. Разумеется, хорошо это работает только в светлых и не очень больших помещениях, но при удаче портреты, например, могут получиться не хуже, чем с использованием студийного освещения. Снимки при этом часто получаются недоэкспонированными (все зависит от "интеллектуальности" камеры и вспышки), но в большинстве случаев это легко исправляется в графическом редакторе *(см. главу 4)*. Некоторая сложность использования этого приема заключается в том, что во многих камерах датчик автомата, регулирующего мощность вспышки, конструктивно совмещен с самой вспышкой — если вы его загородите, то мощность вспышки упадет до крайнего предела, и вы получите "Черный квадрат" Малевича вместо снимка.

Совершенно противопоказано использование встроенной вспышки при подводной съемке. Хотя в продаже и имеются подводные "мыльницы" со встроенной вспышкой — не тратьте на них деньги, лучше купить бокс к универсальной зеркальной камере. Исключение составляет разве что случай совершенно прозрачной воды, не содержащей видимых взвесей, но такой вариант и в море реализуется нечасто, тем более вблизи береговой прибойной зоны, а речная и озерная вода за редчайшими исключениями вообще не бывает свободной от взвесей. Если даже они не особенно мешают рассмотреть подводный пейзаж глазами, использование встроенной вспышки вызовет появление на фото противного белого "снега" — из-за того, что ближайшие крупинки будут подсвечены гораздо сильнее, чем относительно

удаленный объект съемки. Кроме этого, если воздух на практике можно считать абсолютно прозрачной средой, то даже без учета взвесей вода сама по себе сильно поглощает свет. Двукратное ослабление в зеленой области спектра для океанской воды вдали от берега наблюдается уже на расстоянии 2–4 м, а красные лучи и на первых полутора-двух метрах поглощаются практически полностью. То есть для той же освещенности под водой требуется значительно бóльшая мощность источника света. По всем этим причинам для подсветки при подводной съемке требуется использовать специальные выносные мощные вспышки или лампы.

Пожалуй, вот и все, о чем целесообразно поговорить на этом этапе — большинство сюжетов начинающих фотографов укладываются в то, что мы здесь рассмотрели, а более углубленно о некоторых приемах фотографии мы поговорим позднее. Главное — не стесняйтесь экспериментировать. Советы советами, но шишки каждый себе набивает сам, как и в любом другом деле. Для людей организованных во многих камерах специально предусмотрен режим записи звуковых комментариев — не экономьте место на флэшке, даже полностью записанные допустимые 20–30 секунд комментариев все равно займут едва ли десятую часть от самих изображений. Кроме этого, не следует после перекачки снимков в компьютер сразу бросаться их кадрировать и всячески улучшать — сделайте это с копией, а отобранные оригиналы сохраните. Дело в том, что практически все камеры записывают в файл с изображением более или менее полную информацию об условиях съемки и другие т. н. *метаданные* (EXIF-информация), и при преобразованиях картинки эта информация, скорее всего, будет утеряна, а иногда очень полезно осведомиться о том, при каких условиях была получена та или иная фотография. Извлечь эти сведения можно с помощью фирменного ПО и с помощью специальных программ, которых довольно много. Для примера укажем удобную, компактную и бесплатную программу EXIF Reader японского происхождения, у которой даже англоязычный интерфейс не может считаться недостатком для наших пользователей. В ней так мало пунктов меню, нуждающихся в переводе, что их ничего не стоит просто перебрать опытным путем. Причем данные извлекаются из всех разновидностей графических файлов, включая RAW-форматы. Демонстрирует метаданные и Photoshop последних версий, и многие просмотрщики.



Глава 4

Элементарная обработка изображений на компьютере

Особенно трудно ретушировать фотобумагу,
обработанную в дубящем фиксирующем растворе,
или глянцованную с формалином.

Е. А. Иофис. "Техника фотографии", 1973

Компьютерной обработки требуют почти все цифровые фотографии, особенно, если они отсняты не самой "продвинутой" камерой. Любой фотоаппарат, в том числе и пленочный, снимает то, что умеет, а не то, что вы хотели бы от него получить. В этом смысле профессионалы отличаются от любителей только тем, что они заранее знают возможности камеры и производят съемку так, чтобы сразу получить наилучший результат, но и они очень часто "закладываются" на компьютерную обработку.

Не очень верьте и магическим заклинаниям производителей принтеров, рекламирующих очередную супер-пупер технологию прямой печати. В процессе преобразования по цепочке "объект — объектив — матрица — программное обеспечение камеры — программное обеспечение принтера — сочетание красителя и бумаги" слишком много неизвестных, чтобы гарантировать однозначный результат во всех случаях. Дело еще и в том, что вполне можно верить всем этим технологиям, когда сам снимок сделан в идеальных условиях, но так бывает нечасто. Однако о воспроизведении изображений без участия компьютера мы еще поговорим в *главе 5*, а здесь кратко остановимся на тех параметрах картинки, которые чаще всего требуют ручного вмешательства для получения оптимального результата. Причем не следует пугаться вероятных сложностей, которые при этом могут возникнуть — чаще всего соответствующие операции весьма просты и не предполагают специальных знаний или длительного освоения. Достаточно лишь элементарного владения компьютером на уровне рядового офисного работника.

Компьютер

Какой компьютер нужен для обработки фотографий? Ответ простой — любой не старше 1998–1999 года. Именно в это время фактическое улучшение характеристик компьютеров стало замедляться, сменившись экстенсивным развитием за счет не всегда и нужной функциональности, и практически все более поздние модели обеспечивают работу базовых программ — офисных, для доступа в Интернет и для работы с двумерной графикой. Решительно не годятся только более старые модели на основе 386/486 процессоров, а также первых моделей Pentium с частотой менее 100 МГц и объемом памяти менее 16 Мбайт. Правда, системы на основе процессоров с тактовыми частотами менее 500–800 МГц, объемом памяти менее 128 Мбайт и жестким диском менее 1 Гбайт хотя и работать вполне будут, но могут вам доставить чисто физические неудобства своей медленной реакцией, необходимостью все время контролировать свободный объем дисковой памяти и отсутствием порта USB для связи с фотоаппаратом (придется приобрести дополнительную плату с этим портом). Поэтому минимальной базовой системой для комфортной работы с фотографиями следует считать процессор с частотой 1,5–1,7 ГГц, памятью объемом от 256 Мбайт и диском от 10 Гбайт и выше, с операционной системой Windows 98 или Windows 2000. Современные версии Photoshop (CS и CS2) для комфортной работы потребуют и побольше — операционную систему Windows XP, процессор 2,4 ГГц и выше, объем памяти 512 Мбайт и более (чем больше, тем лучше).

Учтите, что сама по себе частота процессора сверх некоего предела (порядка 1,3–1,5 ГГц) имеет минимальное значение, это хорошо доказывается решительным преимуществом Macintosh, которое имело место до некоторого времени. При частоте 1,4–1,7 ГГц Mac G5, и даже G4 обходили машины на процессорах Intel или AMD с частотой 2,5–2,8 МГц на всех поворотах, кроме случая очень уж специальных тестов. Так что если вы в старую плату выпуска, например, 2002 года вставите вместо Athlon XP 1400+ тот же Athlon XP, но 2800+[1], то можете и не заметить разницы. Куда важнее другое — частота шины (FSB, она определяет скорость обмена с памятью), скоростные характеристики дисковой подсистемы, характеристики ядра процессора и размер его кэша и т. д. Поэтому современные платы с современным же процессором могут иметь в несколько раз более высокую производительность, чем старые с процессором формально такой же частоты. Я не буду здесь вдаваться в подробности, просто учтите, что если вы уже имеете сба-

[1] Плюс в значении частоты процессора фирмы AMD обозначает, что он эквивалентен по производительности процессору Pentium с такой именно частотой. AMD с некоторого момента перестала маркировать процессоры по реальной частоте — так, Athlon XP 2500+ реально имеет частоту 1833 МГц, но и в самом деле, без всякого обмана, равносилен Pentium 2,5 ГГц.

лансированную систему с достаточным объемом памяти и жесткого диска, то нет никакого смысла тратить деньги, пытаясь ее улучшить "по мелочи". Реальный выигрыш вы получите только при покупке совсем нового компьютера.

Кстати, о дисках: если у вас фотографии хранятся в основном на компьютере, то следует иметь два разных физических диска и использовать один только для архива, дублируя на нем все важное. Случай, когда один из разделов на жестком диске выходит из строя, тоже встречается, но еще чаще бывает, что жесткий диск выходит из строя целиком, потому хранение архива в другом разделе того же диска — не выход. Поломки случаются редко (у меня после 1998 года ни одной не было, кроме случая, когда я сам оказался виноват), но если уж случаются, то не всегда вы сможете восстановить данные и с помощью обращения в специальную фирму, которой к тому же придется заплатить побольше, чем стоит дополнительный диск. Для архивации имеются специальные программы, есть и встроенные функции в Windows — я, лично, в силу природной нелюбви к "интеллектуальным" автоматам, делаю это еженедельно вручную.

Другой способ — приобрести пишущий привод DVD и периодически "скидывать" копии рабочих папок на "болванки". Причем речь тут идет именно о DVD-носителях, а не о CD, так как объем рабочей папки у вас быстро превысит максимально допустимые для последних 650–700 Мбайт. И архиватор тут не поможет, так как JPEG-файлы (как и TIFF со сжатием) практически не сжимаются. В любом случае это менее удобно, чем отдельный жесткий диск, поскольку оптические носители, как правило, не позволяют писать выборочно[2], и процесс отнимает достаточно много времени. И категорически не стоит хранить данные на одном только ноутбуке — у мобильных компьютеров диски ломаются чаще, стоит его случайно посильнее стукнуть в момент записи на диск. "Ноутбучные" архивы обязательно надо дублировать либо на внешних носителях, либо на настольном ПК.

Еще один совет: никогда не "запароливайте" архивы без крайней надобности и особенно — встроенными средствами Windows XP. Если не хотите, чтобы детишки или супруга случайно наткнулись на папки с вашими фотографиями, то просто спрячьте их подальше в нагромождении папок с ничего не значащими именами. Очень просто забыть пароль или утерять записанный — Интернет полнится подобными историями. А что касается XP, то вы и с известным паролем можете потерять доступ к засекреченному архиву в случае, если операционная система безвозвратно "слетит". Установка системы заново вам не поможет — ведь "секретные" функции и были для того

[2] Есть специальные программы, которые позволяют использовать CD как дискету с выборочным копированием и заменой, но они не получили распространения по ряду причин.

придуманы, чтобы никто посторонний не смог их прочесть. Не уверен, что вам тут поможет даже компания "Элкомсофт" (ставшая знаменитой после ареста в Штатах ее сотрудника Дмитрия Склярова), которая специализируется на "взломе" архивов как раз в таких случаях.

Резонный вопрос: а что, видеокарта не имеет значения, раз тут про нее ничего не сказано? При соблюдении того же условия — не старше 1999 года — не имеет совершенно. Причем, в отличие от базовой системы, которая чем современнее, тем быстрее, в отношении видеокарт для работы с двумерной графикой уже тогда было достигнуто все, что только возможно, и модели, выпущенные после 1999–2000 годов, просто ничем не отличаются в этом отношении от более поздних. Иное дело — трехмерная графика с движущимися картинками, но и ее не следует путать с обычным видео, которое представляет собой все равно двумерные изображения, причем достаточно маленького размера, только часто меняющиеся. Поэтому в выборе видеокарты для обработки фотографий вас может лимитировать только несовместимость старых моделей карт с современными разъемами. Вполне подойдут и интегрированные в материнскую плату видеосистемы.

А вот в отношении монитора совет менее однозначный. Для моделей обычных, на электронных трубках (CRT), мониторов выпуска после 2000 года прогресс зачастую сказывается только в одном — в снижении цены, в остальном они уже близки к идеалу, и некоторые различия могут заключаться лишь в геометрии и количестве регулировок. А вот чем современнее модный плоский жидкокристаллический монитор (LCD) — тем, в общем, лучше, так как они далеко не закончили свое развитие. Но в простейшем случае совершенно неважно, обычный ли у вас монитор, плоский или это экран ноутбука. Если вам требуется всего только немного подправить фотографии, и вы не собираетесь посвящать этому занятию все свое свободное время, то критерий для выбора монитора только один — чем больше по размерам, тем лучше. Ну, а для снобов, к которым в этом отношении и сам принадлежу, более подробные советы по выбору монитора я приведу в *главе 11*.

Программное обеспечение

Какой минимальный набор ПО нужен? Те операции, что описаны в этой главе, можно делать почти в любом графическом редакторе, включая поставляемые вместе с камерой. Когда вы перейдете к более сложным приемам обработки, вроде описанных в *главе 11*, вам однозначно потребуется что-то более "продвинутое" — Photoshop или, по крайней мере, нечто уровня Paint Shop Pro. А, например, для подготовки изображений, долженствующих украсить Web-страничку, лучше пользоваться специальным редактором, предназначенным именно для этой цели, он позволяет эффективно

автоматизировать такие, скажем, вещи, как нарезка изображений на кусочки или оптимизация размеров файла, содержащего картинку. С некоторых пор такой инструмент входит в поставку Photoshop и называется ImageReady. В этой книге подобные программы мы рассматривать не будем.

Так что, если вы установили фирменное ПО, прилагаемое к камере, то в большей части случаев кроме него может ничего и не потребоваться (плюс, конечно, ПО принтера, но об этом в *главе 5*). Однако фирменное ПО — не самый лучший выбор для всех без исключения случаев, кроме, разве что, автоматической загрузки снимков на компьютер, поскольку в фирменном ПО часто требуется выполнить слишком много лишних операций. Например, ваш покорный слуга вообще не пользуется отдельным просмотрщиком, при необходимости используя в этом качестве функции графических редакторов. А в фирменном ПО, как правило, стадию просмотра всей папки со снимками не миновать, и если папка состоит из большого количества файлов достаточного размера, то формирование массива "превьюшек" может затянуться — очень утомительная процедура, когда вы всего-то хотите посмотреть один заранее известный файл. Просмотрев, правда, папку один раз, вы в дальнейшем уже не будете долго ждать загрузки, так как практически все программы такого рода автоматически формируют свой файл с "превьюшками", и это очень ускоряет загрузку — в дальнейшем отслеживаются только изменения. Но тут есть одно "но", которое кому-то может показаться совершенным пустяком, а меня раздражает до предела — эти служебные файлы по какой-то неясной причине все такие программы традиционно сохраняют в той же папке, что и картинки, замусоривая ее до невозможности.

Подробности для любознательных

В ноябрьском номере журнала Playboy за 1972 год "девушкой месяца" была провозглашена некая Ленна Шьоблом (Lenna Sjooblom), модель из Швеции (на самом деле ее звали просто Лена, в Ленну ее переименовали в Playboy). Фотографом был некто Дуайт Хукер (Dwight Hooker). Примерно через полгода некоему Александру Савчуку (потомственный американец, несмотря на фамилию) из Университета Южной Калифорнии для иллюстрации статьи на тему обработки изображений понадобился фотопортрет с хорошим динамическим диапазоном. В те времена коллекций качественных изображений в цифровой форме еще не существовало, и Савчук недолго думая, сканировал фрагмент постера из упомянутого Playboy (рис. В-4.1). В его распоряжении был сканер с разрешением 100 линий на дюйм, и результирующее изображение получилось 512×512 точек. Вскоре эта картинка превратилась для индустрии в стандарт дефакто: на нем проверялись и оттачивались новые алгоритмы обработки изображений. Отметим, что это именно фрагмент настоящего изображения — полностью фотография никогда не использовалась не только вследствие ее фривольного содержания, но из соображений удобства и воспроизводимости результатов. Одно время портрет Ленны входил в качестве тестового изобра-

жения в комплект поставки некоторых графических пакетов. Слагались даже посвященные ей поэмы.

Сотрудники Playboy ни о чем не подозревали, пока в 1991 году Ленна не появилась на обложке журнала Optical Engineering. Сначала было разразился скандал (Playboy всегда очень ревниво относился к своим авторским правам), но потом все было улажено. Еще дольше оставалась в полном неведении сама Ленна — она к тому времени давно забросила модельный бизнес, вышла замуж, вырастила пару детей и только в мае 1997 года ее разыскал кто-то из энтузиастов и пригласил на юбилейную конференцию в честь 50-летия Общества по обработке изображений (**imaging.org**). Хотя ей было уже далеко за 40, но все же всем было приятно: Playboy опубликовал репортаж, особо отметив сыгранную им роль в развитии IT, а Ленна начала свою речь словами: "Вы, должно быть, так устали от меня… Глазеть на этот снимок столько лет!"

Итак, если фирменное ПО не принимать во внимание, то вам понадобится, как минимум, графический редактор. Кроме редактора, вам будет еще нужен какой-либо просмотрщик (лично я, как уже упоминалось, отдельной такой программой не пользуюсь, но допускаю, что для кого-то это удобнее). Заодно "продвинутые" просмотрщики обычно позволяют осуществлять ряд операций, описанных далее (и некоторые — более удобно, чем универсальный Photoshop), а также осуществлять каталогизацию и часто даже формировать фотоальбомы. К самым лучшим, по всеобщему мнению, относятся ACDSee, а также бесплатная программа IrfanView — очень тщательно выполненное творение югославского программиста по имени Irfan с поддержкой — вы не поверите! — аж 32 языков интерфейса, включая такую экзотику, как узбекский или галицийский. Если выберете ACDSee, то очень советую напрячься и достать где-нибудь версию этак года 1998-го с номером приблизительно 2.4. Это был прекрасный бесплатный просмотрщик с минимум необходимых функций, в котором все летало, а последующие коммерческие версии просто наполнялись лишней функциональностью, которая реализована однозначно хуже, чем в Photoshop, зато неповоротливость увеличилась на порядок. Другой отличный самодеятельный просмотрщик, который также может заменить вам редактор во многих случаях, называется FastStone и, помимо того, что в нем неплохо реализованы обычные функции (включая просмотр EXIF-информации), имеет одну важную особенность — если собственных функций FastStone вам не хватит, то можно вызвать внешний редактор прямо для загруженной картинки, например, тот же Photoshop. Если бы я не так привык пользоваться довольно удобным, хотя и примитивным браузером картинок из Paint Shop Pro, пожалуй, сам остановился на этом варианте. Профессионалы очень уважают программу CaptureOne, и ее можно было бы всячески рекомендовать (заодно это прекрасный конвертор RAW-файлов, инструмент пакетной обработки и т. д.), но она, если можно так выразиться, "очень платная", а у пиратов вы приличной версии не найдете. Есть и отдельные программы для формирова-

ния фотоальбомов и записи их на CD, мы на них в этой книге останавливаться не будем.

А зачем?

Теперь поговорим о том, какие именно фотографии с большей вероятностью придется подвергать дополнительной обработке для получения приемлемого результата, а какие, скорее всего, можно будет оставить в неприкосновенности.

Какие сюжеты "берут" почти любые камеры без, как говорится, проблем? Это хорошо освещенные естественным светом пейзажи или интерьеры без большого перепада яркостей. Весенний или осенний березовый лес, горнолыжные или пляжные курорты в солнечный день, портреты людей на морском берегу или на борту судна (вода дает отличную подсветку — "заполняющий" свет), городские пейзажи и панорамы в хорошую погоду и т. п. — все подобные сюжеты почти гарантированно выйдут нормально в автоматическом режиме съемки, кроме случая самых уж халтурных фотокамер, но таковые сейчас встречаются редко. Такие снимки спокойно можно посылать на принтер, почти не глядя.

Но на практике такие идеальные условия встречаются не так часто, как хотелось бы. Самый распространенный случай, когда обработка потребуется почти наверняка, — съемка со вспышкой. Я не встречал ни одной камеры, включая дорогие полупрофессиональные модели, которая бы в той или иной степени не искажала цвета в этой ситуации, а, как говорилось ранее, ручная установка баланса белого далеко не всегда возможна и часто не дает нужного эффекта. Конечно, чем более "продвинутая" камера у вас имеется, тем меньше искажения — например, для снимков со вспышкой с камеры Canon Pro1 характерен желтоватый оттенок, что намного лучше обычного сине-фиолетового, и чаще всего такие снимки можно оставить "as is" (как есть), потому что принципиально улучшить их все равно уже не удастся. Неплохо компенсирует вспышку камера Fuji S20, о которой пойдет речь во второй части книги, но красноватый или фиолетовый оттенок все равно остается и его приходится исправлять дополнительно. А у большинства недорогих моделей оттенки чаще всего получаются с уклоном в красную или фиолетовую часть спектра, лица людей при этом имеют неприятный синюшный или кирпичный оттенок, как у горьких пьяниц (или некоторых политических деятелей). Это обусловлено принципиально иным спектральным составом освещения от вспышки, чем дневное (и более высокой *цветовой температурой*, *см. главу 6*), которое компенсировать полностью не удается. Сразу скажем — достичь идеального результата все равно не получится.

Ошибки в цветопередаче — самые трудноисправляемые, но прогресс идет вперед, и автоматика работает все лучше.

Второй распространенный случай — съемка при недостаточном или малоконтрастном освещении. Иногда вспышку при этом не включают по причине забывчивости, иногда ее включать и противопоказано, если объект расположен далеко или при съемке был использован прием с перенаправлением потока света от вспышки *(см. главу 3)*. Или, скажем, большинство снимков, сделанных зимой в пасмурную погоду, формально не требуют включения вспышки, так как освещенность вполне достаточная, но сами снимки всегда получаются серыми и малоконтрастными. Это положение в большинстве случаев исправить достаточно просто, если только снимок не был чересчур недодержан.

Ну и, наконец, в большинстве случаев снимки с цифрового фотоаппарата так или иначе требуют увеличения яркости и контрастности — особенно, если они предназначены для печати. Не следует, как уже говорилось, повышать контрастность в самом фотоаппарате, многие сюжеты с нормальным или повышенным диапазоном яркости могут быть испорчены.

Начало

Перед написанием последующего текста мне пришлось надолго остановиться и задуматься. Для осуществления указанных ранее операций существует не меньше миллиона разных программ — от проприетарного софта, поставляемого вместе с камерой, или бесплатных произведений безымянных умельцев до непревзойденного Photoshop. Сам я пользуюсь не очень распространенной в России (но весьма популярной на Западе, в основном из-за цены) программой под названием Paint Shop Pro, причем не самой последней версии, а той, к которой больше привык, — в ней есть все необходимые функции и даже немного больше. В поставку MS Office входит Microsoft Photo Editor (в последних версиях — Microsoft Office Picture Manager) — по некоторым отзывам вполне приличная программа. Многие просмотрщики (ACDSee, IrfanView) также имеют возможность осуществления описываемых далее операций, причем иногда более удобным способом, чем сам Photoshop. Ну и так далее — перечислять можно долго. Правда, использование подобных программ касается примерно 90% материала, в оставшихся 10% клинически особо сложных случаях приходится все же обращаться к Photoshop, и тут ему замены практически нет (о таких случаях мы поговорим в *главе 11*). Но какую программу выбрать для демонстрации примеров в этой главе, учитывая, что все редакторы делают простейшие операции практически одинаково и с одинаковым результатом?

В конце концов я решил не мудрствовать, и остановиться в этой книге на Photoshop вообще, чтобы не распыляться. Практически все остальные про-

граммы равняются на него — и порядок действий, и наименования пунктов меню у них, как минимум, похожи, если не идентичны.

Излагать я буду по английской версии, если вы имеете вдруг русскую — сотрите и поставьте английскую обратно. По очень простой причине — все без исключения пособия оперируют с английской версией, а переводы пунктов меню могут не совпадать, иногда — сильно не совпадать (только русских версий я встречал, как минимум, три, а в пособиях можно найти и другие варианты перевода отдельных пунктов), так что нередко приходится гадать, что именно имел в виду автор под тем или иным термином. Поэтому мы в тексте этой книги переводить пункты меню, вопреки сложившейся для популярной литературы практике, в большинстве случаев вообще не будем, чтобы никого не путать — те, кто захочет получить дословный перевод, могут найти значение термина в словарике в *Приложении* или просто залезть в англо-русский словарь, который у вас, без сомнения, уже установлен на компьютере. Сама по себе версия Photoshop для рассматриваемых случаев имеет мало значения, можно пользоваться любой, начиная с 4-ой — на всякий случай укажу, что при написании текста этой главы я пользовался 7-ой версией. А вот для некоторых более сложных случаев обработки снимков, которые мы будем рассматривать в *главе 11*, потребуется версия Photoshop не ниже CS (т. е. 8-й).

Итак, приступим. Загрузите снимок в Photoshop любым удобным способом. Как известно, в Windows этих способа минимум три — с помощью меню **Файл | Открыть** (**File | Open**) из самой программы, методом Drag&Drop (перетащить и оставить), т. е. путем транспортировки значка файла на значок Photoshop в Проводнике или на рабочем столе, и, наконец, привязкой к программе Photoshop типа файла, определяемого его расширением (в этой части книги речь пойдет исключительно о файлах с расширениями jpg или jpeg). В последнем, наиболее удобном, случае программа уже с загруженным файлом картинки запускается автоматически при щелчке на значке файла.

В связи с этим моментом два слова об установке программы. Самым крупным недостатком всех программ от Adobe, и Photoshop не исключение, является их крайний снобизм. Ведут себя они так, как будто кроме них в мире не существует ничего. Это проявляется, например, в отношении к русскому языку — пользоваться встроенным в Photoshop 7.0 браузером для графических файлов просто мука, если эти файлы или содержащие их папки у вас именованы по-русски[3]. А в данном случае речь вот о чем: если при установке программы вы сразу укажете привязку к ней ("ассоциацию") файлов типа JPEG, вы рискуете тем, что отменить ее будет потом очень трудно — в обычном месте (в меню **Сервис | Свойства папки | Типы файлов** окна **Мой компьютер** для Windows XP или для Windows 98 в меню **Вид | Свойства папки |**

[3] Данная проблема характерна только для Windows 98, для XP (а установка версии CS и более поздних предполагает именно XP) таких проблем уже нет.

Типы файлов) этих привязок может не оказаться. Поэтому при установке лучше отказаться от этого, а привязку при необходимости осуществить вручную с помощью указанного меню Windows.

Итак, снимок загружен, причем, если кадр оказался вертикальным и потому первоначально положенным набок, первое, что следует с ним сделать, — повернуть в нормальное положение (рис. 4.2). При этом не забывайте про EXIF-информацию и сохраняйте любые изменения оригинала только в копиях. Кстати, если воспользоваться встроенным в Photoshop браузером файлов File Browser, то можно заранее сделать копии всех файлов в пакетном режиме, не открывая каждый в отдельности — для этого в 7-й версии в контекстном меню (по правой кнопке мыши) есть пункт **Batch Rename**. В Photoshop CS этот пункт находится в отдельном меню **Automate**.

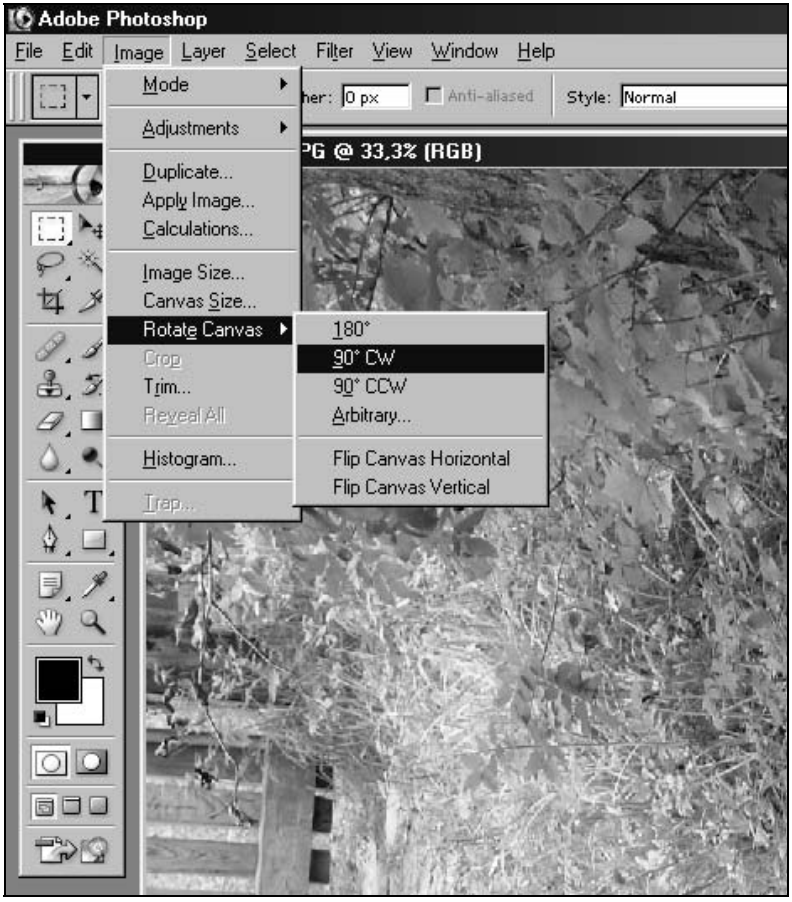


Рис. 4.2. Меню для поворота изображения

Чтобы вам сразу не пришлось ковыряться в пособиях по Photoshop, которые устроены обычно так, чтобы самые нужные вещи приходилось искать по всему тексту, скажу несколько слов о простейших приемах работы в этой программе, которые понадобятся вам ежеминутно. Масштабирование изображения может осуществляться колесиком мыши при нажатой клавише <Alt> (без нее колесико зачем-то передвигает изображение в окне, если оно выходит за его рамки). Но на самом деле передвигать увеличенное изображение в окне удобнее не колесиком и не линейками прокрутки — нажатие клавиши <Пробел> на время превращает любой инструмент в "руку", которой можно просто двигать картинку туда-сюда. Еще один вариант манипулирования масштабом и положением увеличенной картинки на экране — обратиться к палитре[4] (вкладке) **Navgator**, которая расположена по умолчанию в правом верхнем углу окна. Если она отсутствует в поле зрения, надо обратиться к пункту меню **Window | Navgator**. Далее: снять ошибочное выделение можно двумя способами: либо нажатием сочетания клавиш <Ctrl>+ +<D>, либо просто щелчком на поле изображения (не трогая мышь с места). Наконец, в-третьих, справа внизу находится окно с вкладкой (палитрой) **History** (т. е. с историей ваших манипуляций). При любом внесении в изображение изменений, например, при повторе кадрирования несколько раз все ваши действия будут отражаться в этой вкладке. Для того чтобы вернуться в любое предыдущее состояние, надо просто щелкнуть мышью на том шаге, с которого, по вашему мнению, действия были ошибочными. На один шаг назад, впрочем, можно вернуться и стандартным для любой Windows-программы путем, т. е. с помощью меню **Undo** (или комбинации клавиш <Ctrl>+<Z>). Важной особенностью инструмента **History** является возможность быстрого передвижения также и на произвольное число шагов обратно вперед — естественно, только до внесения новых изменений.

Кадрирование

Если снимок требует кадрирования, то его нужно выполнять в первую очередь, до всех остальных операций (кроме, конечно, поворота в случае вертикального снимка) — почему, вы поймете чуть дальше. Для кадрирования нужно выделить желаемую область с помощью инструмента **Rectangular Marquee** (рис. 4.3). Инструмент этот в других программах может носить другие названия, не столь вычурные (Marquee буквально означает "театральный

[4] Палитрой (pallete) в Photoshop называется любая служебная панель для визуального выбора чего-нибудь с помощью мыши, например: палитра цветов (Color palette), палитра инструментов (Tools palette) и т. д. Автор этих строк против "изобретения сущностей без необходимости" (бритва Оккама) и для себя разделяет действительно "палитры" (Tools palette) и обычные вкладки (Navigator), переименование которых в "палитры" по большей части никак не отвечает их содержанию. Следы этого упрямства вы встретите на протяжении всей книги.

занавес"), чаще всего просто **Selection**, но он всегда обозначается пунктирным квадратиком на ровном поле и при его выборе из палитры инструментов курсор мыши на поле изображения превращается в перекрестие. Нужно установить это перекрестие на любом из четырех углов воображаемого прямоугольника, ограничивающего нужный фрагмент изображения, и растянуть его при нажатой левой кнопке мыши.

Рис. 4.3. Инструмент **Rectangular Marguee**

Рис. 4.4. Снимок до и после кадрирования, оба изображения для наглядности приведены приблизительно к одному размеру на экране

После отпускания кнопки на фоне изображения останется пунктирный прямоугольник, который обычно анимирован, т. е. составляющие его пунктирные отрезки "бегут", чтобы не потеряться на пестром фоне. При выделении следует стараться, чтобы снимок не получился чересчур квадратным или, наоборот, вытянутым, оптимальное соотношение сторон должно быть 4 : 3 или максимум 3 : 2. В моей любимой программе Paint Shop Pro при выполнении этой операции в статусной строке по ходу дела демонстрируются точные размеры сторон выделяемой области в пикселах, в Photoshop, к сожалению, такой опции нет.

После выделения нужной области следует обратиться к меню **Image | Crop**, и лишнее пространство вокруг выбранного прямоугольника немедленно исчезнет, новыми границами снимка станут границы нашего выделения (рис. 4.4). После этого измененное изображение следует сохранить под новым именем (меню **File | Save as**), оставив оригинал в неприкосновенности. При сохранении в формате JPEG, с которым мы сейчас работаем, вас запросят насчет желаемого качества (**Quality**) — разумеется, его надо устанавливать на максимум (как и предлагается по умолчанию).

Яркость, контраст и цветопередача

Для выбора оптимальных яркости и контраста изображения в Photoshop существуют три замечательных автоматических инструмента, расположенных в меню **Image | Adjustments**. Один из них называется **Auto Contrast** и влияет только на яркостную составляющую изображения, второй, под названием **Auto Colors**, оптимизирует палитру цветов, а третий — **Auto Levels** — объединяет в "одном флаконе" и то, и другое. Наличие, этих инструментов является одной из изюминок этой программы (правда, многие другие редакторы тоже имеют аналогичные функции, например, тот же Microsoft Photo Editor). В сущности, алгоритм работы их прост. Например, для контраста это выглядит следующим образом: программа определяет, где на снимке имеется самый светлый пиксел и самый темный. Затем для самого светлого яркость увеличивается до тех пор, пока он не станет чисто белым, а для самого темного, наоборот, уменьшается, пока он не станет совсем черным. Яркости всех остальных точек пропорционально пересчитываются так, чтобы соответствовать новой растянутой шкале. При этом изображение будет занимать максимально возможный диапазон яркостей, не теряя в деталях, т. е. его контраст будет максимальным — если его увеличить еще чуть-чуть, то детали в тенях и/или в светах будут теряться, а если уменьшить — либо белый цвет не будет полностью белым, либо черный станет серым. Аналогично работает функция **Auto Colors** в отношении цветов. Из этого описания понятно, почему следует кадрирование осуществлять до, а не после коррек-

ции параметров изображения — может так сложиться, что в процессе кадрирования вы уберете лишние слишком яркие или темные участки, и тогда результаты автоматической коррекции будут существенно иными.

На самом деле реализовать такой алгоритм очень непросто, и это доказывается фактом, что далеко не всегда он работает удовлетворительно. Например, **Auto Colors** имеет тенденцию злоупотреблять синими оттенками, но все же результаты работы этих инструментов иногда кажутся просто волшебством. Для наглядности я привожу на рис. В-4.5 сканированное изображение старой цветной фотографии из моего семейного альбома, сделанной около 1960 года, и результат применения к ней функции **Auto Levels**. Не правда ли, впечатляет?

К сожалению, так здорово получается не всегда, иногда результаты работы этих инструментов приходится, в свою очередь, подправлять, иногда они вообще оказываются неприемлемыми. Мой совет — всегда сначала попробуйте применить эти функции вместе или по отдельности (для черно-белых оригиналов, естественно, смысл имеет только функция **Auto Contrast**), а уж затем при необходимости пытайтесь исправить положение вручную, дорабатывая их результаты или вернувшись к оригинальному изображению, если результаты получились уж совсем чудовищные.

В отличие от автоматических, инструменты для ручной правки картинок имеют как любой редактор для работы с графикой, так и многие просмотрщики, и устроены они во всех программах аналогично. Посмотрим, как это делается здесь. Загрузите в программу любую картинку и обратитесь к тому же меню **Image | Adjustments**. Среди прочих там находятся два пункта — **Color Balance** и **Brightness/Contrast**, которые нам и нужны.

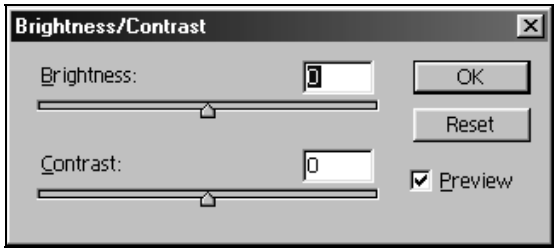


Рис. 4.6. Панель **Brightness/Contrast**

При обращении к пункту **Brightness/Contrast** на экране возникает вот такая панель (рис. 4.6). Двигая мышью ползунки, вы будете менять соответствующий параметр. Если флажок **Preview** установлен, то изменения будут немедленно (или с небольшой задержкой, в зависимости от мощности вашего компьютера и размера изображения) отображаться на экране. Достигнув

удовлетворительного результата, нажмите кнопку **OK**, и изменения зафиксируются. Характерно, что при повторном вызове этой функции ползунки окажутся опять в нулевом положении — за исходное состояние будет принят новый уровень параметров, а не тот, что был в оригинальном изображении, т. е. повторные изменения суммируются. Это справедливо для всех подобных инструментов в графических программах, в том числе для многих фильтров с эффектами.

Два замечания по этим параметрам — во-первых, их обычно приходится регулировать совместно. Например, если вы увеличите только общую яркость, то у вас черный цвет обязательно станет серым (чернее черного не бывает, и его яркость также обязательно повысится). Поэтому приходится увеличивать и контраст, чтобы сохранить хорошее качество. Во-вторых, увеличивая и яркость, и, особенно, контраст (а чаще всего их приходится именно увеличивать), следите за самыми светлыми частями изображения — если детали там начинают теряться, а цвета — искажаться, такое увеличение следует признать неприемлемым. Иногда стоит вообще отказаться от повышения этих параметров, чтобы сохранить детали, оставив общую гамму изображения в темных тонах. Есть и отдельно функция **Lightness** — это равносильно вышеуказанному одновременному повышению яркости и контраста, она находится в меню **Image | Adjustments | Hue/Saturation**. В Photoshop есть и другой, более совершенный инструмент под названием **Levels**, — мы его рассматривать будем позднее.

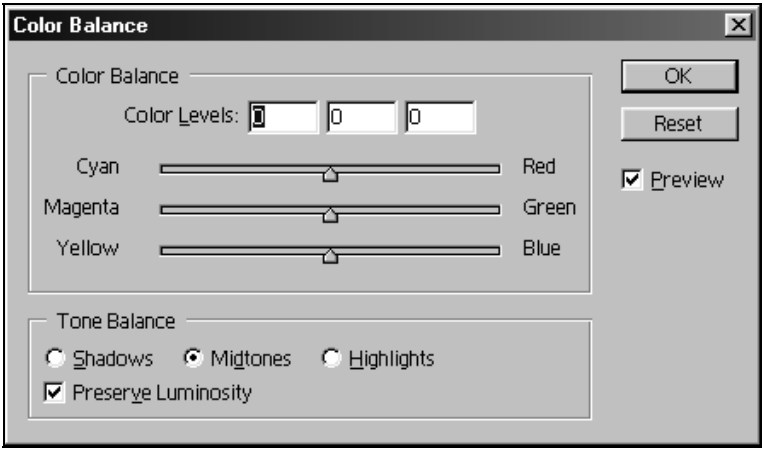


Рис. 4.7. Панель **Color Balance**

Еще наглядней применение функции **Color Balance**. Устроено там все очень похоже (рис. 4.7), только ползунков не два, а три, каждый из них изменяет

соотношение между одним из основных цветов (**Red**, **Green** и **Blue**) и дополнительным к нему (**Cyan**, **Magenta** и **Yellow** соответственно). Двигая ползунки, вы легко разберетесь, как это работает. Обратите внимание, что в Photoshop предусмотрена раздельная регулировка цветовой тональности для темных, средних и светлых фрагментов снимка — для этой цели служат переключатели **Shadows**, **Midtones** и **Highlights** соответственно, по умолчанию (см. рис. 4.7) отмечены средние тона. Такая возможность раздельной регуляции тонов намного расширяет возможности этой функции. В других программах это может быть устроено иначе: соответствующий ползунок просто меняет уровень одной из составляющих (**Red**, **Green** или **Blue**), а не балансирует между основным и дополнительным цветами. Недостаток второго способа (который, очевидно, проще в реализации) в том, что при изменении цветовой составляющей меняется и общая яркость, что нежелательно.

И, для полноты картины, упомянем, что в Photoshop (и, насколько мне известно, только в Photoshop) имеется пункт меню **Image | Adjustments | Variations**. При обращении к этому пункту открывается окно, в котором объединены многие из упомянутых инструментов, что позволяет "поиздеваться" над изображением сразу многими способами.

Повышение резкости

Не представляю себе начинающего любителя, которого может заинтересовать обратная операция — снижение резкости. Поэтому мы рассмотрим только повышение ее, которое нередко требуется, если автофокус сработал неаккуратно или объектив у камеры совсем уж плохонький. Как и в любом другом случае, чудес от компьютера тут ждать не приходится, полностью расфокусированное изображение исправить уже не удастся, но в некоторых случаях можно получить довольно эффективные результаты. Для повышения резкости простейшим способом (а только такой мы сейчас и рассматриваем) нужно обратиться к меню **Filter** и в группе **Sharpen** выбрать пункт либо просто **Sharpen**, либо **Sharpen More**. В последнем случае эффект сильнее. Как и в случае повышения яркости/контрастности, при последовательном применении этого фильтра несколько раз эффекты суммируются. Но не переборщите — действие алгоритма основано на том, что на границах контрастных переходов контраст дополнительно увеличивается, отчего визуально снимок выглядит более резким. И если злоупотребить фильтром, то снимок просто будет выглядеть, как покрытый белыми ворсинками. Кстати, для случая сканированных изображений имейте в виду, что в первую очередь этот фильтр усугубляет грязь и царапины — от них следует избавиться прежде, чем заниматься иными преобразованиями.

"Красные глаза"

"Красные глаза", которые получаются при съемке со вспышкой (для животных, как указывалось в *главе 3*, они могут быть "синими" или "белыми"), можно корректировать вручную, но к этому мы вернемся в *главе 11*, когда научимся работать с масками. Здесь же я только укажу, что во многих программах обработки существуют специальные фильтры, которые автоматически устраняют этот эффект. Работают они с разной степенью успешности, как и любая другая автоматическая программа. В поставку Photoshop до версии CS2 специально такого фильтра не входило, но в Сети полно самодеятельных плагинов, платных (Andromeda RedEyePro) или не очень (**http://www.colorpilot.ru/redeye.html**), которые созданы специально для данной цели. Входящий же в Photoshop CS2 фильтр под названием **Red Eye** сам по себе эффект корректирует не хуже и не лучше любых других автоматических. Недостаток, характерный для большинства автоматических "красноглазых" фильтров, — в большинстве случаев красный просто обесцвечивается, выбрать результирующий цвет нельзя. Правда, на мой взгляд, значение этого фактора сильно преувеличено — красными становятся только зрачки, которые и на самом деле темные без оттенков, цвет глаз определяется цветом радужки, которая обычно остается в неприкосновенности. Тем не менее, наилучшие результаты можно получить только ручной коррекцией, особенно, если глаза полуприкрыты веками. Если вам не терпится, то переходите к *главе 11*, но на первых порах автоматических фильтров достаточно.

Изменение размеров изображения

Последняя, и очень важная тема, которую мы затронем в этой главе, касается изменения размеров картинки. Для начала давайте уточним само понятие *размера цифрового изображения*. Прежде всего — это ни в коем случае не размер содержащего его файла. Хотя последний от настоящего размера зависит напрямую, но еще больше зависит от формата, а для формата JPEG — еще и от применяемой степени сжатия, т. е. от качества. Так что размер файла для нас — величина вторичная. А собственно размеры цифровой картинки измеряются в пикселах и указываются либо в виде произведения сторон (например, 640×480 — ширина, т. е. горизонтальный габарит, при этом указывается первой), либо в виде результата перемножения этих величин — в мегапикселах. Первый способ, естественно, предпочтительнее, так как несет больше информации.

Внимание

У цифрового изображения нет никаких других размеров, кроме как указанных в пикселах!

К сожалению, тот факт, что пособия по компьютерной графике пишутся обычно профессионалами, часто имеющими дело с необходимостью перевода цифровых картинок в печатный вид, крайне способствует запутыванию сформулированного выше простого и понятного принципа до степени, превышающей способности человеческого понимания. В файлах различных форматов (но вовсе не во всех) кроме пиксельных размеров для цифровых изображений указывается еще по крайней мере две величины, имеющих отношение к размерам. Это *разрешение*, которое измеряется в точках на дюйм (dot per inch, dpi), реже в точках на сантиметр или даже на метр. Посмотреть эту величину можно, если обратиться к опции, предоставляющей полную информацию об изображении (некоторые программы просмотра демонстрируют ее в меню по нажатию правой кнопки, в Paint Shop Pro, например, это пункт **Image Information** в главном меню, а Photoshop дает более скупую информацию — или в рассматриваемом далее пункте меню **Image Size**, или по нажатию правой кнопки на поле с информацией о размерах документа внизу главного окна). Производители цифровых камер разрешением называют именно размеры в пикселах, что, как мы уже указывали ранее, не совсем правильно, хотя в некоторых случаях и нагляднее. Если взять величину разрешения (например, 300 dpi) и поделить на нее размер в пикселах какой-либо из сторон картинки (например, 640), то мы получим физический размер этой стороны (640/300 = 2,13 дюйма, или 5,42 см). Другая величина, которую обычно указывают в файле с картинкой, — этот рассчитанный размер (для обоих сторон, естественно). Из нее обратным действием (делением количества пикселов на физический размер) можно получить разрешение.

Физический размер к самой цифровой картинке, еще раз подчеркиваем, *не имеет никакого отношения*. Он сказывается только при настройке параметров печати, но даже в этом случае знание этой величины все равно не обязательно, все может происходить незаметно для пользователя, и в *главе 5* мы подробно будем об этом говорить. А, скажем, при отображении на экране эта величина уже просто не учитывается — если вы положите в Сеть файл размерами 640×480, то он отобразится в браузере совершенно одинаково и при указанном в нем разрешении 72 dpi (обычная величина для экрана), и при разрешении 1200 dpi. То есть изменение только величины разрешения (и, соответственно, физических размеров в дюймах или сантиметрах) *ничего в цифровом изображении не меняет*.

Подробности для начинающих

Программы типа Photoshop, "заточенные" под профессиональные надобности, часто увязывают разрешение, размеры в дюймах и размеры в пикселах в единое целое, чем еще больше несчастных "чайников" запутывают. При полиграфической печати разрешение имеет значение само по себе, так как связано с *линиатурой* — числом линий на дюйм (lpi), которое может воспроизвести печатное устройство. Последняя величина для конкретного устройства фиксирована, потому разрешение при заданном размере также должно иметь конкретное значение, обычно 150 dpi и выше. Более подробно этот вопрос мы будем разбирать в *главе 12*. При этом цифровые картинки, которые могут иметь самые разные размеры в пикселах, приходится подгонять — растягивать или уменьшать. Чтобы пользователю не приходилось выполнять сложные арифметические расчеты, Photoshop, как и многие другие программы, позволяет менять физические размеры снимка при фиксированном разрешении (или разрешение при фиксированном размере), не обращая внимания на количество пикселов, которое при этом, естественно, пересчитывается автоматически — *интерполируется*. Этой операцией и обусловлена жуткая путаница с понятием размеров картинки, характерная для некоторых пособий (например, [7]), когда профессионалы просто говорят о своем, о девичьем, забывая, что обычному пользователю это совершенно не нужно. В предназначенной для непрофессионалов программе Pain Shop Pro, например, при изменении разрешения по умолчанию меняются именно физические размеры, а не количество пикселов, это одна из многих причин, по которой автор изначально выбирал за базовую именно ее, а не Photoshop. Хотя и в Photoshop имеется такой режим — для этого достаточно в описываемом далее диалоговом окне **Image Size** (см. рис. 4.8) снять флажок **Resample Image**. Еще раз подчеркнем — если количество пикселов в картинке не меняется, то никакое изменение иных параметров, имеющих отношение к размерам, ничего в изображении не ухудшит и не улучшит.

Вторая область, где понятие разрешения используется очень широко, имеющая даже большее значение для простых пользователей, чем печать — это *сканирование*. Там величину разрешения указывать необходимо просто потому, что мы изначально имеем дело с физическими оригиналами, а для них, наоборот, размер в пикселах не имеет смысла. И разрешение здесь — важнейшая величина, которая служит для стыковки мира физического с миром цифровым. Как только мы сканировали, предположим, слайд со сторонами 36×24 мм (1,42×0,945 дюйма) с разрешением, к примеру, 600 dpi, то мы получили цифровое изображение с совершенно определенными размерами в пикселах, а именно 850×567, и после этого для нас уже физические размеры перестали играть какую-либо роль. Чтобы не считать в уме каждый раз, просто запомните, что слайды сканируются с разрешением не меньше 1200 dpi, а обычные картинки, кроме самых маленьких, — с разрешением 300 dpi, та же величина годится и для распознавания текста. Маленькие изображения (фото на паспорт) сканируются с промежуточными значениями — 600 dpi. Если эти величины зазубрить, то и при сканировании ничего считать не придется.

Вот по всем этим причинам изменение размеров картинки — самая сложная, как ни странно, тема для начинающих, несмотря на ее сущностную простоту. Отсюда получаются такие казусы, когда мне регулярно по электронной почте шлют картинки мегабайт в пять просто для того, чтобы похвастаться проведенным отпуском. А на просьбу, наоборот, прислать портрет, пригодный для печати в журнале, даже самые уважаемые люди прикладывали пережатый JPEG-файл с размерами изображения 640×480, и искренне изумлялись, почему это решительно не годится — ведь на экране фотография так отлично смотрится! Поэтому у меня для вас есть такой совет — начиная что-то делать с любой картинкой, обязательно обращайте внимание на ее размер в пикселах, и для справки — на объем содержащего ее файла. Посмотреть размеры позволяет любой просмотрщик и редактор, как мы говорили ранее, а размеры файла посмотреть еще проще — в меню Проводника, выскакивающем по нажатию правой кнопки мыши (а если вы пользуетесь одним из клонов Norton Commander'a, то там и щелкать никуда не требуется, размер всегда светится в статусной строке).

Перед тем как перейти к собственно теме, рассмотрим еще одно понятие размера изображения, которое также может служить источником недоразумений. Речь идет о масштабе, с которым картинка воспроизводится на экране. Все программы-редакторы изображений и многие просмотрщики имеют инструмент под названием "Лупа" (Zoom), который позволяет масштабировать картинку, чтобы подробно рассмотреть ее отдельные фрагменты. Часто эта "лупа" просто привязана к колесику прокрутки мыши (см. ранее о простейших приемах работы с программой Photoshop). Масштабируют большую картинку и браузеры (кроме Opera старых версий). Тут надо подчеркнуть, что к изменению размеров в любом смысле этого слова масштаб отображения не имеет никакого отношения. Просто экран дисплея всегда имеет некоторые фиксированные размеры в пикселах (каковой параметр часто также не очень корректно называют "разрешением экрана", но тут термин прижился, и мы им тоже будем пользоваться). И масштабом 1 : 1 (или, как принято в Photoshop, 100%) при воспроизведении картинки на компьютерном экране называется режим, когда одному пикселу изображения соответствует ровно один пиксел экрана. Понятно, что при воспроизведении картинки в 6 мегапикселов (2000×3000) в масштабе 1 : 1 на экране 1024×768 точек уместится только небольшой ее фрагмент. Потому воспроизводящие программы ее и масштабируют, чтобы можно было рассмотреть целиком. Величина масштаба при этом указывается либо в единицах кратности (3 : 1, 1 : 1, 1 : 3 и т. д., как в программе Paint Shop Pro, например), либо в процентах (как в Photoshop). Подчеркнем еще раз, что разрешение картинки в dpi, записанное в файле, вообще при отображении на экране не учитывается, хотя большинство фотокамер зачем-то записывают эту величину именно в расчете на такое воспроизведение — 72 или 96 dpi. И если вы попробуете такую картинку не глядя напечатать на принтере через програм-

му, в которой по умолчанию установлен режим 100%, то она вам напечатает ее маленький кусочек, растянутый во весь лист. Характерно, что программы прямой печати с карты или фотокамеры также не обращают внимания на установленное разрешение, самостоятельно масштабируя картинку по заданному размеру носителя. К вопросу об установках размеров при печати, как и обещали, мы еще вернемся в *главах 5* и *12*.

А саму тему изменения размеров мы начнем с вопроса — а зачем? Это самый главный вопрос, потому что от ответа на него зависит конечный результат. Если ответа нет, то, очевидно, и менять размеры не нужно. Разберем типичные случаи, когда размеры менять требуется.

- Картинка готовится к отправке по электронной почте. Желаемый размер файла не более 0,3–0,7 Мбайт, что для JPEG-файла высокого качества примерно соответствует картинке 800×600 точек или несколько более. Это оптимальный размер для почты — картинка достаточно качественная для просмотра на экране в масштабе 1 : 1 и в то же время не перегружает канал. Не стоит пользоваться автоматической функцией отправки по почте, которая есть во многих программах, если вы не уверены, что отправляете именно картинку нужного размера. Может случиться так, что человек на другом конце принимает почту, например, через мобильный телефон, и платить за ваши отпускные мегабайты ему, ясно, не очень хочется.
- Картинка готовится для размещения в Интернете на домашней страничке, в блоге или в одной из бесплатных фотогалерей, которых сейчас развелось больше, чем фотолюбителей. Следует отметить, что по неясной для меня причине существует огромное количество всяческого софта, который с разной степенью успешности позволяет это дело автоматизировать, вплоть до того, что такие программы прилагаются даже к принтерам. Неясной — потому что большей частью из них пользоваться просто неудобно (за исключением разве что случая, когда вы используете сетевой ресурс как архивное хранилище и сваливаете туда все подряд, не глядя). Но есть и неплохие инструменты, один из них мы кратко рассмотрим далее. В любом случае — размещаете ли вы картинки вручную или пользуетесь автоматом — следует иметь в виду, что оптимальный размер изображения для просмотра в онлайне — 640×480, максимально допустимый — 1024×768. Если картинки меньше — на них ничего не разберешь, если больше — во-первых, получите кучу заочных проклятий за слишком долгое время загрузки, во-вторых, это бессмысленно, картинка в браузере все равно будет маштабироваться, иначе не влезет в окно. Исключение составляет только случай, когда картинки выкладываются специально в высоком разрешении для максимального сохранения деталей, например, это касается чертежей и художественных репродукций.

- Изготовление CD-альбома. Здесь все не так критично, как в онлайне, но если вы набьете "сидюк" 20-мегабайтными TIFF-файлами (это соответствует всего-навсего матрице в 6–7 мегапикселов), то получите торможение загрузки даже на современных скоростных приводах. Наилучший размер картинки — от 1024×768 до 1600×1200, при этом качественный JPEG-файл загружается с лету и на самых древних приводах.
- Подготовка иллюстраций для вставки в документ Word, PDF или Power Point. Все случаи разбирать тут сложно (тем, для кого этот вопрос важен, советую ознакомиться с соответствующим примечанием в *главе 7*) — отметим только, что без надобности не имеет смысла вставлять в документ картинку большого размера — это приведет только к увеличению объема файла документа, а отображаться она будет в любом случае в том размере, который вы задали. Исключение представляют PDF-документы, предназначенные для качественной печати, но этот вопрос слишком сложен, чтобы его рассматривать в рамках данной книги. А так — например, для Power Point более чем достаточно такого же размера картинки, как и для CD-альбома.
- Ручное изготовление "превьюшек" — маленьких копий фотографий для тех же галерей, например. Лучше привлечь для этого процесса специальный софт, потому что при большом количестве снимков это дело очень муторное, но одну-две можно сделать и вручную. Оптимальный размер — 100 пикселов по длинной стороне.

Вот примерно такие случаи чаще всего и встречаются. Собственно операция изменения размеров очень проста. Обратитесь в Photoshop к пункту меню **Image | Image Size** и в открывшемся диалоговом окне (рис. 4.8) введите новое значение в любое из полей: **Width** (для горизонтального измерения) или **Height** (для вертикального). Если, как в режиме по умолчанию, установлен флажок **Constrain Proportions** (расположен внизу окна), то второй размер изменится автоматически, сохраняя пропорции снимка. В редких случаях приходится размеры по длине и ширине менять независимо друг от друга, деформируя снимок, тогда этот флажок надо снять. Указать новые размеры можно не только в пикселах, но и в процентах от исходного, выбрав эти единицы из выпадающего списка (см. рис. 4.8). От этого окна вам, скорее всего, больше ничего и не понадобится.

Подробности для любознательных

Обращу ваше внимание на то, что в самой верхней строке диалогового окна **Image Size** (см. рис. 4.8) указывается некая величина, которую некоторые ошибочно принимают за объем файла с изображением. Это не так: в строке с надписью **Pixel Dimension** указывается чистый "вес" изображения в байтах (килобайтах или мегабайтах, как в данном случае). Значение это для наших случаев (когда картинки используют RGB-модель с глубиной цвета в 24 бита)

равно утроенному произведению чисел в полях **Width** и **Height** (так как каждый пиксел для такой модели занимает ровно три байта), с учетом еще того обстоятельства, что килобайт равен 1024 байта (а не ровно 1000), а мегабайт — 1024 килобайта. Для некоторых форматов изображений (TIFF без сжатия или, например, BMP) эта величина примерно равна объему файла, но в случае использования сжатия, как в JPEG, намного превышает его *(см. главу 7)*.

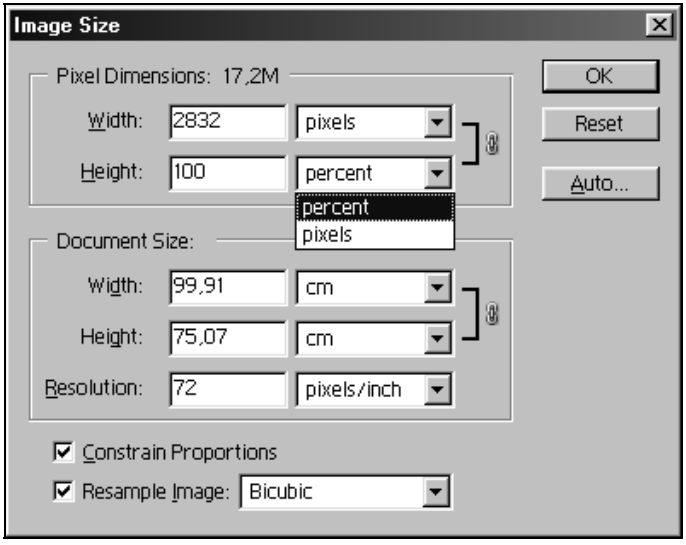
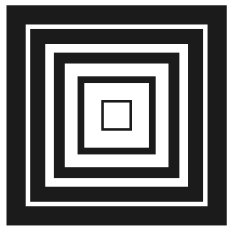


Рис. 4.8. Диалоговое окно **Image Size**

А что касается подготовки галерей для онлайна с автоматическим изменением размеров сразу целой группы изображений, то в Photoshop CS есть неплохой инструмент под названием **Web Photo Gallery** (расположен в меню File Browser). Там имеется много настроек для пакетной обработки снимков или из определенной папки, или выбранных через сам File Browser, в том числе можно установить и желательные размеры картинок для всего пакета сразу. Недостатком этого инструмента, как и для других автоматических генераторов HTML-кода, является жутко неоптимизированный и громоздкий код получающейся странички, который без ручной правки просто страшно запускать в Сеть. Но его использовать совершенно необязательно, можно просто воспользоваться полученными буквально в один щелчок мыши уменьшенными картинками и "превьюшками" для создания собственной галереи или других нужд, перечисленных ранее. С другой стороны, тот же упомянутый ранее IrfanView может осуществлять изменение размеров по заданному шаблону в пакетном режиме вообще без лишних довесков в виде неудобоваримого HTML-кода.

На этом мы пока закончим тему о компьютерной обработке — для начинающих ничего больше и не потребуется. Когда вы усвоите обращение с цифровым фотоаппаратом получше, мы вернемся к графическим программам — но, предупреждаю еще раз, не ждите от них чудес. Исправить цвета, впечатать облака, сделать изображение поярче или выделить его фрагмент, наконец, приклеить свою голову к туловищу Джорджа Буша, выступающего на лужайке перед Белым домом, — это всегда пожалуйста, а вот при имеющемся оригинале размером 120×160 сделать из него приличное изображение 1200×1600 не получится никакими силами. То же касается и сжатия (с потерями) — если вы в целях экономии установили для JPEG-файлов повышенное сжатие, то качественную картинку уже не восстановишь ничем, именно поэтому я и настаиваю на том, чтобы снимать всегда в максимальном качестве и сохранять неисправленные оригиналы отдельно. К сожалению, информация имеет одно дурное свойство — если она уж потеряна, то это навсегда.



Глава 5

Печать любительских фотографий

Для проекционного печатания пользуются фотоувеличителями,
представляющими собой сложные оптические аппараты,
от которых в большой мере зависит качество
позитивного изображения.

Е. А. Иофис. "Техника фотографии", 1973

Мнения по поводу того, куда девать сделанные цифровым способом снимки, расходятся. Их можно оставить в компьютере (вариант — записать на CD в виде фотоальбома), разместить в Интернете, наконец — напечатать в виде твердой копии на бумаге. В *главе 13* мы еще рассмотрим некоторые другие, более современные способы. Не рискуя сильно ошибиться, могу предположить, что с повышением возраста фотолюбителя предпочтения сдвигаются в область твердых копий — оно привычнее. И не так уж этот фотолюбитель на самом деле не прав — показывать и дарить предпочтительнее реальные вещи, а не эфемерный набор байтов. А на стенку и вовсе вешать можно только отпечатки на бумаге — если, конечно, вы не Билл Гейтс, и своего "цифрового дома" с экранами на каждой свободной стенке не имеете. Поэтому снимки приходится печатать.

Кое-кто со мной не согласится, но берусь утверждать, что наилучшим способом печатания любых любительских снимков является фотосалон или фотостудия[1]. Отличаются они тем, что фотосалоны (иногда их называют минилабами) осуществляют печать снимков в автоматическом режиме, в то время как фотостудии (или фотолаборатории) проявляют индивидуальный подход. Отчего услуги последних существенно дороже, но зато и качество выше. В фотостудии можно заказать отпечаток большого размера (50×60 и более). Все чаще встречаются фотостудии, где печать производится цифровым спо-

[1] С обычной оговоркой — "на момент написания этих строк", но тенденция, как показывают самые последние достижения в области цифровой печати, вернее, их отсутствие, вероятно, сохранится еще достаточно долго.

собом на принтерах, так что стоит на всякий случай специально прояснить этот вопрос перед тем, как отдавать снимки.

Практически все приемные пункты фотосалонов сейчас имеют оборудование для печати цифровых снимков, и для них безразлично, в каком виде вы сдаете исходные материалы — на пленке или на CD-ROM. Некоторые вроде бы начали принимать даже флэш-карты (по крайней мере, на Западе это уже повсеместное явление). При этом вы получаете конечный результат, выполненный традиционным серебряным способом на обычной фотобумаге, и вас не волнуют проблемы долговечности отпечатка или передачи оттенков серого. Кроме того, такая печать по крайней мере не дороже принтерной, а в большинстве случаев — дешевле, и при значительном количестве печатаемых снимков, тем более больших размеров, разница может быть довольно чувствительной. Особенно с учетом того обстоятельства, сколько бумаги и чернил вы изведете на пробы. Собственно, об этом способе печатания больше нечего и сказать — недостатки его также очевидны, в первую очередь это невозможность творческого вмешательства в процесс печатания снимков, во вторую — необходимость ждать результата, обычно — сутки-двое, реже несколько часов. Иногда фотосалоны могут и испортить снимок, если, например, он выполнялся в сложных условиях освещения.

Так что подавляющее большинство любителей "цифры" покупает себе те или иные принтеры. Для фотопечати сейчас используются (в том числе и профессионалами) практически исключительно *струйные* принтеры, на немногочисленные пока лазерные модели, позволяющие получать фотоотпечатки, можно не обращать внимания. Если (и когда) цветные *лазерные* принтеры дойдут до качества струйных, и до их стоимости (пока лазерные существенно дороже), тогда может проявиться одно важное их преимущество — в принципе, для лазерной печати не имеет значения качество носителя, лишь бы это была поверхность, которая может удерживать разогретый тонер, и сам носитель не плавился и не застревал бы между горячими валками. Так, обычный офисный лазерник может печатать хоть на алюминиевой фольге — не пробовали? Фольга, конечно, — экзотика, но возможность получать качественные и стойкие изображения на обычной офисной бумаге должна сильно удешевить процесс. Даже особо глянцевая мелованная бумага все равно в разы дешевле, чем та специальная фотобумага, которую приходится использовать для струйных принтеров. Но это все, повторяю, дело будущего.

Есть и еще один тип принтеров для фотопечати, кроме струйных и лазерных — *термосублимационные*. О них обычно забывают, и по очень простой причине: печать на них до последнего времени была в разы дороже любой другой, в основном за счет стоимости бумаги. Это не говоря уж о стоимости самого принтера — не удивляйтесь, если встретите предложение купить термосублимационный принтер формата A4 что-нибудь за 2 тыс. долларов.

Кроме того, они были достаточно капризны, работали медленно, а отпечаток получался неводостойким и нестойким к выцветанию. Так, спрашивается, зачем их вообще делают? Ответ простой — ни одна технология печати (включая в большинстве случаев и полиграфию), кроме разве что традиционной "серебряной", не может обеспечить настолько высокого качества передачи полутонов. Если вы посылаете в этот принтер снимок с разрешением 300 dpi, то вы и получите 300 точек на каждом дюйме именно того оттенка, который был в исходном изображении. Все остальные технологии печати с той или иной степенью правдоподобия лишь имитируют оттенки, размещая рядом мелкие точки нескольких основных цветов. В последнее время некоторые производители цифровых камер (Olympus, Canon, Sony и др.) решили переломить ситуацию со стоимостью и стали выпускать по божеским ценам термосублимационные принтеры формата 10×15 специально для прямой печати с камер. Отпечаток, правда, все равно получается немного дороже струйного, но — лично свидетельствую — качество отпечатка действительно высочайшее. Проблемы с водостойкостью решили с помощью нанесения покрытия, напоминающего ламинат, стойкость к выцветанию, по уверениям производителей, также на уровне. И все же из-за неуниверсальности они еще долго не будут определять погоду в области любительской цифровой печати. Фактически вы получаете агрегат с одной строго определенной функцией; даже если вы собираетесь разориться на принтер формата A4, то имейте в виду, что при всей дороговизне документы или чертежи на сублимационных принтерах получаются плохо. И такие принтеры большого формата распространены только в профессиональных фотостудиях. Лично я бы приобрел себе термосублимационный принтер формата A4 отдельно для фотографий, если бы цена была подходящая, но как-то не хочется ограничивать себя форматом 10×15 за ту же цену, за которую можно купить продвинутый "А-четвертый" универсальный струйник с непринципиально худшим качеством, более высокой долговечностью снимков и заведомо более дешевыми расходниками.

Так что...

Покупаем струйный фотопринтер

Сразу заметим, что любой современный цветной принтер вам напечатает фотографию, и сильно морщиться не придется (если, конечно, сама фотография на уровне). Поэтому, если вы много занимаетесь офисной работой, а качество и долговечность отпечатков волнует не очень, специальный фотопринтер вам не нужен. Заметим только по этому поводу, что и на офисном принтере фото лучше печатать на специальной фотобумаге, качество от этого сильно выигрывает. Но нас больше интересует случай принтера, специ-

ально "заточенного" под фотопечать, — чем они отличаются от обычных и какие бывают?

Технологии струйной печати до самого последнего времени прогрессировали очень бурно. Это тот случай, когда чем современнее модель, тем, в принципе, лучше. Так, модели начала тысячелетия отстают от современных и по качеству, и по долговечности отпечатков принципиально. Но в последний год-два стало заметно, что производители принтеров уже несколько подвыдохлись с новыми придумками, и, как всегда в таких случаях, начинается экстенсивный процесс пришивания бантиков и перламутровых пуговиц на нечто, уже хорошо и давно известное. По крайней мере, мне уже довелось подобное наблюдать воочию со сменой линейки у одной известной фирмы.

Общий принцип, который соблюдают все изготовители принтеров, — сами по себе аппараты продаются не выше себестоимости, а скорее всего много ниже (правда, точно этого все равно никто не знает, потому что информацию о себестоимости производства фирмы часто скрывают даже от собственных отделов маркетинга). Зато расходные материалы к ним — много выше: по некоторым подсчетам, принтерные чернила — самая дорогая жидкость в мире. Не следует особо осуждать производителей за это, ситуация тут несколько отлична от ситуации с пленочными аппаратами, о которой шла речь во *Введении* — одно дело, когда вы вынуждены экономить пленку, теряя возможность запечатлеть мгновения, которые, скорее всего, никогда не повторятся, другое — необходимость тщательно отбирать снимки для печати, чтобы не тратиться на картриджи зазря. Последнее, вероятнее всего, даже к лучшему.

В мире существует очень немного оригинальных производителей струйных фотопринтеров, в первую очередь это Epson и Hewlett-Packard (HP). Пожалуй, на полголовы отстает Canon, совсем чуть-чуть. Это не значит, что все остальные, среди которых такие именитые фирмы, как Xerox, Olivetti или Lexmark, просто ставят свои "лейблы" на чужую продукцию — в принтерном мире этот способ производства пока не так распространен, как для других разновидностей продукции высоких технологий. Просто именно эти две-три фирмы делают действительно лучшие по качеству модели, и им же принадлежит лидерство в разработке существенных инноваций, действительно улучшающих результаты. Я совершенно не хочу никого обидеть — и Lexmark, и Xerox, и другие производители вкладывают много средств в совершенствование технологий (например, Canon изобрела долговечные термоструйные головки с возможностью их замены, см. об этом далее), но за качеством двух лидеров рынка не удалось пока угнаться никому. Поэтому мы будем рассматривать принтеры только HP и Epson, технология каждой из которых имеет свои преимущества и недостатки. Но заранее предупреждаю — чудес не ждите ни от того, ни от другого.

В чем принципиальное различие между технологиями Epson и HP и имеет ли это значение для пользователя? Да, имеет, поэтому прежде чем отправляться в магазин, неплохо бы представлять себе, о чем идет речь. Epson считает, что лучшая на свете технология не просто струйная, а *пьезоструйная*. При этом печатающая головка представляет собой маленький резервуарчик с отверстиями (дюзами) микронного размера, одну из стенок которого составляет пьезокристалл — вещество, способное менять размеры под действием приложенного напряжения. Если подать на такой кристалл импульс напряжения, он резко выгибается, и в наполненном чернилами резервуарчике столь же резко возрастает давление, в результате чего чернила выплескиваются через дюзы мелкими каплями и попадают на бумагу. В отличие от этого, в технологии HP используется *термоструйный*, на первый взгляд, довольно примитивный метод — в резервуарчике располагают термоэлемент, способный очень быстро нагреваться под действием протекающего по нему тока (в точности, как спираль электролампочки). При нагреве часть чернил вскипает, отчего резко повышается давление, и дальше все происходит точно так же.

Преимущества первого способа вроде бы очевидны — управлять таким процессом проще, сама головка намного более долговечна, хотя и получается дороже в изготовлении. По последней причине в принтерах Epson головка всегда встроена в принтер. Естественно, сами картриджи в этом случае представляют собой просто емкости для чернил, и изготовление их дешевле, что позволяет фирме получать дополнительные прибыли. Все здорово, но в этом способе есть одно огромное НО: если уж головка выйдет из строя, то замена ее обойдется вам в полстоимости принтера. И, что самое главное, отказ может произойти далеко не только в случае использования "левых" чернил и иных грубых нарушений инструкции — достаточно просто оставить принтер в покое на месяц-другой (тем более, если в картриджах закончились чернила), как головки засыхают намертво, и в этом случае проще купить новый принтер, особенно для недорогих моделей, чем связываться с ремонтом. Все известные мне струйные принтеры от Epson рано или поздно заканчивали именно засыханием головок, в то время как некоторые изделия от HP работали по пять лет и более, пока у них не ломалось что-нибудь в механизме — если вообще ломалось.

Иное дело HP — там головки по самому принципу работы имеют намного меньший ресурс, но зато и дешевле, и потому встроены в картридж. Даже если такая головка выйдет из строя раньше, чем в картридже закончатся чернила, потери будут невелики — новый картридж, конечно, обойдется существенно дешевле, чем замена головки у Epson. И при вынужденном простое такие головки не засыхают, что имеет особое значение для любителей, обычно не печатающих пачки фотографий ежедневно. У Canon (а также в некоторых последних моделях HP), как уже отмечалось выше, реализован промежуточный вариант — термоструйная головка с повышенным сроком

службы, и потому встроенная также в принтер. Но смена ее обойдется вам значительно дешевле, чем в случае пьезоструйной от Epson. Вообще Epson — гордый одиночка в своей приверженности пьзезоэлектрическому способу печати, почти все остальные фирмы (кроме разве что Xerox), выпускающие струйники, поддерживают более дешевый термический способ.

Вы вправе задать логичный вопрос — а почему тогда вообще Epson выживает на рынке и даже высоко котируется в среде знатоков, если ее головки могут доставить так много неприятностей? Может быть, у Epson печать получается дешевле? Нет, не получается, себестоимость отпечатка у обеих флагманов рынка примерно одинаковая, а сами принтеры, особенно топовых моделей, у Epson даже дороже. Секрет простой — считается (и профессионалы это подтверждают), что самая фотореалистичная печать именно у Epson. Объективно это подтвердить невозможно — сравните, и сами решите. Мое личное мнение заключается в следующем: в случае, когда требуется наивысшее качество, и цифровой оригинал этому качеству соответствует, а цена решения не имеет большого значения, нужно выбирать действительно Epson. В рядовых же случаях никто, даже профессионал, не сможет отличить отпечатки, если они, конечно, сделаны на принтерах равного класса. Положение еще усугубляется тем, что в разных случаях преимущества той или иной технологии проявляются по-разному — например, Epson не умеет печатать снимки в оттенках серого, они получаются окрашенными, причем окрашенными совершенно безобразно, в то время как HP (в более или менее "продвинутых" моделях особенно) дает и для черно-белой печати, и просто для серых тонов на цветных снимках приличные результаты. А вот тонкие цветные переходы, как считается, лучше выходят у Epson. Кроме того, Epson в своих последних топовых моделях придумала чернила с полимерными добавками, сильно повышающие качество отпечатка и его водостойкость — последний параметр традиционно является слабым местом для HP, где сосредоточились больше на стойкости к выцветанию. Согласно уверениям инженеров HP, гарантированная стойкость отпечатков при полном соблюдении технологии составляет 108 лет, что в разы больше даже гарантий фирмы Kodak для обычной цветной фотобумаги. Правда, при каких условиях хранения это происходит, не уточняется.

Теперь вы знаете, какая жизнь вас ожидает при выборе той или иной фирмы-изготовителя. А какие модели предпочесть? Как правило, чем дороже принтер, тем лучше он печатает. Но, конечно, цена — еще не все, она часто определяется наличием каких-то опциональных "наворотов", которые к качеству не имеют никакого отношения — какого-нибудь автоматического резака для рулонной бумаги, что вам никогда в жизни не потребуется. Или вот, например, одним из главных преимуществ принтеров от Epson (а также Canon) является наличие прямого тракта — т. е. возможность подачи бумаги к печатающему механизму без ее изгибов, что позволяет печатать на картоне или, например, на поверхности компакт-дисков. Модели от HP такой воз-

можности лишены, и вообще у всех принтеров HP (включая лазерные) механизм подачи бумаги — самое слабое место.

Само по себе качество печати во многом зависит от количества цветов чернил. У офисных моделей, как правило, всего четыре цвета — три цветных и один черный, которые распределены по двум картриджам. Более "продвинутые" фотопринтеры имеют 6-, 7- или 8-цветную печать, причем иногда два картриджа занимают оттенки серого (скажем, у моего HP7960 черный картридж, предназначенный для режима печати документов, можно заменить на серый, что значительно улучшает фотопечать). Есть даже 9-цветные принтеры (на момент подготовки этой главы такой среди непрофессиональных моделей только один — HP8753, причем разработчики не стали размениваться на мелочи, сделав его сразу широкоформатным, т. е. способным печатать в размере до A3+). Вопрос, что выгоднее — когда все цвета находятся каждый в отдельном картридже или когда они объединены в группы по три или вообще все вместе, в результате чего приходится менять картридж целиком при исчерпании только одного из цветов, не имеет однозначного ответа. В целом можно, по уверению Алексея Ерохина из Digital Photo, считать так: если принтер "пашет", не останавливаясь, и при этом часто приходится делать по 10−20 экземпляров одной и той же фотографии, то раздельные картриджи будут однозначно выгоднее (велика вероятность неравномерного расхода цветов). В остальных случаях подсчитать очень сложно и, скорее всего, морочить себе голову этим не следует. А саму стоимость качественной фотопечати, независимо от производителя, можно прикидывать, исходя из расчета: 1 доллар за снимок формата A4, плюс-минус процентов 30%, причем амортизация принтера сюда не входит — только расходники. Не входит сюда, конечно, и цена пробных отпечатков, которых, особенно в первое время, может потребоваться предостаточно.

Приличные любительские модели принтеров формата A4, которые обеспечивают вам относительную гарантию от разочарования при первом же пробном отпечатке, лежат сейчас в ценовом диапазоне от 200 до 300 долларов, для Epson верхнюю границу, пожалуй, стоит немного отодвинуть — до 400 долларов. Если цена ниже — чего-то в них не хватает, если выше — как правило, за счет необязательных "прибамбасов" типа встроенного Ethernet, или того же резака для рулонной бумаги, или повышенной — якобы — скорости печати. В отличие от фотокамер, которые с определенного момента стали достаточно долгоживущими, конкретные модели принтеров я здесь не перечисляю, потому что они меняются достаточно быстро, и при этом новые модели даже одного производителя отличаются по внешнему виду и органам управления от старых много больше, чем, скажем, фотокамеры Canon PowerShot от фотокамер Olympus Camedia. По этим причинам нет смысла рассматривать здесь работу какой-либо конкретной модели — сведения гарантированно устареют, уже когда вы будете держать эту книгу в руках. Моей задачей было лишь дать вам какие-то вехи в этом пространстве, за кото-

рые можно зацепиться перед тем, как делать выбор. Хотя тенденция заворачивать старые достижения в новую экономичную упаковку уже наметилась, и это, с одной стороны не радует, а с другой — вероятно, приведет к некоей стандартизации хотя бы по функциям управления принтером, как с панели, так и через компьютер.

Прямая печать

Почти все более или менее "продвинутые" новые модели принтеров в том или ином виде поддерживают прямую печать — с флэш-карт обязательно, бывает и с фотокамер. В последнем случае характерна поддержка только определенных моделей, хотя я совершенно не могу понять, в чем там проблема: почему просто не рассматривать фотоаппарат как флэш-накопитель и делать все то же самое, что делается при печати с карточки? Маркетологи меня, задававшего этот вопрос на протяжении нескольких лет, видимо, услышали, и для большинства современных фотопринтеров, особенно при наличии беспроводного интерфейса, эта проблема уже не стоит. В перспективе возможности прямой печати, несомненно, будут развиваться вплоть до того, что в пределе любой фотоаппарат любого производителя можно будет просто подсоединить к любому принтеру и сразу все напечатать. Достижения в этой области достаточно заметны. Фактически принтер с прямой печатью — это фотосалон дома, но лишенный досадных временных задержек и с возможностью элементарного вмешательства в процесс — кадрирования, регулировки яркости и оттенков и т. п. Можно распечатать предварительные контрольки, печатать по девять, шестнадцать снимков на одном листе бумаги и т. д. Сначала я хотел посвятить прямой печати отдельную главу в этой книге, но потом убедился, что писать там особенно не о чем — просто следуйте инструкции, и все. Это и рассчитано на то, чтобы обучение требовалось минимальное.

Мало того, практически все производители выпускают сейчас модели принтеров, специально "заточенные" именно под прямую печать. Среди них встречаются особо любопытные экземпляры — например, мобильный принтер Epson Picture Mate 500 на аккумуляторах и с ручкой для переноски. Умеет он печатать с флэш-карточек всех имеющихся форматов и позволяет получить полсотни снимков формата 10×15 на одной зарядке аккумулятора. Расходники к нему продаются в виде kit'a (т. е. набора) — пачка бумаги и картриджи с соответствующим количеству бумаги объемом чернил. Так и просится картинка: пляжный фотограф раздает карточки тут же, прямо на песке (впрочем, существуют ли они еще, пляжные фотографы? Скорее, все же вымерли, как класс). В общем, очередная — но, конечно, на много более высоком уровне — инкарнация "Поляроида".

Стоит ли "западать" на такую возможность, как прямая печать? Если вы все время меняете местопребывание, и у вас нет возможности работать с компьютером в стационарных условиях, это может оказаться довольно удобно. Но дома я бы не стал этим заниматься — единственный смысл заключается в простоте решения, но мы же договорились, что категорию тех любителей, кого устраивает "поляроидное" качество, мы не рассматриваем, а для прочих возможность вмешательства в процесс является весьма существенной. Иначе проще (и дешевле) все же отдать снимки в фотосалон. А даже элементарное вмешательство, типа кадрирования, на куцем экранчике принтера, с управлением кнопочками вместо мыши, займет куда больше времени и просто надоест в конце концов — это все равно, что набирать эту книгу на клавиатуре мобильного телефона.

На один нюанс функции прямой печати я также хотел бы обратить ваше внимание: почти все матрицы цифровых камер, как я уже упоминал, имеют соотношение сторон 4 : 3, а не 3 : 2, как у пленочного кадра. Поэтому снимки не укладываются в распространенные стандартные размеры отпечатков (10×15), и принтер автоматически их будет подрезать по краям. Это следует учитывать при компоновке кадра. Вместе с тем с увеличением популярности прямой печати, с появлением мобильных принтеров, а также принтеров и фотокамер с беспроводным интерфейсом, производители эту проблему учли и в некоторых "мыльницах" появилась специальная функция, которая позволяет формировать кадр с соотношением сторон 3 : 2 прямо на стадии съемки. В качестве примера можно привести ультракомпактную камеру Casio Exilim EX-S500 и некоторые другие.

Чернила

В чем стоит поверить производителям — так это в том, что чернила следует употреблять только фирменные. Особенно это касается чернил для принтеров Epson в связи с дурными особенностями ее головок — слишком многим рискуете. Заметим, что вообще-то производство "совместимых" чернил не запрещено законом, так как не нарушает никаких патентов, наоборот, европейские, скажем, законодатели это только приветствуют. И на свете есть несколько фирм, которые выпускают картриджи не хуже оригинальных (по их собственным заверениям) — беда только в том, что лично я не знаю никого, кто бы этим делом всерьез воспользовался и реально что-то сэкономил. Куда чаще встречаются подделки "под фирму", которые даже специалист с трудом отличает по внешнему виду от оригинальных. Пожалуй, в этой области подделки встречаются не реже, чем в производстве сигарет, и это печально, потому что пиратские картриджи, которые вынуждены маскироваться под настоящие, и продаются за ту же цену, что и настоящие или незначительно дешевле, в результате чего вы оказываетесь в однозначном

проигрыше. Поэтому тут надо соблюдать особую осторожность — тот самый случай, когда лучше переплатить за картридж в фирменном салоне, чем рисковать.

Бумага

Другое дело — фотобумага для принтеров. Самая известная фирма, собственных принтеров не производящая, но выпускающая широкий ассортимент бумаги, приблизительно в полтора-два раза дешевле фирменной — это Lomond. Никто не скрывает, что результаты печати на фирменной бумаге, особенно самой качественной, лучше, чем на Lomond (маркетологи особенно упирают на долговечность отпечатков — все равно никто проверить не может). Разница, однако, в большинстве рядовых случаев настолько гомеопатическая, что никто ее и не заметит. То же относится и к замене, при необходимости, бумаги одного брэнда на другой (HP на Epson и наоборот). Отличную фотобумагу, по свидетельствам специалистов, делает Konica-Minolta, на ней отпечатки получаются не хуже, чем на фирменной. Неплохо выступает и Fujifilm. Если хотите иметь гарантированный результат — поверьте маркетологам и всегда употребляйте фирменную бумагу, причем лучше самого высшего качества. Это совет, например, на тот случай, когда фото делается большого размера с тем, чтобы его надолго повесить на стенку в рамочке, экономия тут неуместна. Если же вы печатаете много "отпускных" фотографий 10×15 для раздачи знакомым, тем более, упомянутым методом прямой печати — смысла доводить качество до полного идеала нет никакого, потому что для одноразового просмотра оно все равно будет достаточно высоким, если только это, конечно, не отпечаток на офисной бумаге. Впрочем, можно капитально промахнуться, получив нечто неудобоваримое даже на самой фирменной бумаге, если неправильно выставить параметры печати, и это куда важнее, чем собственно производитель носителя (об установке параметров см. далее).

Подробности для любознательных

Почему для печати на принтерах необходима специальная фотобумага? Казалось бы, какая разница? — главное, чтобы подложка была побелее и не коробилась от воздействия водных чернил. Но это не так — во-первых, сделать саму по себе достаточно плотную и белую (т. е. с минеральными отбеливателями) бумагу такой, чтобы она спокойно переносила изгиб на 180° с небольшими радиусами, соответствующими валкам принтера, — задача нетривиальная. А ведь некоторые сорта фотобумаги имеют плотность до 300 г/м^2, это фактически картон, более плотная субстанция, чем чертежный ватман. Уже поэтому принтерная бумага однозначно получается дороже обычной. Но главное даже не в плотности, а в специальном полимерном покрытии, которое имеет множество пор микронного размера. Свойства его таковы, что капля чернил не растекается по большой площади, и в то же время пропитывает локальный участок

подложки и накрепко с ней схватывается. Покрытие потом еще и дополнительно обеспечивает водостойкость — ведь все чернила для принтеров делают на воде. Из этого описания легко понять, почему на разных бумагах получаются разные результаты при печати, и для каждой из них следует отдельно подбирать установки (см. далее) — режим растекания капли существенно различается, и при смешении цветов получаются совсем не те оттенки, которые предполагались. Интересно, что российские умельцы в свое время приспособили для фотопечати обычную фотобумагу с полиэтиленовым покрытием — она фиксируется, сушится и после этого готова к использованию. Свойства полиэтиленового покрытия на ней аналогичны свойствам покрытия на принтерной фотобумаге, но излишне говорить, что качество таких отпечатков далеко не соответствует экономии средств.

Из описанных принципов строения фотобумаги для принтеров вытекает одно ее неприятное свойство. После печати и высыхания чернил поры покрытия остаются незакрытыми, особенно там, где чернил мало, т. е. на светлых местах снимка. Это, собственно говоря, почти ничему не мешает, кроме одного — бумага такая чрезвычайно чувствительна к воздушным взвесям и с удовольствием адсорбирует их в огромных количествах. Оставьте принтерный отпечаток висеть в комнате, где много курят, и он пожелтеет уже через пару недель. Если такое свойство критично, то наилучший способ — опрыскать отпечаток прозрачным лаком для волос, заодно это улучшает водостойкость. Опрыскивать лучше с обоих сторон. Впрочем, последние "крутые" модели принтеров от Epson с использованием прозрачного картриджа могут давать отпечатки, видимо, сразу лишенные этого недостатка.

Несколько слов о размерах фотоотпечатков

Опыт показывает, что начинающие и даже "продолжающие" любители совершенно не понимают важность этого фактора. Если вы снимали на свадьбе или на вечере встречи выпускников вуза и потом желаете раздать эти фотки на память — делайте их в формате 10×15, не больше. Такой формат удобно таскать в дамской сумочке и в кармане пиджака или поместить в домашний альбом. Вообще, изображения людей можно печатать в таком формате, даже если вы собираетесь их вешать на стенку, хотя в этом случае лучше все же фотки делать побольше — 13×18, к примеру, или A5. Если же вы напечатаете чей-нибудь портрет в формате A4 или больше, то это должен быть очень качественный портрет, так как изображения людей невольно привлекают внимание в первую очередь (в отличие от изображений неодушевленных предметов), и некачественная фотография такого размера будет не украшать, а портить интерьер вашей комнаты.

А вот пейзажи печатать в маленьком размере можно только как контрольный вариант — посмотреть, что получится, подобрать бумагу и режимы и т. д. В размере 10×15 даже самый великолепный пейзаж будет выглядеть проходной фотографией, которую подсунули "до кучи". Но напечатайте в размер A4 даже не слишком выдающийся с художественной точки зрения,

но технически качественный снимок заката, рощицы или просто ветку сосны крупным планом — вы сами увидите, что он много выиграет. Если нет возможности напечатать пейзаж крупно, лучше оставить его для демонстрации на экране. Формат A5 или 20×15 — минимум того, что можно позволить для снимков природы, городских панорам и вообще любого сюжета, где главным действующим лицом не являются люди или, по крайней мере, не памятники таковым. Помните, я в *главе 3* порицал туристов, которые снимают беспредметные сюжеты? Возьмите такой пустой и ничего не выражающий снимок какого-нибудь морского берега и напечатайте его отдельными фрагментами в четыре-шесть страниц A4, чтобы получить после склейки размер что-нибудь в половину ватманского листа. Ей богу, если снимок сделан достаточно качественной камерой, результат вас ошеломит, а гости будут просто "тащиться" от ваших фотоспособностей. Но лучше, конечно, столько возни и денег тратить на хорошие сюжетные снимки.

Второй достаточно важный момент — выбор самой бумаги, фактуры ее поверхности. Бумага бывает матовая, полуматовая, полуглянцевая, глянцевая и особоглянцевая, причем цена ее в этом ряду линейно растет — матовая бумага может оказаться вдвое-втрое дешевле глянцевой. Зависит цена и от плотности (толщины) бумаги. Какую выбрать? Самая универсальная бумага — глянцевая и полуглянцевая, на ней нормально выходят любые сюжеты. Для мелких фотографий лучше выбирать плотную (220–250 г/м^2) бумагу, для больших можно использовать и более тонкую (120–150 г/м^2). На особоглянцевой хорошо печатать черно-белые и иногда цветные малоконтрастные фотографии — она визуально увеличивает контраст, и снимок как бы расширяется по динамическому диапазону[2]. Матовая бумага — на мой вкус, довольно специфический продукт. Отпечатки на ней меньше выглядят именно как фотоотпечатки, больше напоминая рядовую полиграфию или цветную ксерокопию. Иногда на ней хорошо выходят портреты, но в целом снимок выглядит как бы более дешевым, как будто его печатали на обычной офисной бумаге. Хотя это, конечно, не абсолютные требования: иногда использование матовой бумаги — само по себе художественный прием.

Наконец, печать

Процесс установки программного обеспечения (ПО) любого современного принтера, как правило, абсолютно прозрачен и никаких сложностей не доставляет. Поэтому считаем, что мы купили принтер, установили ПО, вклю-

[2] Любопытно, что этот давно известный прием в последнее время усвоили производители ЖК-мониторов. Технологии TrueBright (Toshiba), AceView (ASUS), Xbright (Sony) — все это не что иное, как просто покрытие матрицы неким суперглянцевым слоем, визуально сильно улучшающим изображение.

чили, провели операцию калибровки головок (обычно для этого требуется просто вставить в принтер лист обычной бумаги) и теперь готовы что-нибудь напечатать. Загрузите в Photoshop какой-нибудь снимок, обратитесь к меню **File | Print**, а в открывшемся окне нажмите на кнопку **Properties**. Вы получите окно установок режимов печати для вашего принтера, которое выдает его драйвер. Прежде всего разыщите опцию **Предварительный просмотр** (она может быть и не на первой вкладке) и установите соответствующий флажок. Узнайте из справки, как сохранить такую установку по умолчанию, и сохраните. Предварительный просмотр из программы (**File | Print Preview**) и непосредственно перед печатью через драйвер принтера — разные вещи, и вы можете сэкономить много бумаги и чернил, если не пренебрежете такой возможностью. Связано это в основном с ранее описанной *(см. главу 4)* путаницей с понятием размера снимка, и подробнее эту тему мы рассмотрим далее, в конце этой главы. Обратите также внимание, имеется ли в драйвере возможность **печатать без полей** — если принтер это позволяет. А если не позволяет совсем без полей, то аналогичный пункт может называться **минимизировать поля**. Я рекомендую экономии бумаги ради в этих пунктах флажки установить. Правда, излишне "интеллектуальные" принтеры могут понять вас слишком буквально и подрезать кадр, если его формат не соответствует заданному.

Далее следует подобрать режим печати под имеющуюся бумагу и запомнить его на будущее — обычно сохранить настройки можно через ПО принтера, необязательно записывать на бумажке. А как подобрать? Для этого нужно выбрать для себя тестовую фотографию и всегда ее распечатывать самой первой при смене бумаги или еще каких-то изменениях — так легче понять разницу в результатах. Лучше всего подобрать режимы сразу для каждого типа используемой бумаги, но процедура эта длительная и дорогая, так как число вариантов может быть достаточно велико, а разница в результатах — очень значительной. Несмотря на все заверения рекламщиков, мой личный опыт показал, что автоматический выбор типа бумаги использовать не следует — как правило, он не работает корректно даже для фирменных носителей, а для сторонних производителей тем более.

Вы спросите — а в чем, собственно, дело, неужели нельзя использовать те режимы, которые рекомендованы изготовителем? Если вы используете только фирменную бумагу и только высшего качества, то так можно поступать, но и тогда не во всех случаях вам гарантирован наилучший результат. Начнем с того, что локализаторы ПО впадают в ту самую ошибку, которой я так стараюсь избежать в этой книге — они переводят названия сортов бумаги на русский, но при этом не дословно, а "красиво". Например, Epson выпускает бумагу типов Photo Paper, Premium Glossy, Premium Semigloss — ни одного из этих названий в меню установки типа бумаги вы не найдете, там написано что-нибудь вроде "глянцевая высшего качества", и попробуйте с лету догадаться, что речь идет именно о Premium Glossy. То же и для HP —

пусть на пачке написано, к примеру, Premium Plus Photo Paper, Glossy или Premium Photo Paper, Glossy. Так вот, первая в описании по-русски называется "высокоглянцевая фотобумага HP высшего качества", а вторая "глянцевая фотобумага HP повышенного качества". Но в меню моего принтера 7960 первого названия вообще не ищите, там есть только "глянцевая фотобумага HP высшего качества". "Глянцевая" и "высокоглянцевая", "высшего" и "повышенного" — вы сразу уловили разницу, да? Причем для установления соответствия русских переводов и фирменных названий приходится лезть в русскоязычное описание, которое к самому принтеру не всегда прилагается, а имеется лишь на сайте HP, и сравнивать каталожные номера продуктов (которые в самом меню принтера вообще отсутствуют). Но самое интересное, что все это часто не дает нужных результатов — так, печать на бумаге Epson Premium Semigloss с установкой типа "Epson полуглянцевая высшего качества" (не на принтере HP, конечно, а на родном Epson) у меня давала визуально худшие отпечатки, чем с установкой типа "другая фотобумага". Что-то "они там" переборщили с алгоритмами оптимизации. Вот по таким причинам и приходится тестировать печать в различных режимах, запоминая наилучшие установки для каждого типа носителя.

Теперь о выборе тестового снимка. Оптимальный для всех случаев тестовый снимок выбрать невозможно. Принтеры, как указывалось, могут давать сильно отличающиеся результаты для снимков с большим количеством плавных цветных переходов и подобных тому, что приведен на рис. В-5.1.

Этот снимок представляет собой очень тяжелый тест для цифровых технологий печати — он цветной, но состоит в основном из оттенков серого. В то же время принтеру неоткуда узнать, что тут имеется в виду именно серый цвет — если вы рассмотрите увеличенный фрагмент этого изображения (рис. В-5.1, *б*), то увидите, что собственно серого там практически нет — сплошь цветные пятна, так вот сработала не слишком качественная цифровая камера. И просто удивительно, что современные принтеры с ним худо-бедно справляются (это от HP справляются, а Epson печатает все, что угодно, кроме серого). Но такая экстремальная ситуация все же достаточно редко встречается на практике, поэтому стоит выбрать сюжет попроще — какой-нибудь закат или пейзаж с большим количеством цветов, неплохо использовать качественный портрет, чтобы понять, как будут получаться оттенки на коже.

Опыт показал, что с большинством разновидностей бумаги от Lomond хорошие результаты и на Epson, и на HP дает установка типа "другая фотобумага", хотя и не во всех случаях. А для перекрестного использования (бумаги Epson, которая чаще встречается в продаже, на принтерах HP и наоборот) лучше обманывать принтер, подсовывая ему соответствующий по уровню качества тип конкурента: например, при печати с помощью моего HP7960 на бумаге Epson Premium Semigloss лучшие результаты получаются при объявлении типа "глянцевая фотобумага HP высшего качест-

ва". Но для каждого принтера и производителя эти установки могут быть, конечно, свои.

Два слова о других установках. Если принтер позволяет устанавливать величину конечного (выходного) разрешения печати отдельно от остальных установок (что характерно, например, для дорогих моделей от Epson), не следует ее выбирать выше, чем 720 dpi, и уж точно не выше, чем 1200–1440 dpi. Значения выше указанных приводят лишь к дополнительному расходу чернил и замедлению печати, а на качество, как показывает опыт, влияние оказывают минимальное. HP-принтеры, как правило, не позволяют манипулировать этой величиной непосредственно — позволяется только выбрать качество печати из ряда "черновое", "обычное", "наилучшее" и т. п. Не пожалейте пару листочков бумаги, чтобы самому прочувствовать разницу между "обычным", "наилучшим", и режимом "максимум dpi" — возможно, вы убедитесь, что в "наилучшем" (которое использует фирменную технологию PhotoREt, что на человеческом языке означает повышенное разрешение в сочетании с использованием дополнительных чернильниц) в ряде случаев нет никакого смысла, а экономия, как по времени, так и по материалам, выйдет существенная.

Наконец, по возможности, не следует употреблять функции коррекции изображения, предлагаемые ПО принтера. Тут дело не в том, что они будут работать хуже или лучше, чем в том же Photoshop, а в том, что вы не сможете полностью проконтролировать результат, пока не распечатаете пробу. И не исключено, что мусорная корзина заполнится негодными отпечатками, а оптимальный результат так и не будет достигнут. Гораздо надежнее заранее производить все нужные коррекции в графическом редакторе.

Подгонка размеров снимка

После того как вы назначили оптимальные установки для имеющегося у вас типа бумаги, можете приступать к печати. Здесь следует еще раз разобраться в вопросе о той самой путанице с разрешением и размерами, о которой мы частично говорили в *главе 4* применительно к печати. Многие пособия рекомендуют величину разрешения для печати на принтерах 200–300 dpi, некоторые даже дают совершенно точную цифру — в 240 dpi (как вариант — 288 dpi). Во многих пособиях еще и приводят таблицы, из которых следует, что 2-мегапиксельное изображение — это формат 10×15, 5-мегапиксельное — 18×24 и т. п. При этом не дается никакого ответа на самый первый возникающий вопрос — а где, собственно, устанавливать рекомендуемое разрешение и размеры, если в инструкциях к принтерам об этом ни слова? Интуитивно ясно, что производители принтеров не могли привязать нас к Photoshop, так какое реальное значение тогда имеют эти рекомендации? И что будет, если вы вместо 288 dpi установите 240 или 300? Причем при

манипуляциях с физическими размерами и разрешением с помощью меню **Image Size** в Photoshop количество пикселов меняется, но ясно, что в исходном изображении хочется сохранить побольше пикселов — неужели маркетологи зря старались, уговаривая нас купить камеру с матрицей побольше? Надо ли каждый раз производить сложные вычисления с переводом дюймов в сантиметры и обратно, увязывая размеры носителя, имеющиеся размеры картинки в пикселах и разрешение снимка? Могу ли я, например, напечатать 2-мегапиксельное изображение в формате A4, или принтер мне попросту этого не позволит? На все эти немедленно возникающие вопросы ответа вы в пособиях не найдете.

На самом деле ПО принтеров обычно вообще скрывает от пользователя существование таких параметров, как разрешение и физические или пиксельные размеры снимка, и абсолютно правильно делает. Гораздо удобнее назначать установки заранее через соответствующее меню программы, из которой производится печать, при этом про меню **Image Size** можно вообще забыть. Только учтите, что для многих принтеров смена задания на печать означает новые установки, поэтому для каждой следующей картинки надежнее, если вы заново будете устанавливать параметры печатной страницы, даже если они те же самые. Именно на случай ошибок в этом вопросе я и рекомендую всегда устанавливать флажок **Предпросмотр перед печатью**.

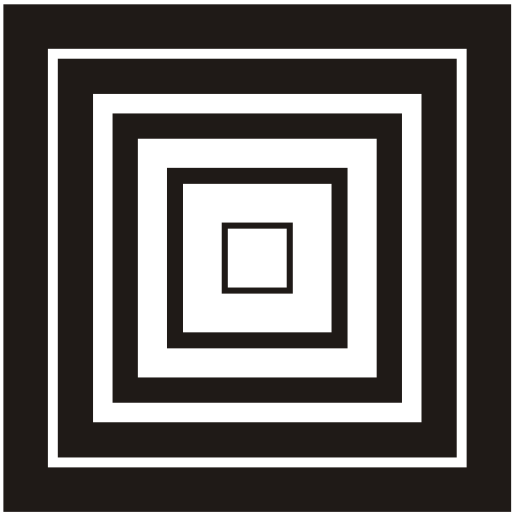
Во многих программах указанные установки осуществляются с помощью меню **Page Setup**, но в Photoshop решили соригинальничать, и в меню **File | Page Setup** можно установить фактически только ориентацию — вертикально ("книжная") или горизонтально ("альбомная"). А остальные настройки находятся в меню **File | Print with Preview**, и окно, появляющееся на экране при обращении к этому пункту, показано на рис. 5.2.

Вызвав на экран это окно, вы можете первым делом обнаружить, что ориентация установлена неправильная, но закрывать опять его в этом случае не требуется — перейти к меню **Page Setup** можно прямо из этого окна: кнопка **Page Setup** справа. Кроме установки ориентации вас по большому счету интересует только одна величина под названием **Scale**. Меняя величину в процентах, указанную в этом поле, вы можете подогнать картинку так, чтобы она заняла определенную площадь на печатном листе. Самое простое — установить флажок **Scale to Fit Media**, при этом картинка автоматически масштабируется так, чтобы занять максимально возможную площадь. Причем режим печати с полями или без полей, отмеченный в драйвере, при этом учитывается автоматически. При выполнении этой операции все изменения немедленно отражаются в окошке предпросмотра слева. В принципе этого достаточно, можно печатать (при нажатии на кнопку **Print One** вам распечатают одну копию, иначе надо закрыть окно и обратиться к обычному меню **Print**). Более тонкую настройку расположения картинки можно осуществить, если снять флажок **Center Image**, тогда независимо устанавливаются расстояния от верхнего (**Top**) и левого (**Left**) краев бумаги, причем все изме-

нения также отображаются в окне предпросмотра. Еще больше настроек вы получите, если установите флажок **Show More Options**, я их перечислять не буду. Заметим, что при установленном расстоянии от верха, например, в 2 см вы совершенно необязательно получите на готовом отпечатке именно столько — во-первых, бумага позиционируется не всегда точно, во-вторых, у принтеров есть свои понятия о том, где именно находится край бумаги — то ли это реальный край, то ли он расположен там, откуда начинается зона печати (не все принтеры умеют печатать без полей). Как раз на этот случай и предназначена кнопочка **Print One** — чтобы попробовать, а потом уже печатать целую пачку.

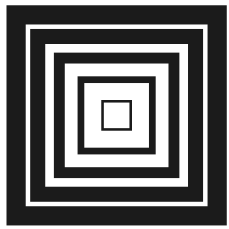
Рис. 5.2. Диалоговое окно установки параметров страницы при печати

Как видите, никаких разрешений в физические размеры нам тут пересчитывать не потребовалось. Поэтому я и рекомендую для всех начинающих "цифролюбителей" забыть о таком параметре, как разрешение снимка, манипулируя только пикселами — путаницы будет значительно меньше. Более подробно этот вопрос мы будем рассматривать в *главе 12*.



ЧАСТЬ II

Искусство фотографии



Глава 6

Немного теории

В книге приводятся математические и химические формулы лишь в тех случаях, если они необходимы для уяснения описываемых явлений и процессов.

Е. А. Иофис. "Техника фотографии", 1973

Вообще говоря, значительная часть этой главы — сплошная врезка *Для любознательных*. Для того чтобы делать хорошие снимки, можно многого из этого не знать. Надо ли изучать художнику, на каком именно масле разводятся масляные краски, или плотнику — из какой стали изготавливают топоры? Но сведения эти могут пригодиться по крайней мере вот в каком плане — те или иные характеристики аппаратуры и съемочного процесса станут значительно понятнее, и вы сможете принимать более осознанные решения, будете лучше представлять себе достоинства и недостатки того или иного класса камер. Кроме того, некоторые очень удобные инструменты (такие, например, как гистограмма или ручная установка баланса белого) труднее освоить, если не знать технической подоплеки. В свою очередь, я постараюсь сделать изложение материала не совсем скучным и по мере возможности привязать его к практике фотографии.

Фотометрия

Картинку распределения диапазонов электромагнитного спектра по длинам волн я здесь воспроизводить не буду — она имеется во всех учебниках, и все проходившие физику в школе даже поверхностно и так знают, что видимый свет занимает свое (очень небольшое) место между инфракрасным и ультрафиолетовым излучением. Порядок цветов в радуге вы, надеюсь, тоже запомнили с детства: Каждый Охотник Желает Знать Где Сидит Фазан. Другой вариант: Как Однажды Жак Звонарь Городской Сломал Фонарь. Диапазон длин волн видимого спектра занимает область от 400 до 700 миллимикрон, которые правильнее называть нанометрами (10^{-9} метра). При этом красный соответствует самым длинным волнам, а фиолетовый — са-

мым коротким. Желто-зеленый (максимум чувствительности человеческого глаза) имеет длину волны около 550 нм.

Свет бывает испущенный и отраженный. В первом случае вы имеете дело с собственно источниками света (солнце, лампы накаливания, люминесцентные лампы, фотовспышки и т. д.), во втором — с тем, что отразился от некоего объекта. Камере все равно, является ли попадающий в объектив свет испущенным или отраженным — в конечном итоге имеет значение только яркость данной области объекта. Именно она измеряется фотоэкспонометром или автоматической системой установки экспозиции.

Чтобы понять, как измерять яркость, надо начать со *светового потока* и *силы света*.

- **Световой поток** — мощность света (т. е. количество энергии в единицу времени) в пределах спектра видимого света, измеряется он в *люменах* (лм).
- **Сила света** — это отношение светового потока к пространственному (телесному) углу, в котором он распространяется (пространственная плотность светового потока).

Световой поток измерять сложно, на практике измеряют именно силу света, и ее единицы являются основными, из которых выводятся все остальные фотометрические единицы. Измеряется сила света в *свечах* (принятых в системе СИ до 1970 года) или в *канделлах* (в настоящее время). 1 канделла (кд) есть 1 лм на единицу пространственного угла (стерадиан), т. е. точечный источник с силой света 1 кд во все стороны будет давать световой поток в 4π люменов.

Теоретическое определение канделлы, позволяющее связать ее с обычными единицами измерения энергии, таково: 1 канделла есть сила монохроматического света с длиной волны 555 нм, излучающего мощность в 1/683 ватта в пространственном угле 1 стерадиан. Отсюда следует, что 1 люмен эквивалентен 1/683 части ватта, но для длин волн, отличных от 555 нм, это будет уже не так. Поэтому, как и многие другие теоретические определения, указанное очень затруднительно применять на практике.

Практическое определение канделлы гласит, что она равна 1/60 световой энергии, излучаемой с 1 $см^2$ платиновой пластины, нагретой до точки плавления. Сила света 100-ваттной лампы накаливания равна примерно 200 кд.

Наконец, *яркость источника* измеряется силой света, отнесенной к единице площади светящейся поверхности, перпендикулярной направлению распространения света. Измерялась она ранее в *нитах* (а также в *стильбах* и *ламбертах*) — один нит равен 1 свече на $м^2$. В настоящее время все эти единицы отброшены, и яркость указывают в канделлах на $м^2$. Например, яркость распространенных ЖК-мониторов составляет 300–400 $кд/м^2$. Равномерно белый 17-дюймовый экран имеет площадь около 0,1 $м^2$ и при выкрученной

до верхнего предела настройке яркости будет давать свет с силой 30–40 кд — примерно, как 15-ваттная лампочка. Если принять за единицу яркость пламени свечи (испускающей свет силой и в самом деле примерно в одну свечу), то яркость нити обычной лампы накаливания составит примерно 1500 свечей, солнечного диска — примерно 150 тысяч, снежного покрова в солнечный день — около 20, а вот диска полной луны всего-навсего 0, 0015 свечи.

Мутно? Еще бы, но я вас успокою — на практике фотографы все еще больше запутывают, так как оперируют не яркостью, а *освещенностью* объектов — им так кажется нагляднее. Прежде, чем перейти к освещенности, остановимся на следующем моменте. Человеческий глаз — довольно совершенный прибор для сравнения яркостей двух поверхностей при условии, что они находятся рядом и имеют один цвет. А вот если они пространственно или во времени разделены, и вы смотрели на одну поверхность сегодня, а на другую — вчера, или одна поверхность синяя, а другая — желтая, то сравнить яркости зрительно у вас не выйдет. Человеческий глаз (точнее — мозг) адаптируется в очень широких пределах к средней яркости того объекта, который мы наблюдаем в данный момент, именно поэтому мы можем сказать в полнолуние: "Светло, как днем". На самом же деле средние яркости пейзажа в полнолуние и в пасмурный даже день отличаются в десятки тысяч раз!

Яркость деталей снимка зависит от освещенности объекта ("сцены"). Определяется она как *плотность светового потока на единицу площади* и измеряется в *люксах*, которые, согласно определению, есть люмены (не забудем, что они эквивалентны ваттам) на квадратный метр. Для ориентировки в табл. 6.1 (составленной по материалам [9]) указаны средние освещенности в люксах для типичных объектов съемки. Интересно, что чувствительность видеокамер традиционно указывается именно в люксах освещенности объекта съемки, а вот для фотокамер, как вы уже знаете — в фотографических единицах ISO, и это несоответствие крайне неудобно, когда приходится иметь дело с *камкордерами* — цифровыми видеокамерами, работающими также и в режиме фотоаппарата.

Таблица 6.1. *Средние освещенности для типичных объектов*

Условия освещения объекта	**Освещенность, лк**
Пейзаж в безоблачную погоду днем	5000–90 000
Пейзаж в пасмурную погоду днем	3000–30 000
Улица в яркий солнечный день	80 000–100 000
Солнце на границе земной атмосферы	130 000–140 000
Комната днем	10–300

Таблица 6.1 *(окончание)*

Условия освещения объекта	Освещенность, лк
Стена комнаты, освещенная солнцем	1000–3000
Пол комнаты, освещенный лампой	10–30
Стол, освещенный лампой	15–500
Фойе театра, освещенное лампами	150–200
Зрительный зал во время антракта	40–60
Зрительный зал во время спектакля	1–3
Станок в цеху, освещенный лампами	300–500
Поверхность Земли, освещенная солнцем	50 000–120 000
Поверхность Земли днем при сплошной облачности	5000–25 000
Поверхность Земли в тени днем	6000–15 000
Поверхность Земли в сумерки	1–500
Поверхность Земли в белую ночь	1–2
Поверхность Земли при полнолунии	0,1–0,2

Именно для выравнивания освещенностей киношники обречены таскать с собой осветительную аппаратуру и километры кабелей — чтобы изящный стан шоколаднокожей героини на фоне известковой скалы вышел столь же отчетливо и детально, как и окружающие его предметы. Тем не менее, нас волнует не освещенность как таковая — любительский экспонометр измеряет именно *яркость*, т. е. количество отраженного от объекта света.

Более точный метод измерения заключается в оценке яркости падающего на объект света и состоит в следующем: встать на место снимаемого объекта, держа экспонометр в направлении съемочной камеры, при этом на входное окно фотоприемника должна быть надета матовая или молочная диффузная насадка. Приемник воспринимает свет, падающий в направлении от камеры на объект, а это, в свою очередь, определяет количество света, отраженного обратно к камере. Такие измерения более точны и обычно используются в студиях, где объект расположен вблизи съемочных камер. Применяется он и вне помещения, например, в киносъемке.

И вот по этой-то причине несчастных любителей еще больше запутывают, измеряя экспозицию в *люкс-секундах* (а не в кд/м^2 на секунду, как было бы логичнее). Если вы встретите в литературе такую величину (в любительской практике никогда не использующуюся), то при попытке понять, как соотнести экспозицию в люкс-секундах и экспозицию в единицах EV (см. далее табл. 6.3), следует иметь в виду, что речь идет о разных вещах. В первом

случае экспозиция — количество энергии (в абсолютных единицах, джоулях), которое попало на светочувствительный элемент определенного размера[1], во втором — характеристика способности системы "объектив—камера" пропустить эту энергию за определенное время. При равных значениях экспозиции в EV количества энергии в люкс-секундах будут также равны, если равны яркости источников.

Ясно, что невозможно создать съемочную камеру, способную автоматически измерять падающий свет из положения объекта, и встроенные в камеру экспонометры действуют по принципу измерения яркости отраженного света. Современные системы автоматического выбора экспозиции в цифровых камерах много более точны, чем оценка отраженного света с помощью ручного экспонометра, так как позволяют измерять яркость в режиме TTL (т. е. реально попадающий на матрицу свет через линзы объектива) в любой точке снимка отдельно, среднюю по всему полю или по его части и т. п. Однако все равно не мешает научиться оценивать на глаз диапазон яркостей объекта съемки. От яркости попадающих в кадр поверхностей зависит интенсивность света на тех или иных участках матрицы и, соответственно, качество изображения. В *главе 3* был приведен очень показательный пример (см. рис. 3.10) того, как меняется изображение в зависимости от измерения экспозиции по тому или иному участку объекта. А далее в этой главе мы познакомимся с *зонной системой*, которая помогает правильной оценке яркостей.

От средней яркости объекта зависит выбор чувствительности матрицы или пленки, что интуитивно понятно даже тем, кто ни разу не брал в руки камеру. А при уже выбранной чувствительности от яркости зависит установка экспозиции, т. е. пары значений "выдержка/диафрагма" (см. *Подробности для начинающих* в *главе 1*). Предположим, при некоторой выбранной чувствительности экспозиция попадает в допустимые для данной камеры пределы (обычно при выходе за эти пределы в поле зрения видоискателя или дисплея значения выдержки/диафрагмы начинают светиться красным). Но объект освещен неравномерно, иначе бы мы его не увидели, и тогда гораздо большее значение, чем средняя яркость, приобретает диапазон яркостей объекта. Почему это так, вы можете узнать из упомянутой врезки в *главе 1*, а подробнее мы рассмотрим этот важный вопрос чуть далее. Пока же я рекомендую изучить табл. 6.2 (также из [9]), в которой приведены ориентировочные диапазоны яркостей для типичных объектов съемки. Эта таблица нам понадобится для сравнения возможностей матриц по воспроизведению диапазона яркостей с реально встречающимися случаями.

---

[1] Может быть кому-то будет понятнее, если я добавлю, что такое определение экспозиции совпадает с понятием дозы полученного излучения в рентгеноскопии и радиобиологии.

Таблица 6.2. *Ориентировочные диапазоны яркостей для типичных объектов съемки*

Объект	**Диапазон яркостей**
Пейзаж без деталей на переднем плане в пасмурную погоду	1:5–1:10
Пейзаж без деталей на переднем плане, освещенный солнцем	1:10–1:30
Пейзаж без деталей на переднем плане, освещенный против солнца	1:20–1:40
Пейзаж с деталями на переднем плане, освещенный солнцем	1:20–1:60
Пейзаж с очень темными деталями на переднем плане, освещенный солнцем	1:100–1:300
Пейзаж с солнцем в кадре	1:2 000 000
Морской пейзаж с небом и облаками	1:1000–1:100 000
Небо с белыми облаками	1:500–1:1000
Улица широкая, освещенная солнцем	1:10–1:40
Улица узкая, освещенная солнцем	1:100–1:500
Улица с темными зданиями на фоне неба	1:100–1:200
Арки темные, проемы, аллеи с ярко освещенным передним или задним планом	1:1000–1:10 000
Улица, освещенная против солнца	1:100–1:400
Комната светлая с ярко освещенным окном в кадре	1:100–1:500
Комната темная с ярко освещенным окном в кадре	1:1000–1:100 000
Помещение светлое в солнечный день	1:10–1:100
Помещение светлое в пасмурный день	1:20–1:60
Сцена театральная	1:40–1:400
Картина	1:2–1:40
Человек на фоне пейзажа, освещенного солнцем	1:10–1:100
Человек со светлыми волосами на светлом фоне	1:10–1:15
Человек с темными волосами на светлом фоне	1:100–1:200
Группа людей, освещенная солнечным светом	1:20–1:300
Группа людей, освещенная рассеянным светом в пасмурный день	1:10–1:60

Таблица 6.2 *(окончание)*

Объект	Диапазон яркостей
Группа людей, расположенная в тени деревьев	1:20–1:60
Группа людей, расположенная среди деревьев на фоне яркого неба	1:400–1:1000

Динамический диапазон светочувствительных материалов и цифровых матриц

Термин "динамический диапазон" используется довольно широко (в фотографии, в акустике, в теории измерений и т. п.) и всегда означает одно и то же: отношение самого большого значения воспроизводимой величины к самому маленькому. Например, в акустике: ясно, что для любой воспроизводящей системы есть предел, свыше которого очень громкие звуки уже перестанут быть громче. И наоборот — очень тихие звуки будут неотличимы от шума. Отношение таких самых громких звуков, которые воспроизводятся без искажений, к самым тихим, еще различимым на фоне шума, и есть *динамический диапазон*. При этом качество акустической системы зависит не от ее мощности самой по себе, а именно от динамического диапазона — его можно увеличить, снижая шум, а не повышая достижимую громкость.

В фотографии все точно так же. Любой светочувствительный элемент или материал (включая пленку) имеет предел насыщения, свыше которого увеличение количества падающего света (т. е. экспозиция) уже не будет увеличивать почернение пленки или электрический сигнал с сенсора. Наоборот, слишком маленькое количество света потеряется на фоне шумов (для матрицы это так и называется — *шумы*, а для пленки это называлось "вуаль"). Отношение их и есть динамический диапазон матрицы, который в традиционной фотографии носит название "фотографическая широта материала" (следует подчеркнуть, что это в точности одно и то же понятие). Иногда употребляют и термин "диапазон экспозиций". В соответствии с различными терминами применяют и различные единицы измерения динамического диапазона.

Измерять динамической диапазон можно просто в виде отношения (как яркости объектов в табл. 6.2). Можно и в привычных для акустиков *децибелах*, которые определяются формулой $20 \cdot \lg d$, где d есть отношение. Например, отношение 1 : 1000 есть 60 дБ. В фотографии принято выражать динамиче-

ский диапазон также в величинах логарифмических, но менее заумных, чем децибелы — просто в виде значения десятичного логарифма, после которого ставится заглавная буква D. В этих единицах отношение 1 : 1000 будет выражено, как 3 D, 1 : 100 — как 2 D, 1 : 100 000 — как 5 D и т. д. Дробные величины выражают промежуточные значения, например, 1,3 D означает диапазон 1 : 20, 2,3 D — 1 : 200 и т. д. Есть и еще один способ выражения динамического диапазона, особенно распространившийся с появлением цифровых камер, где этой величиной часто манипулируют явно — это измерение его в величинах экспозиции, EV (от exposure value — "значение экспозиции"). 1 EV — это изменение экспозиции в два раза (т. е. на одно стандартное деление диафрагмы, или, наоборот, выдержки). Таким образом, EV — это просто двоичный логарифм того же самого отношения. 3 EV соответствуют отношению яркостей 1 : 10 или 1 D, наоборот, 0,3 D есть 1 EV.

По сути своей, EV, как и децибелы, есть единицы относительные. Однако аналогично тому, как в акустике придумали абсолютную шкалу децибел (например, все слышали выражение "уровень шума 40 дБ"), имея в виду в виде отправной точки некий порог слышимости, так и в фототехнике придумали абсолютную шкалу значений экспозиций, приняв за нулевое значение экспозицию, которая получается при значении выдержки 1 с и диафрагме 1 (подробнее о значении диафрагмы см. *главы 1* и *8*). В результате получилась вот такая таблица (табл. 6.3), охватывающая различные комбинации выдержки и диафрагмы (приведены значения из стандартного ряда — цифровые камеры могут устанавливать и промежуточные значения, также в таблице нет выдержек, превышающих 1 с). Из таблицы хорошо виден тот самый закон, согласно которому изменение диафрагмы на одно значение в сторону увеличения, а выдержки на одно значение в сторону уменьшения дадут одну и ту же экспозицию. Следует учесть, что с увеличением экспозиционного числа количество света, попавшее на матрицу, уменьшается. На практике эту таблицу используют для объективного сравнения яркостей объектов в различных условиях.

Таблица 6.3. *Экспозиционные числа (Exposure Value (EV) Table)*

Выдержка, 1/с	Диафрагма												
	1,0	**1,4**	**2,0**	**2,8**	**4,0**	**5,6**	**8,0**	**11**	**16**	**22**	**32**	**45**	**64**
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
15	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Таблица 6.3 *(окончание)*

Выдержка, 1/с	Диафрагма												
	1,0	**1,4**	**2,0**	**2,8**	**4,0**	**5,6**	**8,0**	**11**	**16**	**22**	**32**	**45**	**64**
30	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
60	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
125	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
250	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
500	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1000	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
2000	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
4000	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Если вы ранее не интересовались вопросами фотографической широты светочувствительных материалов, то, возможно, будете удивлены, узнав, насколько мал был динамический диапазон знакомых советских пленок. Так, для стандартной советской черно-белой пленки "Фото-65" фотографическая широта равна всего-навсего 1 : 32 или 1,5 D (5 EV). Импортные пленки от этой величины ушли — для лучших образцов фотографическая широта составляет 2,2 D или 7 EV (1 : 125). Для цветных пленок эта величина ранее была меньше, чем для черно-белых, по той простой причине, что там три светочувствительных слоя, а не один. Но современные "ширпотребовские" образцы цветной пленки догнали черно-белую, и, как можно узнать на сайте производителя, например, для пленки FujiColor New Superia 100 широта равна той же величине — 2,2 D. Несколько меньше она для обратимых пленок. Для FujiChrome Provia 100F, скажем, она равна 1,5 D, на уровне того же "Фото-65". Интересно, что профессиональные пленки имеют меньшую (а не большую, как можно было бы ожидать) фотографическую широту, чем "ширпотребовские".

Намного сложнее обстоит дело с динамическим диапазоном матриц. В маркетинговых целях производители его, естественно, скрывают, но независимые исследования показывают, что типичный динамический диапазон дешевых матриц составляет максимум 4 EV, для более дорогих аппаратов он несколько шире — до 5–6 EV. Но некоторые тесты приводят совсем другие величины — аж до 10 EV. Чему верить? Давайте рассмотрим этот важный вопрос несколько подробнее, потому что, вообще говоря, широту пленки и динамический диапазон матрицы сравнивать только по величине EV не совсем корректно.

Характеристические кривые

На рис. 6.1 приведена т. н. *характеристическая кривая* некоей условной негативной фотопленки. По оси ординат на этом графике отложена величина почернения светочувствительного слоя, а по оси абсцисс — величины экспозиции (не в смысле табл. 6.3, а смысле количества попавшего света). За ноль принята некая средняя оптимальная экспозиция — то, что и должен измерить экспонометр или автоматическая система определения экспозиции (т. н. TTL-система, см. врезку в *главе 1*). Влево от нее идут области недодержек, а вправо — области передержек.

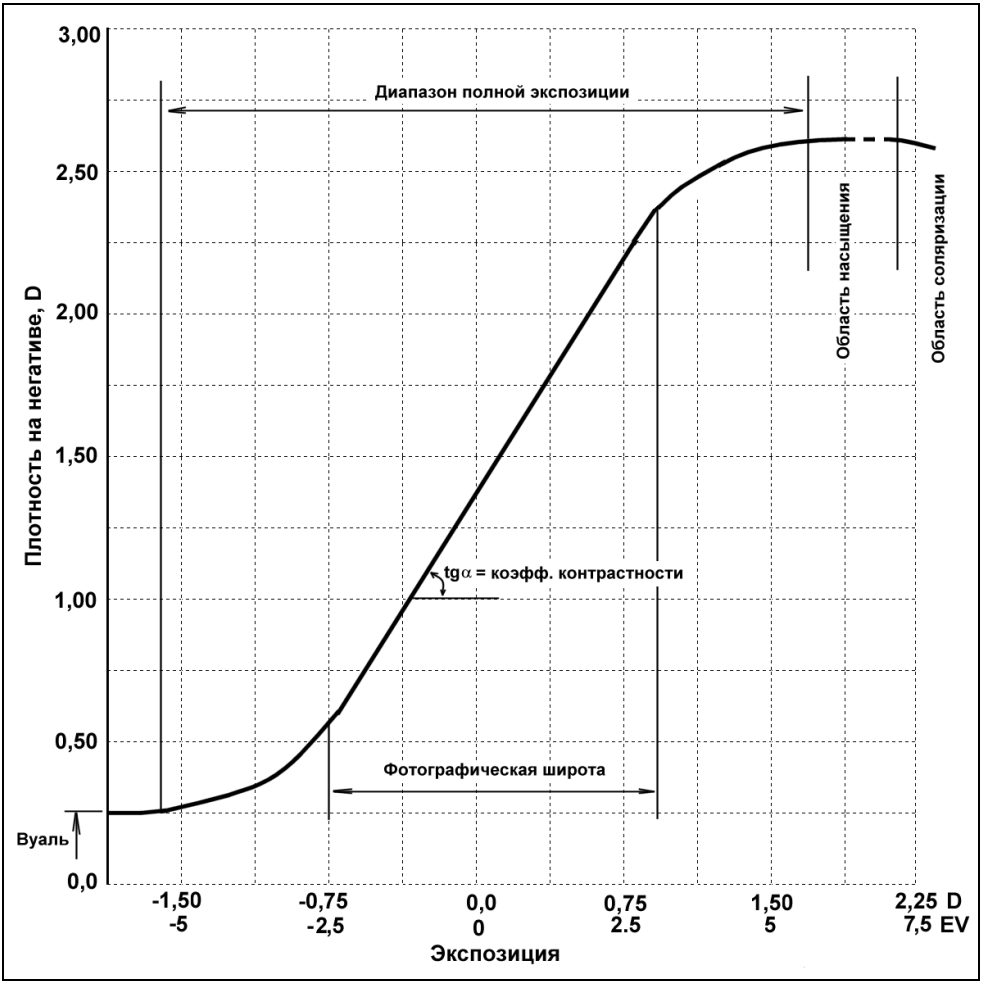


Рис. 6.1. Типичная характеристическая кривая фотопленки

Теням позитива на этом графике соответствует нижний участок кривой, светам — верхний. Мы видим, что сверх некоторой экспозиции кривая начинает загибаться (в светах хуже прорабатываются детали, на позитиве они сливаются в сплошное белое пятно). Наконец, выше некоторой величины попавшего света негатив полностью почернеет (на самом деле не полностью, а настолько, насколько сможет) — это участок насыщения. Если пленку продолжать засвечивать еще сильнее, то сверх некоторой экспозиции возникнет явление *соляризации* — потемнение станет меньше (на позитиве появится более темная кайма). На самом деле этот участок лежит значительно правее (при экспозициях, в десятки и сотни раз превышающих нормальную), потому он отделен на графике пунктиром.

При уменьшении экспозиции происходит то же самое, но в обратную сторону — сначала кривая загибается (в тенях хуже прорабатываются детали), а потом почернение вообще не наблюдается, за исключением всегда имеющейся (даже на незасвеченной пленке) вуали.

Фотографической широте соответствует прямолинейный участок характеристической кривой, что если вдуматься, естественно. В данном случае он получается шириной около 6 EV. Тангенс угла наклона этого участка называется *коэффициентом контрастности* (гамма). Так как в светах детали зрительно заметнее, точка оптимальной экспозиции (с нулевым значением на графике) располагается не точно в середине отрезка, соответствующего прямолинейному участку, а левее середины примерно на 2/3 EV, т. е. экспонирование негатива производится с некоторой формальной недодержкой. При этом позитив получается с лучшей проработкой тонов в светах. И еще одно важное обстоятельство мы здесь наблюдаем: кроме широты, пленка может характеризоваться диапазоном экспозиций, необходимых для получения всех возможных степеней почернения, от вуали до насыщения. Этот параметр так и называется — *диапазон полной экспозиции.*

Заметки на полях

Заметим, что в области значений фотографической широты пленок наличествует огромная путаница, и в разных источниках вы найдете совершенно различные сведения по этому поводу. Все дело в трех обстоятельствах:

- во-первых, для любой пленки (и в первую очередь — черно-белой) широта очень сильно зависит от режима проявки. Особые режимы позволяют, уменьшив широту, повысить чувствительность и контрастность, и наоборот — растянуть диапазон передавамых полутонов примерно раза в два (логарифмических единицах) по отношению к номинальному;
- во-вторых, за широту часто принимают диапазон полных экспозиций, а не прямолинейный участок кривой. Действительно, в светах и тенях все равно некоторая кривизна имеется, и потому детали будут различаться. Поэтому

общая фотографическая широта черно-белых пленок может составлять до 4 D! Мало того, из-за того, что цветная пленка имеет, вообще говоря, не одну характеристическую кривую, а три (для каждого из слоев), то в хвостовых частях этих кривых она может передавать видимые глазом цветные детали тогда, когда на черно-белой пленке уже сплошное белое пятно. Поэтому полная широта и цветной пленки доходит до 3,5 D, т. е. до контраста 3000 : 1;

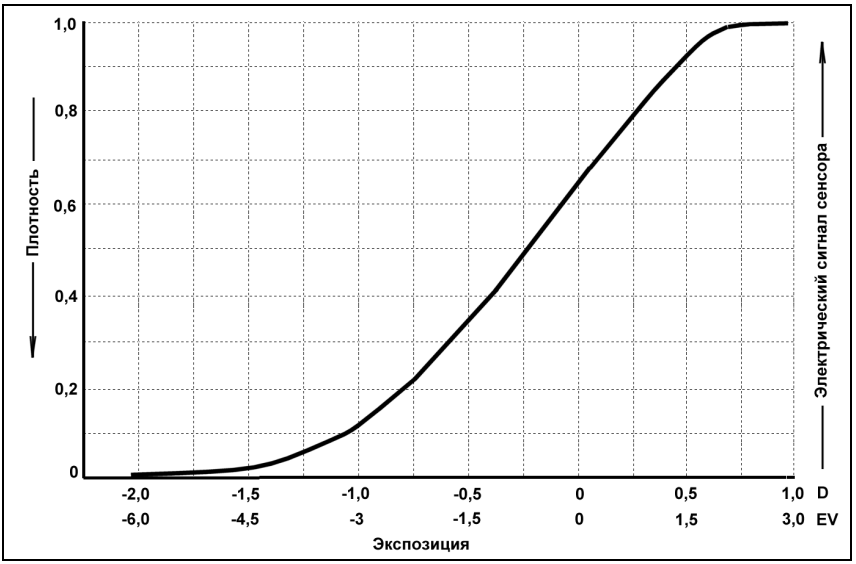
- в-третьих, с фотографической широтой пленочных материалов не следует путать диапазон плотностей готовых негативов или слайдов. У негативных пленок диапазон почернения может составлять до 3 D, а у слайдов даже более — до 4 D (так как у них нет вуали), хотя на практике полное почернение у слайдов при нормальной экспозиции никогда и не "вытягивается". В данном случае под диапазоном плотностей имеется в виду достижимая разница в плотности между полностью черными и полностью белыми участками, а не тот диапазон яркостей объекта, который может привести к такому почернению.

По этим трем причинам и возникает путаница: например, при сканировании слайдов и негативов обязательно следует ориентироваться именно на весь возможный диапазон почернения, а не на прямолинейный участок кривой, поэтому требования к слайд-сканерам выше, чем к планшетным. Далее мы увидим, как аналогичные недоговоренности, только другого рода, приводят к несообразностям в оценке фотографической широты цифровых матриц.

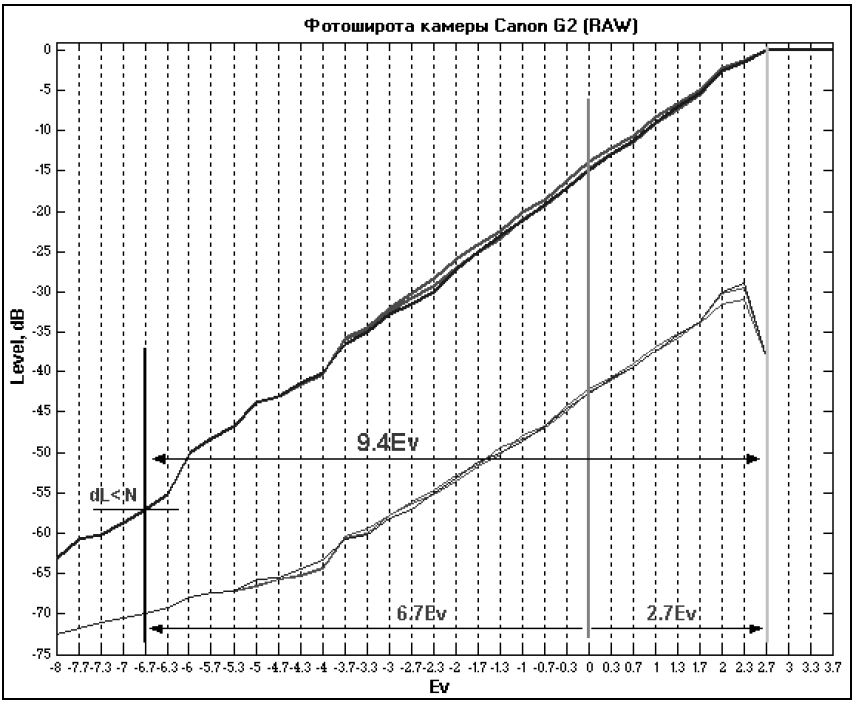
Я так подробно остановился на свойствах пленки совсем не из ностальгических чувств — хотя я сам занимаюсь фотографией с 13 лет и изучил на практике всю эту физику и химию достаточно подробно, когда в фотолюбительстве "цифра" сменила пленку, я вздохнул с огромным облегчением. Те, кто не пробовал, не поймут, что значит снимать где-нибудь в Калифорнийском заливе, потом привезти пленку в Москву и обнаружить, что тебе ее испортили в лаборатории или при продаже подсунули пару кассет из партии с просроченным сроком хранения. В "цифре", по крайней мере, ты сам за себя отвечаешь и безвозвратно испортить что-то там значительно труднее — ты гораздо лучше контролируешь процесс.

Но вернемся к нашим баранам — кривую для пленки я разбирал потому, что термины остались практически те же (особенно, если учесть, что фотографическая широта и динамический диапазон — это одно и то же), а вот смысл в них не всегда можно вложить тот же самый.

На рис. 6.2, *а* приведена идеализированная характеристическая кривая для матрицы, построенная по усредненным данным из различных источников. По оси ординат приведены условные единицы относительных яркостей изображения от нуля (черный) до единицы (белый), т. е. тут шкала "почернений" обратная, ведь понятие негатива для цифровой матрицы не имеет смысла.



а



б

Рис. 6.2. Характеристические кривые цифровой матрицы:
а — идеализированная; *б* — экспериментально измеренная для камеры Canon G2 (по данным [14]). Для перевода децибел в единицы плотности следует величины по оси ординат второго графика разделить на число 20

Важно, что электрический сигнал со светочувствительного сенсора с ростом экспозиции также возрастает, и на графике эта условная величина тоже показана.

Идеализированной я назвал эту кривую потому, что на ней уже учтено действие шумовых фильтров и прочих алгоритмов обработки, "зашитых" в камеру. Если рассмотреть график внимательнее, то можно констатировать, что прямолинейный участок здесь занимает приблизительно 4 ступени экспозиции, однако "хвост" в области теней тянется достаточно далеко. Полный диапазон экспозиций здесь составит не менее 2,5 D, и вот этот-то бесспорный факт дает основания для всяких широковещательных заявлений. Когда из производителей удается вытащить какие-либо сведения по поводу динамического диапазона, они и называют похожую цифру. Основания для этого, надо сказать, имеются, ведь у них есть то, чего никогда не было у производителей традиционных фотоматериалов — возможность подкорректировать вид кривой "на ходу", с помощью программной обработки данных перед записью снимка в память.

И все же обратим внимание еще на один момент — точка с оптимальной экспозицией, на которую настроен встроенный экспонометр, здесь расположена не левее, а существенно правее середины того участка, который производителям угодно считать за динамический диапазон. То есть если для пленки, как мы видели, рекомендованная оптимальная экспозиция предусматривает расширение диапазона в светах за счет снижения его в менее заметных на глаз тенях, то из-за шумов матрицы для "цифры" все обстоит ровно наоборот.

Не редкость, когда снимки, сделанные в "автомате" цифровой камерой, имеют пересвеченные участки, а отрицательная экспокоррекция приводит к совершенно невыносимым шумам в темных участках. Да и, в конце концов, фотоаппарат — не компьютер, и процессор у него, хотя и быстрый, но все же далеко не Pentium[2], так что выпрямить кривую полностью ему не по силам.

Для того чтобы лучше понять происходящее, на рис. 6.2, *б* приведена экспериментально измеренная характеристическая кривая матрицы очень неплохого для своего времени аппарата Canon PowerShot G2 (по данным [14]). По оси ординат отложена плотность изображения в децибелах относительно чисто белого цвета (для того чтобы перевести в оптическую плотность D,

[2] В камерах используются т. н. VLIW-процессоры (Very Long Instruction Word), которые в подобных приложениях с большим количеством одинаковых вычислений гораздо производительнее обычных — при прочих равных, но все же тактовые частоты и скорости системной шины у них во много раз меньше.

как на графике рис. 6.1, следует разделить значения в децибелах на 20). Расщепление кривой в середине обусловлено тем, что графики строились отдельно для трех компонентов (RGB). Такое расщепление означает разный баланс белого для участков с разной плотностью изображения, и, безусловно, именно этот момент является основным источником ошибок установки баланса белого при съемке.

Если поглядеть на диапазон экспозиций, то может создаться впечатление, будто динамический диапазон (при вполне прямолинейном графике!) занимает аж 11 единиц EV — более 3 D! Подобные вещи иногда дают основания для утверждений о том, что матрицы имеют более широкий динамический диапазон, чем пленка. И зачем только старались инженеры Fuji, изобретая свои Super CCD? Все бы было именно так, если бы не нижняя кривая на графике, которая показывает уровень шума матрицы. Мы видим, что в тенях кривые постепенно сближаются, отчего относительный уровень шума возрастает (вертикальной прямой на графике соответствует момент, когда изменение сигнала dL при изменении экспозиции на 1/3 EV становится ниже уровня шума N). Можно предсказать, что уже при 3−4 EV относительный уровень шума настолько возрастет, что станет неприемлемым — из графика следует, что разность сигнала и шума при этих значениях становится примерно равной 20 дБ, т. е. шум составляет не менее 1/10 всего сигнала. Это доказывается и тем фактом, что нулевая точка экспозиций сдвинута в светлую область настолько, насколько это вообще возможно — нейтральному серому соответствует почернение всего-навсего 55% (−5 дБ) от исходного белого. Это и приводит к вышеупомянутому эффекту обрезания светов — появления непроработанных белых пятен в светлых местах цифрового снимка.

Заметки на полях

Кстати, те, кто не поленится зайти в Интернет и поглядеть на указанный график в цвете, может обратить внимание, что в самых светлых областях, где наблюдается шум (пик кривой шума на рис. 6.2, *б*), красная и синяя составляющие преобладают. Поэтому шум камеры имеет выраженный синевато-фиолетовый оттенок, и мы это увидим, когда будем рассматривать в *главе 11* методы борьбы с этим явлением.

Если мы суммируем все сказанное, то не получим никакого противоречия с усредненной кривой на рис. 6.2, *а*. Понятно, что чем выше класс камеры, тем тщательнее делается программная обработка. Реально можно считать, что у камеры среднего класса динамический диапазон имеет величину 4−5 EV — примерно такой, как у позитивной пленки.

Зонная система Адамса

Нагруженные этим ворохом сведений, мы теперь можем разобрать *зонную систему экспокоррекции Адамса*. Она представляет собой еще одну шкалу экспозиций, только относительную — для характеристики объектов, а не камер. Если опять обратиться к табл. 6.2, то вы увидите, что подавляющее большинство объектов укладывается в диапазон яркостей 1 : 1000 (3 D или 10 EV). Основываясь на этом факте, упомянутый в *главе 3* американский фотограф-пейзажист Ансель Адамс поделил весь реально значимый для фотографии диапазон яркостей объектов на десять градаций, отличающихся друг от друга на 1 EV: от −5 EV до 4 EV (табл. 6.4). При этом 0 EV соответствует стандартному серому тону с 18% отражаемого света. Именно яркость этой зоны считают за отправную точку экспонометры, определяющие экспозицию методом измерения яркости объекта съемки. Рассмотрим этот вопрос немного подробнее.

Таблица 6.4. *Зонная система Адамса [10]*

Зона	Корр.	Характеристика объекта
0	–5 EV	Абсолютно черный тон: очень глубокие тени; практически неосвещенные участки; проемы в темных помещениях (окна, двери), фотографируемые из ярко освещенного пространства
1	–4 EV	Самые темные тона, близкие к черному: глубокая тень — без деталей, но не совсем черная; допустимы искажения цвета на цветной фотографии
2	–3 EV	Появление первых признаков деталей в тенях: черный мех, детали черной одежды, деревьев и т. д.; допустимо искажение цвета на цветной фотографии
3	–2 EV	Не совсем черный: умеренно темные тона на одежде, волосах, коре деревьев; темный хвойный лес; темная листва
4	–1 EV	Средняя по плотности тень при солнечном освещении в ясный день: нормальная листва; сильно загорелая кожа, зеленая мокрая трава
5	0 EV	Стандартный серый тон (отражательная способность 18%): тень в солнечный день при легкой дымке; нормальный загар или слегка потемневшая кожа; зеленая трава в сухую погоду
6	1 EV	Светлая незагорелая кожа; чистое синее небо; строения из белого кирпича; газетный лист с текстом

Таблица 6.4 *(окончание)*

Зона	Корр.	Характеристика объекта
7	2 EV	Светло-серые, серебристые, бледно-желтые, зеленые, кремовые тона: последние признаки цвета ("белесость") на цветной пленке; машинописная страница на белой бумаге
8	3 EV	Белый тон с минимумом деталей: вышивка на белой одежде, подвенечное платье и т. д.
9	4 EV	Совершенно белый тон без деталей: сильные источники света; залитый солнцем снег; блики солнца от воды и зеркальных поверхностей

Если мы наведем экспонометр на одинаково освещенные лист бумаги (отражающий 90% упавшего света) и на кусок черной ткани (отражающий 5%), то экспонометр будет считать, что перед ним стандартный серый объект (0 EV по шкале Адамса), только сильно освещенный в первом случае и слабо освещенный во втором. В результате получаются разные значения экспозиций, но и в первом и во втором случае, при условии, что диапазона экспозиций камеры достаточно, снимки будут иметь одинаковую плотность — оба объекта будут переданы как серые, т. е. их яркость на негативе будет соответствовать середине характеристической кривой. Если настроить монитор на некую стандартную яркость по специальным шкалам, то при просмотре на нем все зоны Адамса будут воспроизводиться одинаково на правильно экспонированных снимках.

На практике таблица Адамса предназначена для того, чтобы предугадать, какие детали объекта уместятся в динамический диапазон и выйдут на снимке нормально. Ее удобно использовать, если у вас имеется объект с достаточно большим количеством деталей различной яркости при отсутствии явного среднего тона. Замерьте тогда яркость деталей с самой светлой окраской, которая должна воспроизводиться адекватно (это будет зона 7), и скорректируйте полученное значение на минус 2 ступени EV — вы как раз попадете в зону 5, которая соответствует стандартному серому, и яркости реального объекта воспроизведутся нормально. При этом мы не выходим за пределы широты обычной негативной пленки, но материалы с меньшей широтой могут, разумеется, обрезать детали в светах и тенях, поэтому приходится думать о том, что нам предпочтительнее (как уже неоднократно говорилось, обычно в светах сохранять детали лучше).

Таблицу Адамса нельзя обойти, разговаривая о фотографии всерьез, потому что это арифметика фотодела. Наличие режима немедленного просмотра реально получающегося изображения несколько умалило практическую ценность шкалы Адамса, но не свело ее к нулю — на дисплейчике камеры, как уже говорилось, часто корректно оценить результат невозможно. На

практике вы измеряете экспозицию по нужному фрагменту кадра, причем в псевдозеркальном видоискателе или на дисплее результат можно оценить еще до съемки, а при необходимости используете режим экспокоррекции, и вот тут знание зонной таблицы может сильно улучшить результат.

Предельный динамический диапазон

Если мы забежим несколько вперед и вспомним про то, что в камере формируется цветной снимок из трех яркостных составляющих, и обычно он имеет глубину цвета в 24 бита, т. е. по восемь битов на каждую из них, то легко подсчитать теоретический предел динамического диапазона для такого изображения: а именно, он равен $1 : 2^8 = 1/256$, или 8 EV, или 2,4 D. Сканеры (у которых линейка сенсоров, а не матрица, и она имеет значительно более высокое качество) в большинстве имеют возможность вывода 48-битного изображения, где теоретический динамический диапазон составляет 1 : 65536, т. е. почти 5 D (как у самых контрастных природных объектов, см. табл. 6.2), и значительно превышает отображающие способности любого монитора (в лучшем случае это 3 D, обычно меньше). Правда, я никогда не мог понять, зачем в бытовых (непрофессиональных) сканерах такое может потребоваться — разве что "на всякий случай" при сканировании слайдов.

А вот аналогичная функция в цифровом фотоаппарате сильно пригодилась бы — и она в некоторых моделях тоже имеется, хотя о 48-битном цвете речи тут, разумеется, не идет. Лучшие камеры имеют возможность вывода 36-битного цвета с теоретическим динамическим диапазоном 1 : 4096, или 3,6 D. А зачем, спросите вы, если фотографическая широта матрицы все равно меньше даже теоретического предела RGB-картинки в 2,4D? А затем, что "сырое" изображение с матрицы, до его обработки программным обеспечением камеры, содержит, естественно, всю информацию в пределах диапазона полной экспозиции. К сожалению, его ограничивают аналогово-цифровые преобразователи камер, которые в большинстве случаев имеют 10 или 12 двоичных разрядов по каждому из трех основных цветов, что равносильно диапазону в 3D и выше. Оптимизируя картинку, укладывая ее в 24 бита, вычитая шум и делая еще много чего, ПО камеры, конечно, много теряет по дороге. А когда мы имеем исходную картинку, нам безразлично даже, что характеристическая кривая имеет непрямолинейную форму — если у нас есть такой чудесный инструмент, как настоящий компьютер, где мы можем подвигать регулировки ручками. Отсюда и взялась почти не имеющая аналогов в других областях мода на RAW-форматы (raw и значит "сырой"). Это все равно, как если бы ресторан заворачивал бы вам с собой все ингредиенты некоего кушанья, предлагая самому приготовить — вдруг у вас получится лучше? Мы и попробуем — немного далее в этой части книги.

Гистограмма

Многое из сказанного имеет наглядное представление в виде т. н. *гистограммы*. Вообще, гистограмма — это просто график или диаграмма распределения чего-нибудь (например, взрослого населения по размерам шляп или ворон по длине клюва). На горизонтальной оси такого графика откладывается интересующая нас величина (обычно ограниченная с двух сторон по естественным причинам, скажем, шляпы заведомо не бывают меньше 45-го и больше 70-го размера), а по вертикальной — процент или доля встречаемости данного значения этой величины.

В фотографии гистограммой называют график распределения на снимке оптических плотностей (того, что откладывалось по оси ординат на рис. 6.2, *а*), она показывает в условных единицах долю участков с той или иной степенью потемнения в общей площади снимка.

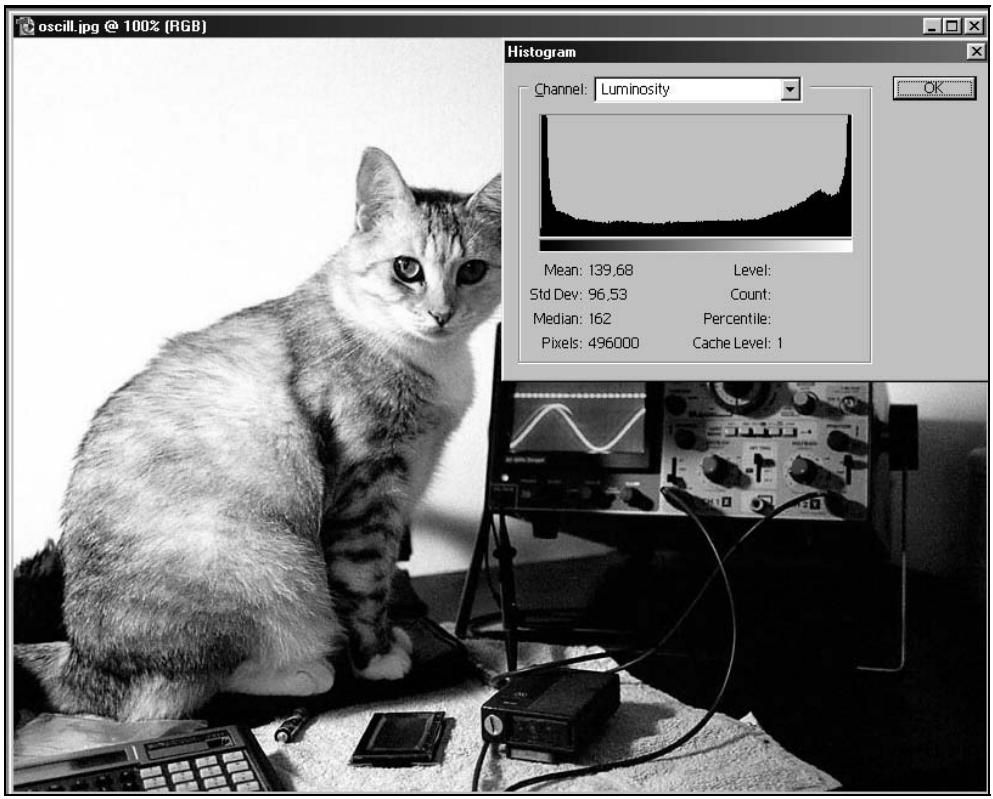


Рис. 6.3. Гистограмма снимка с ненормально высоким контрастом

Гистограмму демонстрируют (или прячут в EXIF-информации) многие камеры даже среднего класса, не говоря уж о профессиональных или полупрофессиональных, где она присутствует обязательно. Photoshop, как и многие другие редакторы, позволяет посмотреть гистограмму для любого изображения. Важно помнить, что слева направо идет переход от темных тонов к светлым (от чисто черного к чисто белому), а не наоборот, что, если вдуматься, естественно. Впрочем, чаще всего и так понятно, где какие плотности расположены, вы можете убедиться в этом сами, взглянув на рис. 6.3–6.6.

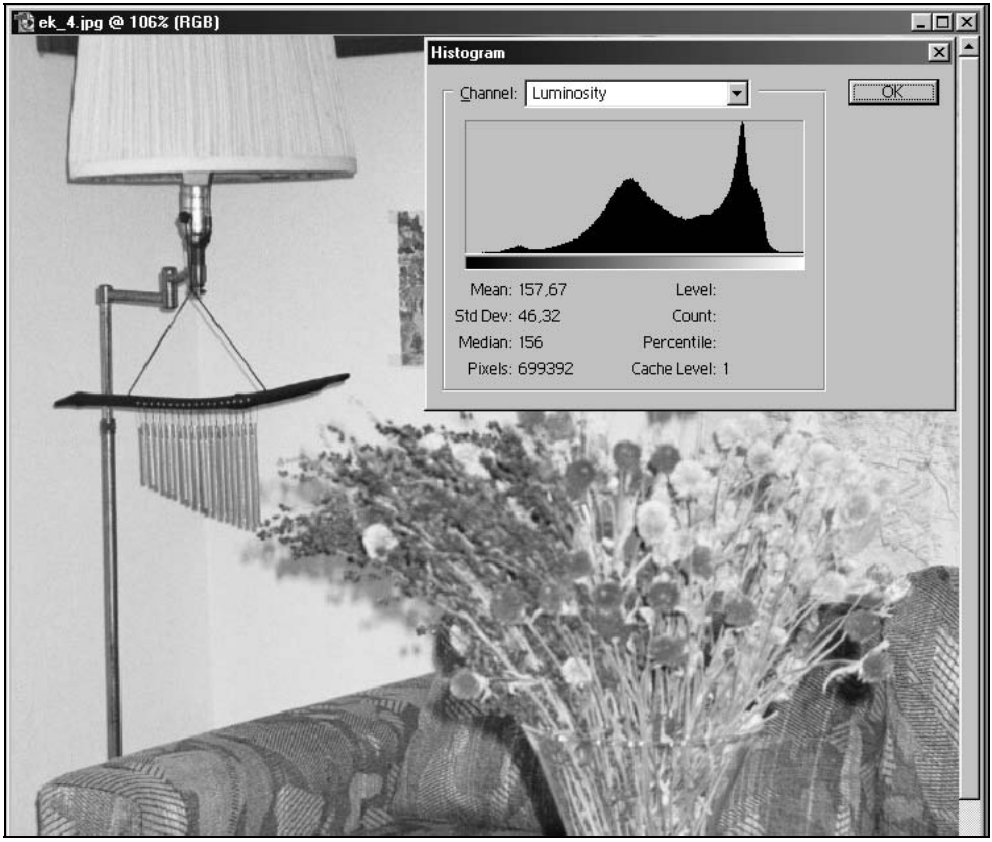


Рис. 6.4. Гистограмма переэкспонированного снимка

На рис. 6.3 представлена типичная гистограмма снимка с ненормально высоким контрастом — вы видите высокие пики по краям (белый и черный) и провал в середине, где располагаются полутона. На рис. 6.4 — гистограмма передержанного снимка, светлые тона имеются в большом количестве, а

темные практически отсутствуют. Такой снимок — самая благодатная почва для применения инструмента **Auto Levels**, так как детали в полутонах не потеряны (центральная часть гистограммы образует высокий холм), а растянуть шкалу оттенков до появления отсутствующего изначально черного — дело техники.

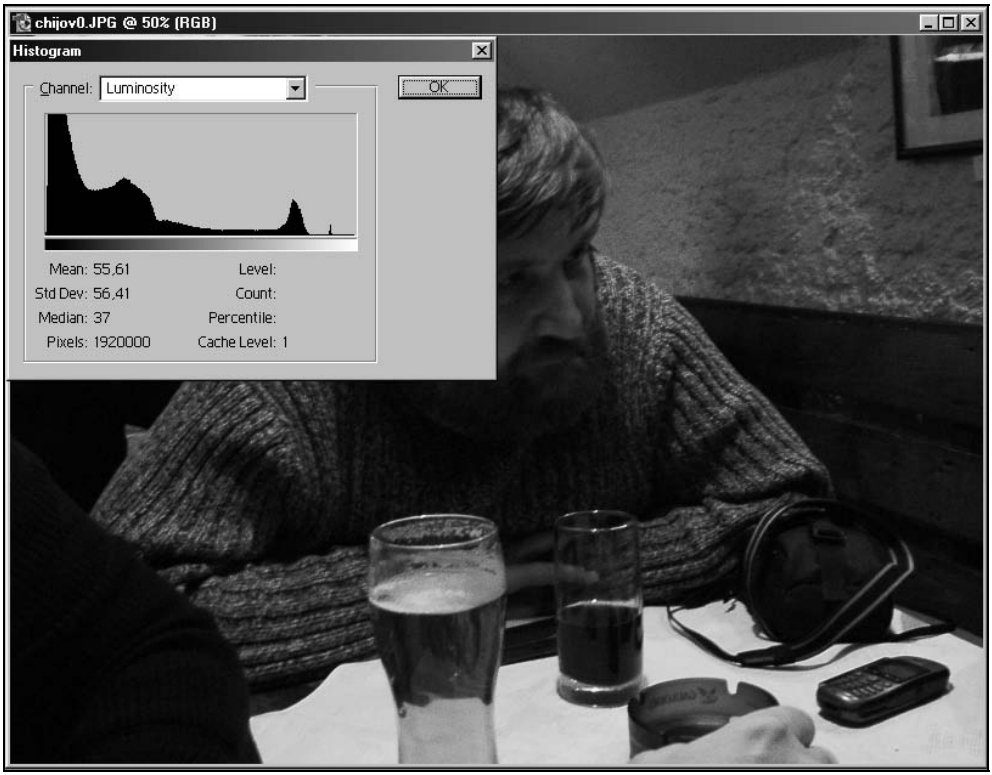


Рис. 6.5. Гистограмма недоэкспонированного снимка

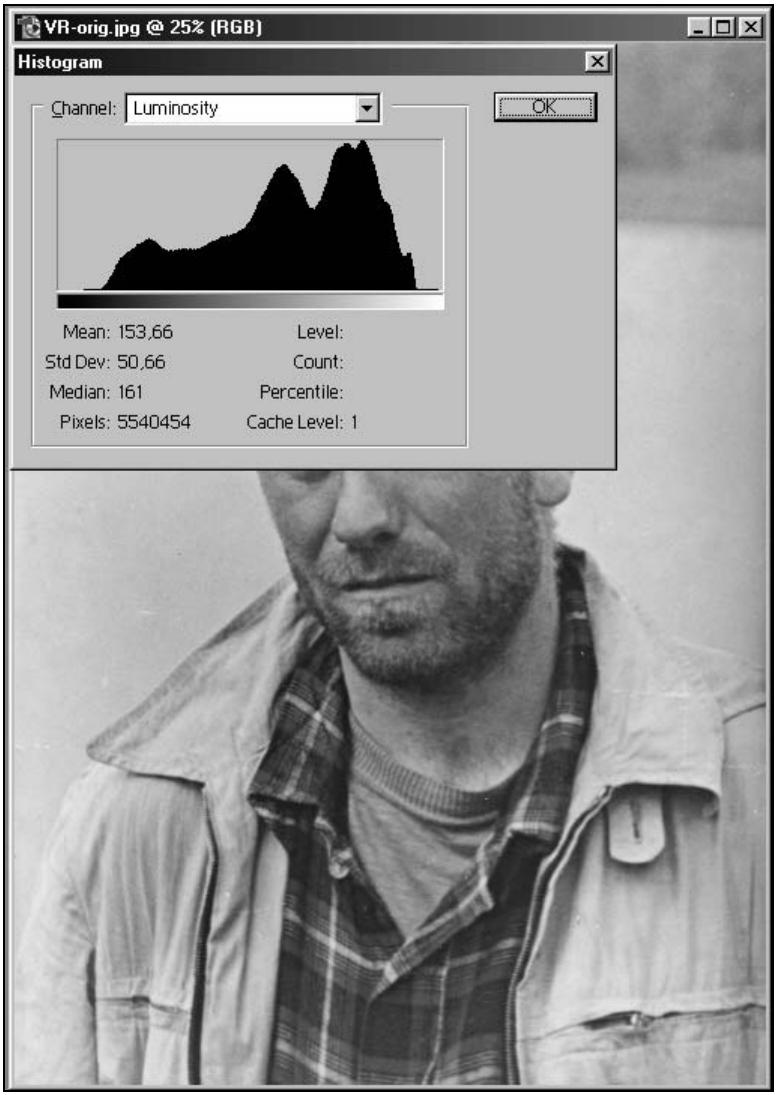
На рис. 6.5 — наоборот, снимок недодержан, в ресторане, где производилась съемка, было запрещено пользоваться вспышкой, а обычного освещения явно не хватило, потому светлых тонов практически нет, кроме светлого без деталей оттенка там, куда попали блики от лампы. Если же светлых полутонов нет, то взять их неоткуда, и при попытке растяжения шкалы в темных местах будет только все лучше проявляться шум матрицы, а светлые места превратятся в белые пятна. Такие снимки следует править вручную с помощью инструмента **Levels**, о котором мы поговорим в *главе 11*, но успех далеко не гарантирован. Это не значит, что переэкспонированные снимки лучше недоэкспонированных — все зависит от того, насколько камера ошиблась в

выборе экспозиции. Недодержанный снимок иногда вполне можно оставить темным, без светлых полутонов, если детали в тенях можно разглядеть. Наихудший случай — чересчур высокий изначальный контраст как на снимке рис. 6.3, потому что при этом потеряны детали в полутонах и кардинально улучшить изображение не получится. Именно по этой причине я советовал не устанавливать в камере изначально повышенный контраст, и по той же самой причине лучше не использовать автоматический режим вспышки.

Рис. 6.6. Гистограмма нормально экспонированного снимка

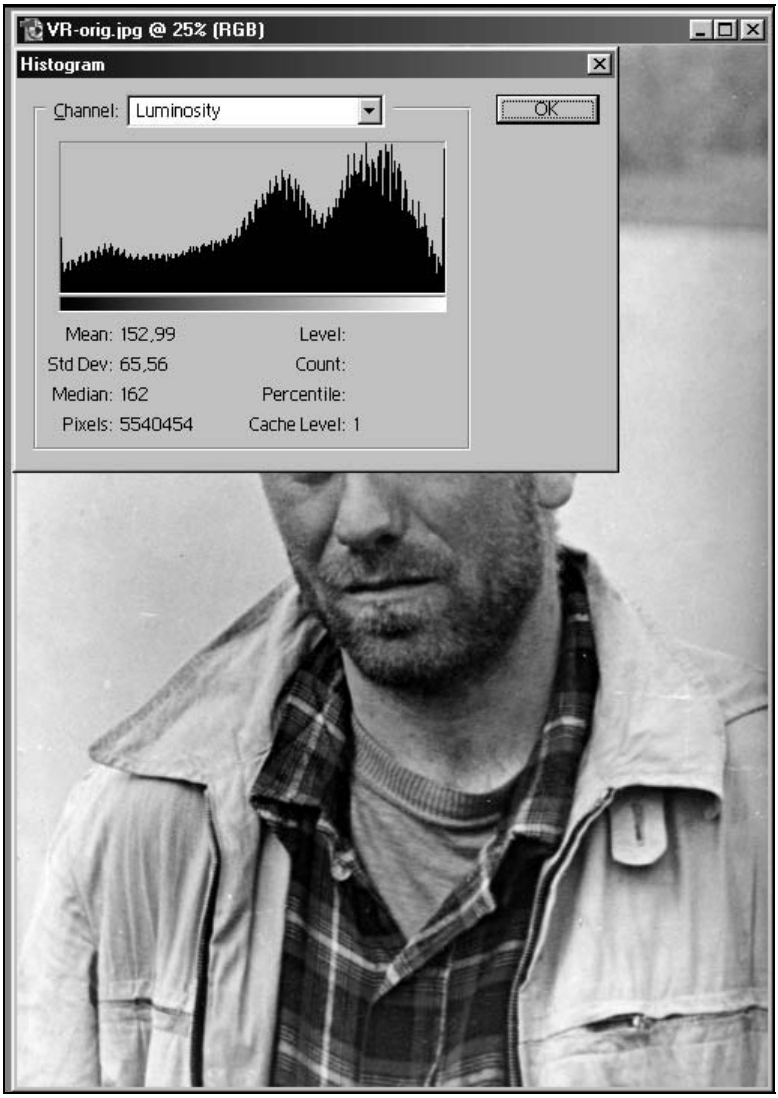
Наконец, на рис. 6.6 — нормально экспонированный снимок. Несмотря на то, что гистограмма несимметрична (темных тонов явно больше), это в данном случае вызвано не неверной экспозицией, а характером освещения объекта. Типичный признак правильно экспонированного и сбалансированного по контрастности снимка — когда кривая в рамках гистограммы нигде не падает до нуля, образуя более или менее равномерный хребет, возможно, с отдельными пиками. В этом случае вы всегда можете "поиграть" яркостью и

контрастностью без опаски окончательно потерять детали в светлых и темных участках. Так, для этого снимка целесообразно регулировкой яркости и контраста несколько "перекосить" гистограмму в сторону увеличения доли светлых тонов, чтобы выделить сам объект съемки за счет, возможно, переосветления не играющего большой роли фона.



а

Рис. 6.7. Отражение результатов действия функции **Auto Levels** на гистограмме: *а* — гистограмма до применения функции



б

Рис. 6.7. Отражение результатов действия функции **Auto Levels** на гистограмме: *б* — после применения функции

Но еще лучшего результата можно добиться с применением маски — сам объект высветляется, а фон при этом остается на достигнутом ранее нормальном уровне. Изучением подобных приемов мы займемся в *главе 11*.

На примере сканированного портрета 1960-х годов, который был показан на рис. В-4.5, проиллюстрируем отражение на гистограмме действия инструмента **Auto Levels**. В исходном варианте (рис. 6.7, *а*) гистограмма выцветшей и пожелтевшей фотографии представляет собой одинокий, хотя и достаточно внушительный холм посреди "равнины моря". Отсутствуют как черный, так и белый, хотя полутона представлены достаточно богато. После применения инструмента гистограмма стала больше похожа на таковую для нормально экспонированного снимка, но обратите внимание на интересный нюанс: на графике "холм" украсился "лесом" из отдельных относительно равномерно расположенных пичков. Для восприятия картинки это не имеет значения, но хорошо демонстрирует цифровую, несколько искусственную природу фильтра **Auto Levels**. Впрочем, для некоторых искусственно созданных изображений (плавных градиентов с большим перепадом яркостей и тонов) фрагментация гистограммы при использовании любых подобных инструментов (не только **Auto Levels**) может быть заметна и на глаз в виде появления отчетливых ступенчатых переходов между полутонами.

Заметим еще, что здесь мы говорили только о гистограмме яркостной составляющей (если вы посмотрите еще раз на рис. 6.3–6.7, то увидите там надпись **Luminosity**, что значит "освещенность" — по смыслу это совершенно правильно, хотя сам канал чаще называют "яркостным"). Но и Photoshop, и даже сами по себе многие модели камер, позволяют посмотреть гистограммы и для каждого из цветных каналов (RGB) в отдельности. При регулировке баланса цветов меняются как раз эти гистограммы, и я советую "поиграть" этой возможностью, чтобы лучше вникнуть в теорию цветности, которой мы сейчас займемся. А в *главе 11* мы узнаем про управление гистограммами непосредственно, каковую возможность дают замечательные инструменты под названием **Levels** и **Curves**.

Модели цветности

При всей, казалось бы, наглядности (цвет мы наблюдаем ежедневно своими глазами) теория цветности является одной из сложнейших дисциплин прикладной физики. Развивать ее начал знаменитый физик, создатель теории электромагнитного поля Джеймс Клерк Максвелл еще в середине XIX века, причем подтолкнули его к этому именно нужды только что возникшего искусства "светописи". Главное в этом вопросе то, что цвет не является объективной характеристикой некоего предмета, вроде массы или электропроводности. Освещенность поверхности — т. е. количество падающей на нее световой энергии — может быть измерена неким прибором в неких объективных единицах, и ее можно также объективно сравнить с освещенностью любой другой поверхности. А вот цветовой оттенок так померить, вообще говоря, нельзя — в отсутствие наблюдателя у предмета нет никакого цвета!

И манипуляции со спектральными величинами нам тут не сильно помогут — ситуация несколько напоминает положение с объективной оценкой потери качества при сжатии *(см. далее главу 7)*. Субъективно воспринимаемый цвет предмета и объективно измеряемый спектральный состав отраженного света — совершенно разные вещи.

Первый интересный факт, который бросается в глаза при внимательном рассмотрении радуги, — это то, что цвета замыкаются в кольцо, красный плавно переходит в фиолетовый. Если присмотреться еще внимательнее, то можно также заметить, что промежуточные оттенки можно получить смешением соседних цветов — красный и синий дадут фиолетовый, желтый и синий — зеленый, красный и желтый — оранжевый. Причем выбор т. н. *основных* цветов, при смешении которых будут получаться все остальные оттенки, тут достаточно произволен — мы назвали красный, желтый и синий (КЖС), но можно выбрать и красный, зеленый и синий (КЗС, или RGB по началам английских названий цветов). Вообще-то можно взять даже, например, оранжевый, зеленый и фиолетовый — главное, чтобы цвета достаточно равномерно были распределены по всему диапазону и чтобы их было удобно воспроизводить. Уже в этом проявляется неочевидность теории: желтый цвет мы зрительно воспринимаем как более светлый, и как получается более темный зеленый из него и еще более темного синего, нам интуитивно понятно, а вот как получить желтый из смешения красного и зеленого — совсем нет. Еще менее очевиден факт, что при смешении основных цветов образуется белый цвет — если смешать синюю, красную и зеленую краску, то вы получите все, что угодно, только не белый и даже не серый. Но о красках мы поговорим далее, а пока мы имеем в виду цвета самосветящихся объектов, к которым относится в том числе и экран монитора.

Модель RGB

Если вы рассмотрите телевизионный или компьютерный экран в лупу, то убедитесь, что изображение состоит из красных, зеленых и синих точек (Red, Green и Blue по-английски). По ряду причин (в том числе потому, что некоторые цвета оказалось проще воспроизводить) именно RGB-модель цвета является основной моделью для всех устройств получения цветного изображения, в нее для практического использования в конечном итоге переводятся все остальные модели. И элемент цифрового изображения — *пиксел* — всегда состоит из трех компонентов, описывающих интенсивности красного, зеленого и синего в исходном изображении. Сливаясь, они дают все остальные оттенки.

Математически интенсивности эти несложно представить в виде трех координат, а цвет пиксела — как точку в трехмерном пространстве. Так образуется цветовой куб (рис. В-6.8).

Куб довольно наглядно представляет область цветовых оттенков. По осям координат тут отложены интенсивности основных цветов (красного, зеленого и синего, или Red-Green-Blue). В точке пространства, где все три цвета имеют самую большую и одинаковую интенсивность, расположен белый цвет, в начале координат, где интенсивности равны нулю, — черный. Диагональ от белого к черному представляет собой оттенки серого, остальные точки внутри куба — все многообразие цветных оттенков.

В модели RGB каждый оттенок может быть представлен набором трех чисел, представляющих собой интенсивности красного, зеленого и синего. Недостатком модели RGB является то, что при коррекции оттенка путем изменения интенсивности одной из трех составляющих общая яркость (которая определяется суммой всех трех чисел) также будет меняться — при смешении цветов она увеличивается. В том числе чистый красный, зеленый или синий цвет, взятые каждый в отдельности, будут иметь в три раза меньшую яркость, чем белый.

Рассмотреть каналы **R**, **G**, **B** для любого изображения по отдельности можно в Photoshop на вкладке (палитре) **Channels** — если ее нет на экране, то надо обратиться к меню **Window | Channels**.

Модель HSL

Но цветовым кубом на практике пользуются разве что математики. Заметим, что если выбор начальной точки системы координат понятен (полная темнота), то выбор максимальной интенсивности, вообще говоря, произволен — он зависит от максимально достижимой яркости того устройства, которое мы рассматриваем. И все же интуитивно понятно, что белый цвет есть белый, независимо от яркости. Как в этом разобраться? Для того чтобы было проще сравнивать цвета разного оттенка, ввели иную довольно наглядную модель цветности: HSL (Hue — Saturation — Lightness, т. е. цветовой тон — насыщенность — светлота). Представление цветов в этой модели видел каждый, кто обращался к стандартному диалоговому окну Windows для выбора цвета (рис. В-6.9), возникающему, например, при установке оформления рабочего стола.

Левая часть диалогового окна с набором наиболее употребительных цветов нас не интересует, а в правой части рис. В-6.9 как раз и представлен набор цветов по модели HSL. Здесь в большом окне расположены все цвета радуги по цветовому тону, причем насыщенность цвета меняется сверху вниз — в самом низу все цвета одинаково серые. Так как третью координату — светлоту — на плоскости представить невозможно, то она вынесена в отдельную узкую область справа от основной. При передвижении ползунка вдоль этой области выбранный в основной области оттенок заданной насыщенности меняет яркость от черного до белого цвета со всеми оттенками данного цве-

та в промежутке. В цветовом кубе это соответствовало бы передвижению по кривым, начинающимся в начале координат и заканчивающимся в "белой" вершине куба. Ниже областей выбора цвета расположены небольшие поля, где вы можете посмотреть или даже задать численные значения как тона, насыщенности и светлоты для модели HSL, так и значения RGB — интенсивностей красного, зеленого и синего. Эти значения варьируются в пределах от 0 до 255, что дает восемь двоичных разрядов на каждый цвет, а в сумме — 24 разряда, или пресловутые 16,7 миллиона (16 777 216) цветов. Похожее диалоговое окно выбора цвета демонстрирует и Photoshop. Часто модель HSL интерпретируют также в виде цветового круга (на рис. В-6.10 показано аналогичное диалоговое окно из программы Paint Shop Pro), практически никакой разницы в тех или иных интерпретациях нет, интуитивно все очень понятно. Обратите внимание (рис. В-6.10), что в одном из полей внизу выдается код цвета для тех, кто занимается созданием HTML-страниц — специально считать ничего не требуется.

Модель CIE Lab

Модель была создана Международной комиссией по освещению (Commission Internationale de l'Eclairage — CIE). В названии Lab первая буква означает Luminosity, что переводится как "освещенность" (иногда — как "яркость"), и уже совсем неправильный перевод можно встретить в русских версиях Photoshop — "легкость" (если помните, в *главе 4* я советовал русскую версию снести и поставить английскую именно по подобным причинам). Буквы же a и b (пишутся именно так, строчными) сами по себе не означают ничего, просто названия параметров. Модель Lab замечательна тем, что в ней L представляет собой чистую суммарную интенсивность света, никак с цветовыми оттенками не связанную. Для наглядности канал L (т. е. совокупность всех значений параметра L для данного изображения), называемый еще *яркостным каналом*, можно представить как черно-белый снимок, соответствующий данному цветному изображению, хотя это и неточное представление. А вот параметры a и b наглядно представить куда труднее. В параметре a цвета меняются от темно-зеленого через серый до ярко-розового. Канал b содержит цвета от светло-синего через серый до ярко-желтого. В совокупности Lab с избытком покрывает все цвета RGB и даже, как мы увидим далее, сверх того. Представление в Lab удобно использовать для коррекции некоторых параметров снимка, в частности, и для его грамотной растяжки *(см. главу 12)*. Кроме того, эта модель является аппаратно-независимой, т. е. с ее помощью одни и те же цвета отображаются независимо от особенностей устройства (монитора или принтера), которое используется для вывода изображений.

Любая фотография в Photoshop открывается сначала в RGB-представлении (кроме тех, конечно, которые были специально сохранены в другой модели

в формате TIFF или PSD). Но картинку можно перевести в Lab, если обратиться к меню **Image | Mode | Lab Color**. Там же рядом расположены и другие доступные модели — сама RGB и описанная далее CMYK. На вкладке (простите, палитре) **Channels** при этом можно рассмотреть отдельно все три составляющих модели Lab.

Модель CMYK

В обычных пособиях с этой модели начинают, излагая ее сразу после трехкомпонентной модели RGB. Это, несомненно, обусловлено той же причиной, что вызывает путаницу с понятием размеров изображения — пособия пишутся профессионалами. Если модели RGB, HSL и Lab вам, скорее всего, пригодятся на практике (причем компьютерные пользователи с моделью HSL часто имеют дело и без всякой фотографии, а с моделью RGB им вообще приходится общаться чуть ли не ежедневно), то с моделью CMYK вам, скорее всего, не придется иметь дело никогда. Тем не менее, не упомянуть о ней нельзя — хотя бы потому, что она возникла задолго до всяких компьютеров, "фотошопов" и цифровых камер.

CMYK (произносится, как нечто среднее между "симик" и "симек") означает Cyan — Magenta — Yellow — blacK. Первые три цвета (бирюзовый — пурпурный — желтый) являются т. н. *дополнительными* цветами к основным цветам RGB — соответственно, красному, зеленому и синему (а о четвертом — черном — мы поговорим отдельно). С этими тремя дополнительными цветами мы уже встречались в *главе 4*, когда рассматривали регулировку баланса цветов в Photoshop. На самом деле понятие дополнительного цвета означает вот что: если взять, скажем, синий светофильтр, то он, разумеется, пропустит преимущественно световые волны, лежащие в синей части спектра. Так как фильтр неидеальный (монохроматических фильтров, т. е. таких, которые пропускают свет только одной длины волны, задерживая все остальные, не бывает), то у его полосы пропускания есть некий максимум — он, естественно, относится к чисто синему цвету. Все остальные длины волн фильтр будет в той или иной степени задерживать. Так вот, дополнительный цвет — это тот, который будет задерживаться в наибольшей степени (в полосе пропускания для этой длины волны наблюдается минимум). Для синего светофильтра — это желтый цвет, красный светофильтр будет задерживать в наибольшей степени бирюзовые оттенки, зеленый — пурпурные. А пурпурный — наоборот, зеленые и т. д. (рис. В-6.11).

Ну и что? А то, что при печати на бумаге красители не пропускают свет, а отражают. А при отражении происходит вычитание цветов из падающего белого света (а не сложение их, как в экранах мониторов). Результатом этого будет, например, то, что при смешении на холсте двух красок, зрительно обладающих одинаковой светлотой, суммарный цвет будет темнее, чем оба исходных (если помните, несколькими абзацами ранее мы говорили, что

при смешении двух цветов в модели RGB общая интенсивность увеличивается). В идеале при смешении трех основных цветов в этой модели мы должны получить черный (а не белый). Такая модель еще называется *субтрактивной* (т. е. вычитающей), в отличие от *аддитивной* (суммирующей). А причем тут черный — blacK? А притом, что реально существующие краски при смешении дают вовсе не черный, а какой-нибудь грязно-коричневый. Поэтому пришлось добавить черный в качестве четвертого цвета. А как же получается белый? Да в точности обратным, чем в RGB, методом — если в RGB черный есть отсутствие цвета, то в CMYK отсутствие цвета означает белый. Предполагается, что подложка всегда белая.

На практике модель CMYK имеет действительно большое значение. Художники, сами того не зная, использовали модель, аналогичную CMYK, вообще с незапамятных времен — в живописи есть три основных цвета (красный, синий и желтый), из которых можно в принципе получить все остальные цвета. Особенно, если добавить черный, ну и, конечно, белый. Можно и утверждать, что CMYK гораздо ближе к природе: все, что не светится само, окрашено именно в цвета CMYK, в том числе — и твердые копии снимков на бумаге. Нам же она не понадобится потому, что мы для полиграфии изображения сами готовить не будем никогда (даже если ваш снимок примут в каком-нибудь журнале, то всю подготовку сделают верстальщики), а что касается принтеров — они сами переводят RGB-модель в собственные цветовые пространства, которые могут значительно отличаться от CMYK.

Цветовая диаграмма и цветовые профили

"Красный цвет" — всего лишь название. Вспомним, как герой гриновских "Алых парусов" перебирал всевозможные сорта алого шелка, пока выбрал настоящий, по его мнению, алый цвет. Чтобы люди не спорили, какой в каждом конкретном случае цвет считать красным, а какой — синим, той же CIE разработана специальная аппаратно-независимая модель под названием XYZ. Модель несколько напоминает Lab (в том смысле, что Z в ней — яркостный канал, а X и Y характеризуют оттенки), но менее наглядна. И мы не будем углубляться в вопрос, как именно в этой модели все устроено, потому что на практике нам это не понадобится. Главное то, что модель XYZ охватывает весь видимый спектр, и все остальные модели цвета с ней сравниваются.

Наглядным представлением модели XYZ служит цветовая диаграмма в координатах XY (яркость Z для простоты представления на плоскости исключается). На рис. В-6.12 вы можете увидеть эту диаграмму и построенные в тех же координатах цветовые пространства других моделей цвета, рассмотренных ранее. Подковообразная кривая (она носит специальное название — *локус*), соответствующая модели Lab, охватывает весь видимый спектр, и мы видим, что другие модели (RGB и, особенно, CMYK), приближенные к ре-

альности, отображают далеко не все оттенки. В центре расположена точка (W), соответствующая белому цвету. Точки R, G и B соответствуют стандартным люминофорам красного, зеленого и синего свечения, использующимся в кинескопах.

Ясно, что красный люминофор на одном мониторе может отличаться по оттенку от люминофора на другом, и тем более — от красного цвета на принтере. Для приведения цветового пространства данного конкретного устройства к стандартным цветам используются особые файлы с данными, необходимыми для преобразования цветовых координат между внутренним цветовым пространством устройства (например, принтера с определенными чернилами и сортом бумаги) и аппаратно-независимым цветовым пространством. Носят они специальное название — ICC-профили. В идеале сквозное — "цифровая камера — монитор — принтер" — использование ICC-профилей позволяет получать идентичные результаты на любых носителях. На самом деле это не совсем так по причине различного цветового охвата устройств (далее мы рассмотрим этот вопрос подробнее). Но использование ICC-профилей для принтера теоретически может помочь, например, в случае, если вы печатаете не на "родной" бумаге. Фирма Lomond, скажем, выкладывает на своем сайте профили для всех существующих фотопринтеров. По личному опыту автора использование ICC-профилей в любительской практике — вещь, которая по количеству необходимых действий значительно превышает эффект от ее использования. Пробные отпечатки так и так делать придется. Но если хотите попробовать — на сайте Lomond (**http://www.lomond.ru/support/iccprofiles/**) есть подробная инструкция о том, как устанавливать и использовать ICC-профили, пригодная не только для носителей именно Lomond.

Для того чтобы правильно отобразить цвет по всей цепочке: камера (сканер) — монитор — принтер, нужно калибровать все устройства, создав для них ICC-профили. Процедура эта сложная и дорогая, и для печати на фотопринтерах, ввиду их относительного несовершенства, чаще всего неоправданная. При этом учтем, что все профессионалы все равно калибруют устройства вручную, несмотря ни на какие профили. Разумеется, производители не могли пройти мимо возможности автоматизировать процесс создания профилей, и так родился ряд стандартных профилей оборудования. Наиболее известным из них стал разработанный Microsoft ICM/sRGB, который установлен в качестве стандарта (IEC 61966-2-1). Его можно установить и для камер, и для сканеров, и для мониторов, и для принтеров — если конкретные устройства его поддерживают. Если что-то в этой цепочке (у меня лично — монитор) его не поддерживает, то можно не напрягаться, все равно придется либо подбирать вручную параметры, либо, что проще, печатать пробники (см. также далее "Заметки на полях" о цветовой температуре мониторов). Кроме того, форумы и пособия полны сведений о совершенной недостаточности этого стандарта для получения корректных результатов,

фактически он относительно нормально работает только для мониторов, а устройствам печати становится только хуже. Производители все равно каждый по-своему понимают определение "стандартный красный" или "стандартный синий".

Резюме: попытки производителей автоматизировать процесс воспроизведения цвета неудовлетворительны, и потому решение вообще не обращать внимания ни на какие профили, а делать все опытным путем по конечному результату, ничуть не хуже любого другого.

Отметим, что термины "цветовой профиль" и "цветовое пространство устройства" означают одно и то же. Один практический вопрос в связи с цветовыми профилями может возникнуть даже у тех, кто вообще их игнорирует. Photoshop предлагает несколько моделей управления цветом — по умолчанию обычно установлен упомянутый sRGB. Но если TIFF-файл создавался при ином установленном профиле (что может быть при преобразовании RAW-снимков, *см. главу 11*), то он сохраняется в файле, и при попытке открыть такое изображение вам будет задан вопрос, который наверняка поставит вас в тупик (рис. 6.13). Так вот, не вникая в смысл этого вопроса, следует выбирать вторую снизу опцию под названием **Convert document's colors to the working space** — дословно "преобразовать цвета документа в рабочее пространство" (а не ту, что по умолчанию отмечена на рис. 6.13). Такой выбор означает, как вы можете понять из перевода, что внедренный (embedded) цветовой профиль будет конвертирован в текущий.

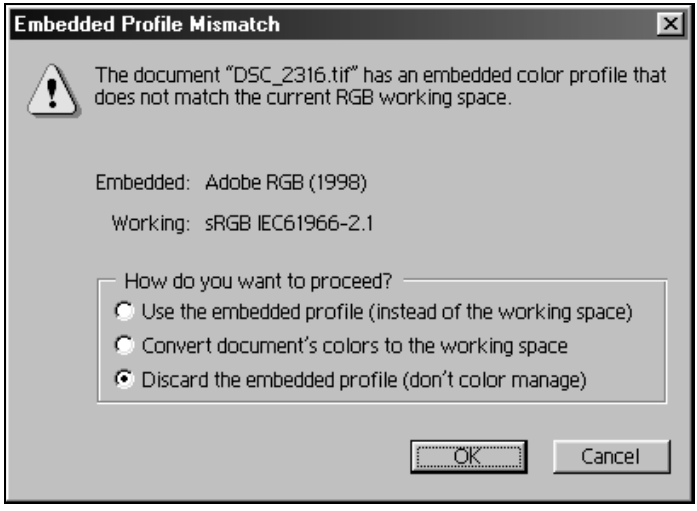


Рис. 6.13. Диалоговое окно Photoshop, открывающееся при различии цветовых профилей — внедренного в изображение и установленного по умолчанию

На данный момент практически все мониторы соответствуют стандарту sRGB, причем благодаря тому, что цветовой охват определяется фактически только характеристиками ламп подсветки и цветовых фильтров панели у ЖК-мониторов и характеристиками люминофоров у ЭЛТ, различия между разными моделями (в том числе и вообще между ЭЛТ- и ЖК-мониторами) не столь велики, чтобы заметно влиять на цветопередачу. А более широкому Adobe RGB соответствуют только некоторые модели мониторов профессиональных. Поэтому, если у вас в параметрах картинки указан Adobe RGB, то изображение на экране покажется более темным и менее насыщенным — без конвертирования часть оттенков просто теряется. Следует отметить, что другие редакторы такого вопроса могут и не задавать, и если даже управление цветом в них и предусмотрено, при отображении могут случаться разные казусы.

Учет характеристик источников света

Белый цвет от источника света также может быть разным. Одно дело — свет от свечки, другое — от люминесцентной лампы. Замечали, что электросварка нам кажется фиолетовой, освещенное окно — желтым, а экран телевизора при взгляде из уличной темноты — чисто голубым? Человеческий глаз поразительно быстро приспосабливается к различному освещению, в результате чего лист бумаги нам кажется белым и под настольной лампочкой, и на солнечном свету. А вот техническим устройствам — и цифровой камере, и пленочным аппаратам — приходится объяснять, что именно называть белым в данном конкретном случае. Иначе при съемке со вспышкой все выйдет сине-фиолетовое, на дневном свету — в голубоватых тонах, а в комнате, освещенной лампами накаливания, — желтым. Для пленочных аппаратов приходилось выбирать тип пленки, а для цифровых устройств — и фото- и видеокамер — это производится проще, с помощью установки *баланса белого*.

Чем выше классом камера, тем лучше у нее работает автоматический выбор баланса белого, и в большинстве случаев им можно обойтись. Но автомат есть автомат, поэтому все камеры имеют и режим ручной установки баланса, и ряд предустановленных режимов. Использовать предустановленные режимы, на мой взгляд, имеет смысл только, если нельзя воспользоваться ручной установкой (например, при съемке с внешней вспышкой). В остальных случаях лучше устанавливать баланс вручную, для чего перед камерой располагают лист белой бумаги, чтобы он полностью умещался в кадр, и производят простую процедуру, описанную в инструкции. Так, кстати, можно получить интересные эффекты, если камеру обмануть, подсунув ей цветную бумагу вместо белой. Другое дело, что можно достигнуть практически

тех же результатов — и даже более интересных — при помощи любого графического редактора.

Формально степень белизны источника света описывается *цветовой температурой* — понятием, известным с XIX века. Если нагревать любое твердое тело (скажем, кусок металла), то по мере возрастания температуры оно будет менять цвет от красного (~600 °C) через желтый (~1000 °C) к белому (~3000 °C) и бело-голубому (выше ~6000 °C). Максимум излучаемого спектра, который и определяет цвет раскаленного тела в зависимости от температуры (в градусах Кельвина), можно рассчитать точно, по формуле для спектра излучения так называемого "абсолютно черного тела". Поэтому значение цветовой температуры есть точная количественная характеристика цвета источника (при условии равномерного спектра, см. далее).

Цветовая температура (ЦТ) не имеет никакого отношения к обычной температуре. Так, ЦТ пламени свечи — около 1200 °K, а освещение от неба в ясную погоду (в том числе зимой) — около 7000 °K (причем само голубое небо имеет ЦТ еще выше — до 15 000 °K). Свет прямого солнца имеет сравнительно невысокую ЦТ, около 4000 °K, но он обычно смешивается со светом от неба, и потому суммарная ЦТ в ясную погоду в полдень — около 5500 °K. Интересно, что в пасмурную погоду ЦТ выше (а не ниже, как можно было предполагать), потому снимки выходят в более холодных тонах. На закате же, наоборот, ЦТ сильно снижается.

Заметки на полях

Одно замечание по ходу дела, непосредственно к фотографии не относящееся. Все современные мониторы позволяют установить цветовую температуру экрана, предоставляя выбор по крайней мере из двух значений. Так вот, и с точки зрения комфортного восприятия экрана в процессе работы, особенно длительной, и для лучшего воспроизведения цветов следует устанавливать меньшее значение (обычно оно около 6000 °K, что примерно соответствует дневному свету). При этом регулировками яркости и контрастности следует добиться того, чтобы черный был действительно черным (для обычных CRT-мониторов при этом черный экран не должен выделяться на фоне черного окаймления), а белый — слегка сероватым (одновременно чисто белый и чисто черный вам, скорее всего, установить не удастся — динамический диапазон не позволит). Большее значение ЦТ (белый при этом будет казаться очень белым, даже слегка голубоватым) и большее значение яркости следует устанавливать только для просмотра экрана издалека, иначе глаза будут очень уставать. От ЖК-мониторов глаза устают меньше, поэтому там экран можно сделать и поярче. Но для корректного просмотра фотографий может потребоваться и калиброванный режим в соответствии с конкретным профилем. Стоит ли его устанавливать? В любительской практике я делать этого не рекомендую — по указанным ранее причинам профиль мало поможет, а бóльшую часть времени домашний компьютер используется отнюдь не для коррекции фотографий.

Что касается искусственных источников, то свет ламп накаливания имеет ЦТ от 2400 до 2800 °K (чем выше мощность, тем выше и ЦТ). Для специальных фотоламп она достигает 3500 °K, для галогенных составляет около 3000 °K, для люминесцентных ламп она в среднем выше и примерно соответствует дневному свету. Но люминесцентных ламп, как источников света для фотографии, лучше избегать — цветные снимки могут получаться в неестественных фиолетовых тонах, даже если правильно установлен баланс белого. Чтобы понять, что происходит, обратимся сначала к освещению от лампы-вспышки.

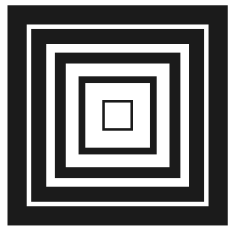
Естественно, вопрос об освещении от лампы-вспышки для любителей имеет особое значение. Цветовая температура лампы-вспышки примерно соответствует дневному свету или чуть превышает его значение (5500–6000 °K). Если баланс белого неправильно установлен на лампы накаливания (со встроенной вспышкой этого не бывает, так как цифровые камеры при включенной вспышке обычно игнорируют все другие установленные режимы, а вот с внешней при отсутствии TTL-режима — самое обычное дело, *см. главу 4*), то снимок получится сине-фиолетовым, и это законно (см. пример на рис. 13.3, *в*). Вместе с тем, мы и при правильно установленном балансе часто наблюдаем нарушения цветопередачи при съемках со вспышкой. Как мы уже говорили в *главе 4*, чем ниже классом камера, тем эти нарушения сильнее.

А в чем, собственно, проблема баланса белого? Дело в том, что некоторые источники света весьма далеки по спектральному составу от "абсолютно черного тела". Ближе всего к нему располагаются осветительные приборы, основанные на нагревании — от обычных ламп накаливания до дуговых прожекторных. Они излучают свет равномерно для всех длин волн, отличаясь лишь расположением максимума. А те приборы, которые основаны на прямом преобразовании электрической энергии в световую (вспышки, люминесцентные лампы, светодиоды или, например, кинескопы), имеют далеко не равномерный спектр, с иным распределением по длинам волн, чем у абсолютно черного тела, или вообще линейчатый.

Замечали, насколько ненатуральным выглядит человеческое лицо под лампами уличного освещения — не только желтыми натриевыми, но и белыми ртутными? Правда, спектральные линии расположены обычно достаточно близко друг к другу для достижения видимого эффекта непрерывного спектра, и мы можем воспринимать свет, как белый. Но все же камере, чья задача правильно воспроизвести весь диапазон спектральных цветов, приходится несладко, причем цифровой камере в особенности. Естественно, чем лучше камера, тем лучше работает автоматический баланс белого, но совершенства не удается добиться даже в самых профессиональных аппаратах.

Дело в том, что в автоматических вспышках, к которым относятся почти все встроенные вспышки более или менее "продвинутых" камер, количество света регулируется с помощью изменения длительности импульса. А чем короче импульс, тем больше в нем преобладание коротковолновых участков спектра — вплоть до того, что в начальный момент в спектре могут даже содержаться ультрафиолетовые составляющие (из-за этого, например, во многих музеях запрещено фотографировать со вспышкой). Качественные вспышки используют лампы с покрытием, отсеивающим ультрафиолет.

На этом закончим с предварительной теорией и перейдем к рассмотрению важного вопроса — какие бывают форматы хранения цифровых изображений?



Глава 7

Характеристики и форматы цифровых изображений

Фотографическое изображение получают путем съемки объекта или печатания изображения на фотопленку, фотобумагу, фотопластинку или другой фоточувствительный материал.

Е. А. Иофис. "Техника фотографии", 1973

От того, в каком формате вы получаете и храните изображение, зависит очень многое. В этом отличие цифровой фотографии от пленочной, где, имея готовый негатив или слайд, вы его качество никак регулировать не могли, разве что безвозвратно испортить, искупав в стиральной машине. А высококачественный 8-мегапиксельный снимок с профессиональной камеры можно испортить одним движением мышки, причем зрительно — при просмотре на экране — он может ничего и не потерять, и вы даже не поймете, чего лишились. Поэтому знать характеристики самых употребительных форматов хранения фотографий просто необходимо, чтобы производить операции по преобразованию изображений с полным пониманием того, что именно вы делаете.

Вообще говоря, в компьютерной практике используется два вида представления изображений: *векторное* и *растровое*. Разница между ними примерно такая же, как между черчением и рисованием. То есть все, что имеет участки с резкими границами: чертежи, шрифты, логотипы фирм — в общем, так называемую деловую графику, где цветов и полутонов мало, а точная форма имеет определяющее значение, лучше и компактнее представлять в векторном виде. Причем в соответствующих программах с такими объектами гораздо удобнее работать. Например, векторные изображения масштабируются как угодно без каких-либо искажений. В векторном представлении изображения, как такового, нет — любая линия представляется описывающим ее уравнением. Именно так, например, устроены TTF-шрифты Windows.

Для нас куда важнее растровое представление. В нем изображение интерпретируется в интуитивно понятном виде — как плоский двумерный массив точек различного цвета. Процесс *растрирования* (оцифровки) исходной "аналоговой" картинки, который происходит, например, при сканировании, наглядно можно представить, если заглянуть во времена нашего пионерско-лагерного детства. Помню, как, участвуя в оформлении стенгазет, я завидовал сверстникам, обладающим настоящим художественным талантом — они могли производить волшебные действия, суть которых наиболее точно характеризует формула "нарисовать так, что не отличишь". Мне же портреты и пейзажи не удавались — разве что в "стиле постимпрессионизма" — пока одна вожатая не показала мне элементарно простой прием воспроизведения изображений, который требовал некоторой усидчивости и терпения, но зато практически гарантировал результат. Разумеется, изображение уже должно было существовать до того — в виде рисунка, фотографии или иллюстрации из журнала. На оригинал накладывалась подходящая по размеру сетка, состоящая их прямоугольных клеточек, — чем мельче, тем лучше. Если оригинал разрешалось испортить, то такая сетка просто чертилась прямо на нем, в противном случае использовалась "палетка" — уже нарисованная сетка на прозрачной основе типа целлулоида. Затем вы последовательно оценивали среднюю яркость (и цвет, если оригинал был цветной) в каждой клеточке по строкам и столбцам и заполняли краской подобранного оттенка соответствующие клетки точно такой же (по количеству ячеек) сетки, но, возможно, увеличенной или уменьшенной в масштабе. Я знаю, что профессиональные художники-плакатисты тоже использовали этот прием для создания, например, портретов выдающихся деятелей партии и правительства. Результат превосходил все ожидания — при некоторой аккуратности получалось так, что действительно "не отличишь".

Современные сканеры работают в точности по той же самой схеме, а с цифровой камеры мы получаем изображение, естественно, уже в растрированном виде. Кстати, при отображении на экране или печати на принтере по понятным причинам любое изображение будет приведено в конечном итоге к растровому.

Заметки на полях

Многие графические редакторы (CorelDRAW) и все программы для полиграфической верстки (Pagemaker, Ventura Publisher или Adobe InDesign) могут совмещать в одном изображении векторные и растровые элементы — например, шрифт на печатной странице помещается в векторном представлении, а картинка вставляется как отдельный растровый объект. Аналогично устроены некоторые популярные форматы хранения печатной продукции, например, PDF. При создании документов в таких программах и подобных им (замечание относится и ко всем форматам MS Office) надо иметь в виду следующее обстоятельство — какую по размеру картинку вы туда загрузите, такой она там и останется, независимо от масштаба ее отображения, причем чаще всего сжатие типа JPEG игнорируется, и картинки будут занимать столько места, сколько за-

нимает соответствующий BMP-файл (см. далее). Например, если вы загрузите в MS Word картинку 3000×2000 точек, размер которой без использования сжатия приближается к 20 Мбайт, растянув ее на полстранички, то отображаться она у вас будет такой, как вы задали (например, в половину окна на экране 1024×768), а храниться — целиком, и файл без всякой нужды выйдет совершенно неподъемным. Или возьмите картинку 640×480, которая в формате JPEG имеет размер файла порядка 150 Кбайт, и составьте из нее простейшую презентацию в PowerPoint, состоящую из одного слайда — получите PPT-файл объемом около 1 Мбайт, как и должно быть по расчетам для несжатого изображения. Поэтому использовать эти программы, например, для составления домашнего фотоальбома нецелесообразно. Формат PDF представляет собой несколько иной случай — любая картинка будет при формировании файла растянута или сжата в едином масштабе в соответствии с предварительными установками, поэтому независимо от исходных изображений при задании высокого качества файл может получиться просто чудовищных размеров. Такой прием очень полезен для верстальщиков, которые могут посылать в типографию готовые макеты страниц в формате PDF, не опасаясь, что иллюстрации по дороге уменьшатся в размерах. Некоторые программы (например, Adobe Acrobat) напоминают об этом, предлагая при сохранении в формате PDF оптимизировать картинки для тех или иных целей (для размещения в Интернете, для печати на принтере или для профессиональной печати). Но тот же Word этого не делает, и помнить о таком его свойстве следует всегда.

Общая структура любого файла, содержащего картинку, примерно одинакова. Сначала там всегда идет заголовок, содержащий той или иной полноты сведения о самом изображении — его размерах (указание размеров в пикселах — обязательно, это главная характеристика цифровых изображений — *см. главу 4*, но в большинстве случаев приводятся также и физические размеры, и разрешение), общем количестве и палитре цветов, иногда — об используемой модели цвета *(см. главу 6)*. Далее идут сведения, относящиеся к собственно формату хранения: об используемом алгоритме сжатия, расположении в файле отдельных частей картинки (причем некоторые форматы могут хранить несколько картинок), о слоях (для таких форматов, как TIFF или PSD) и т. п. Потом идет палитра, если это необходимо, потом уже собственно массив пикселов. Чтобы понять, зачем все это нужно, сначала давайте подробнее разберемся, как в цифровом виде вообще представляются цвета.

Представление цветов в цифровом изображении

Выражение *дискретная природа* для цифрового (и любого другого) изображения имеет двоякий смысл — с одной стороны, это означает, что изображение состоит из отдельных точек. В этом (пространственном) смысле говорят о размере и разрешении изображений *(см. главу 4)*, или о количестве

мегапикселов в матрице. С другой стороны, дискретная природа выражается и в числе градаций по цветовой и яркостной шкале, которое определяет количество воспроизводимых оттенков — *глубину цвета*. Разрешение и глубина цвета никак не связаны. Можно получить большое изображение всего в четырех цветах и маленькое с 16 миллионами воспроизводимых оттенков. О пространственном разрешении мы поговорим в *главе 8*, когда будем разбираться с размерами матриц, а здесь остановимся на понятии глубины цвета.

Для того чтобы описать глубину цвета набором цифр, надо весь доступный диапазон цветов и яркостей разбить на некие градации. При этом при движении по такой шкале оттенки будут меняться скачками, а не переходя один в другой непрерывно. Чем больше количество градаций, тем мельче скачки и тем ближе оттенки, соответствующие соседним градациям. В пределе разница между ними станет незаметна, и изображение перестанет отличаться от "аналогового". Последнее я поставил в кавычки, потому что все изображения, включая то, что формируется в нашем глазу, имеют дискретную природу, вопрос только в том, какова величина градаций и насколько они заметны, об этом мы позднее еще поговорим.

Глубину цвета измеряют в битах. Так удобнее, поскольку все цифровые изображения пропускаются через компьютеры — если не через стоящий на вашем столе, то по крайней мере через внутренний процессор цифровой камеры, сканера или принтера. *Бит* — это наименьшая единица информации, которая принимает только два значения — 0 и 1.

- Однобитный цвет — цвет глубиной в один бит — это когда только два цвета, черный и белый, без промежуточных оттенков. Конечно, такие изображения встречаются на практике (гравюры, например, или чертежи тушью), но большинство изображений имеют больше оттенков.
- Двухбитный цвет содержит уже четыре (2^2) оттенка — например, черный, темно-серый, светло-серый и белый.
- Для компьютерной практики большое значение имеет четырехбитный цвет, который имеет $2^4 = 16$ оттенков. Это так называемый VGA-режим, в котором работают без специальных драйверов все видеокарты, поэтому установка операционной системы, когда видеокарта еще неизвестна, производится именно в этом режиме. Разумеется, 16 цветов могут иметь только рисованные картинки, ни одно реальное цветное изображение с полутонами в этом режиме представить невозможно.

16 принятых для VGA-режима цветов называют еще *базовыми*. Отметьте, что базовых цветов именно 16 (а не 256, и тем более не 48, как утверждают создатели программы Paint Shop Pro, см. рис. В-6.10). Забегая вперед, отметим, что кроме базовых, выделяют 216 т.н. "безопасных" цветов, которые якобы будут отображаться адекватно на любых дисплеях — от мобильника до плазменного телевизора. Их предпочтительно использовать при разработке Web-страниц. Образуются "безопасные" цвета разбиением диапазона 0−255 на

пять градаций, т. е. значения цветовых составляющих RGB должны быть кратны числу 51. Некоторые из этих цветов с их английскими наименованиями представлены в *Приложении*. Посмотреть таблицы базовых и безопасных цветов можно на множестве интернет-ресурсов (например, здесь: **http://html.manual.ru/book/info/basecolors.php**). Кроме палитры безопасных цветов для Интернета, часто упоминают т. н. палитру *плашечных цветов* (палитру Pantone), которая представляет собой набор чистых цветов, оптимизированных для полиграфического воспроизведения.

Вернемся к двухбитному цвету с четырьмя градациями. Для компьютера это означает, что в соответствующих местах массива пикселов изображения стоят числа из такого набора: 00, 01, 10 или 11 (так как бита всего два, то других вариантов быть не может). Для компьютера — это просто числа. Предположим, что мы *договорились*, что 00 — это черный, 01 — темный серый, 10 — светлый серый, а 11 — белый. Если мы будем соблюдать договор, то получим одинаковую картинку на любом устройстве для отображения — от экрана до принтера. Но кто нам мешает на нашем домашнем компьютере смухлевать и нарушить договор? Пусть, например, 00 означает белый, 01 — синий, 10 — красный, а 11 — черный. Тогда мы получим совсем другую картинку, которая будет похожа на оригинальную только очертаниями, но не оттенками. Но эту операцию — подставлять иные значения для тех же самых значений пикселов — не обязательно делать "незаконной". Если ваш компьютер позволяет, например, отображать 16 оттенков, зачем ограничивать массы в творчестве? Тогда с помощью двухбитного цвета мы все равно сможем отображать только четыре оттенка, но из общего набора в 16 штук. Например, можно отобразить черно-белую гравюру, а можно — российский флаг. Но как дать понять компьютеру, что именно в данном случае имеется в виду под числами 00, 01, 10, и 11?

Для этого придумали понятие *палитры* (не путать с аналогичным термином в интерфейсе Photoshop). В файл с картинкой записываются не только сами значения пикселов, но и таблица соответствия их значений и оттенков, которые под этими значениями подразумеваются в *данном конкретном случае*. Пикселы тогда несут в себе информацию уже не о цвете, как таковом, а о его номере в палитре цветов (а сами цвета при этом называются *индексированными*, indexed color). Так можно с использованием ограниченного числа оттенков (например, 256) представлять вполне реалистичные изображения, и никто ничего не заметит. Конечно, сами оригинальные изображения при этом должны быть ограничены в цветовой гамме, но на практике довольно часто так и происходит — вряд ли морской пейзаж будет содержать ярко-красные оттенки, а ромашка на зеленом поле наоборот, ярко-синие. Всерьез потеря будет заметна только на полутоновых переходах — чтобы получить плавный переход от темно-синего к розовому, как на рассветном небе, 256 оттенков наверняка не хватит, особенно, если в кадре еще какие-

то предметы, и вы получите характерный дефект изображения, несколько напоминающий плоский срез древесного ствола (см. рис. 7.4).

А зачем вообще надо ограничивать число оттенков? Это не только наследие прошлого, когда компьютеры не умели отображать больше 16 или 256 цветов. Ограничение числа оттенков уменьшает размеры файла, а это важно для Интернета. При прочих равных картинка в 256 оттенков займет в три раза меньше места, чем картинка с полноцветным (24 бита) изображением, да и не стоит загружать каналы бесполезными битами, если оригинал содержит всего 2 цвета как чертеж или печатный текст. Далее мы еще немного на этом вопросе остановимся.

В своем рассказе мы ограничимся максимум 24-битным цветом. Бóльшая глубина цвета в любительской практике не используется и не требуется. Такие изображения имеют 2^{24} — 16 777 216 оттенков. Собственно, никто не мешает нам разбить диапазон цветов согласно RGB-модели *(см. главу 6)* и на более мелкие градации, но отличить рядом стоящие оттенки друг от друга нормальный человек все равно не сможет, так что 24-битная глубина цвета считается достаточной. В компьютерной практике картинку с глубиной цвета 24 бита еще называют True Color (вы можете встретить это название в диалоговом окне установки режимов монитора) или, по-русски, полноцветным изображением.

Полноцветные изображения никакой палитры не содержат, массив пикселов в них представляет прямо цвет. Это происходит потому, что реально существующие устройства отображения все равно не могут отобразить больше 16 миллионов оттенков, а некоторые (как большинство ЖК-мониторов) и еще меньше. Величина в 24 бита для представления трех цветных составляющих (по модели RGB) удобна и для компьютерщиков — если поделить 24 на 3, то на каждый цвет придется ровно 8 битов, т. е. столько, сколько их содержится в одном байте. Итого получается, что каждый пиксел в таком представлении будет занимать ровно три байта, причем каждый из этих байтов содержит все возможные градации яркости (от черного до максимальной стандартной яркости) для каждого из основных цветов — красного, зеленого и синего. Так как для одного байта возможно $2^8 = 256$ вариантов, то и число градаций каждого из основных цветов будет 256, а, перемноженные между собой, они дадут те самые 16 миллионов оттенков. И посчитать размеры файла (приблизительно, без учета служебных полей) с картинкой в несжатом RGB-формате тоже просто: надо общее число пикселов умножить на три. Например, 6-мегапиксельное цветное изображение потребует в формате BMP (который по умолчанию не использует сжатия) около 18 Мбайт, а изображение 640×480 — около 1 Мбайт, что мы и получаем при загрузке его в PowerPoint (см. *Заметки на полях* ранее в этой главе).

В любой программе, имеющей диалоговое окно для установки цвета (см. рис. В-6.9 и В-6.10), можно ввести вручную значения основных цветов от 0 до 255, что может понадобиться, например, для приведения палитры к базовым или безопасным цветам. Для примера укажу, что цвет со значениями 255, 255, 255 есть чисто белый, со значениями 0, 0, 0 — чисто черный, со значениями 255, 0, 0 — ярко-красный, со значениями 255, 255, 0 — ярко-желтый и т. п. Если вы поиграете с этими настройками, то быстро поймете, что к чему. В языке HTML для отображения страничек в Интернете принята точно такая же система, только сами численные значения выводятся в шестнадцатеричной системе счисления (см. рис. В-6.10, а также упомянутую выше таблицу безопасных цветов в *приложении*), на чем мы более подробно здесь останавливаться не будем.

Легко понять, что однобайтный цвет (8-битный) даст как раз обсуждавшиеся ранее 256 оттенков, поэтому изображения с такой глубиной цвета и занимают в три раза меньше места на диске, чем полноцветные. Следует, правда, отметить, что тут уместны слова "приблизительно в три раза" — часть файла займут служебные записи (та же палитра), и потому точного соответствия не получится (о сжатии мы сейчас не говорим).

В оттенках серого (Grayscale)

Восьмибитный цвет имеет и большее значение для практики, чем просто экономия места при размещении картинок в Интернете. В самом деле, задумаемся, а как во всей этой системе представить черно-белые фотографии? Собственно, термин "черно-белые" в цифровой графике означает нечто другое — черно-белыми уместно называть однобитные изображения с двумя цветами. Правильно называть изображения, получающиеся в результате традиционной не цветной фотографии, — *в оттенках серого*. Употребляют и термин "монохромные", он несколько более широк и может обозначать также снимки, окрашенные в сепию или какой-то иной цвет, но содержащие оттенки только одного цвета. Вообще-то между монохромными и "в оттенках серого" картинками с точки зрения количества содержащейся в них информации разницы нет, но при хранении первые представляют как обычные цветные, а вот вторые имеют особое представление, которое в меню графических редакторов обычно так и называется — "В оттенках серого" или, по-английски, Grayscale.

Так что же происходит, когда мы переводим картинку в Grayscale или, например, объявляем соответствующий режим при сканировании? Оттенки серого — от белого до черного — возникают тогда, когда все три байта, соответствующие основным цветам, имеют строго одинаковое значение (т. е. это диагональ цветового куба, проведенная из начала координат, см. рис. В-6.8).

Возникает резонный вопрос — коли они одинаковые, нельзя ли сократить запись? Конечно, и это как раз и происходит при объявлении режима Grayscale, — три байта сокращаются до одного, и фактически цвет исчезает — остается только 256 градаций яркости, от черного до белого, которые занимают один байт. Поэтому в компьютерном представлении может быть два вида изображений: "в оттенках серого" — именно Grayscale и "цветное серое", которое получается, например, если сканировать черно-белую фотографию в цветном 24-битном режиме. При сканировании в цвете, естественно, точного совпадения значений всех трех цветных составляющих вы не получите, поэтому "настоящее серое" не только занимает в три раза меньше места, столь же важно и другое — зрительно на экране они могут не различаться, а вот при печати на принтере результаты могут быть очень разными. По этой причине черно-белые фото лучше хранить именно в формате Grayscale — если только вы не ставите перед собой цели сохранить особенности внешнего вида старых снимков с их пожелтевшей подложкой.

И еще: преобразование цветной картинки в "оттенки серого" не есть простая операция выделения канала яркости, поэтому иногда простые редакторы могут выдавать некачественный результат. Photoshop к их числу, разумеется, не относится. На всякий случай поясню, в чем дело. Из *главы 6* вы узнали, что человеческий глаз наиболее чувствителен к зеленому цвету. Поэтому при прочих равных зеленый канал будет нести больше информации, чем остальные. И вопрос, по какому алгоритму сводить значения основных цветов к единому значению, для всех каналов далеко не однозначный. Для автоматического преобразования обычно принято использовать формулу, которую применяют в телевидении:

$$Gray = 0{,}30R + 0{,}59G + 0{,}11B.$$

Если же просто вывести среднее арифметическое яркостей данной точки, то можно получить совсем другие результаты. Вы можете сами сравнить, что получается для изображения с большим количеством красных тонов (рис. В-7.1, *а*) при грамотной (рис. В-7.1, *б*) и неграмотной (рис. В-7.1, *в*) работе редактора. В данном случае изображение рис. В-7.1, *в* получено искусственным путем: вставкой цветного фрагмента через буфер обмена поверх изображения, для которого объявлен режим "в оттенках серого", в результате чего часть изображения напоминает негатив. Операция вставки выполнялась в Paint Shop Pro версии 5.0, в Photoshop такая операция дает нормальную картинку. А "правильное" изображение получено в той же программе, но "официальным" путем, через объявление режима Grayscale. Для Photoshop этот режим располагается в том же меню, где находятся модели цвета (**Image | Mode**).

Форматы файлов для хранения изображений

Следует подчеркнуть вот какой момент — в каком бы формате вы ни хранили изображение, будучи загружено в редактор или в просмотрщик, на экране (точнее, в видеопамяти) оно будет представлено просто массивом точек различного цвета. Этот массив получил название bitmap — "карта битов". Вас при этом совершено не волнует, в каком формате было представлено исходное изображение — от него зависит только качество результата вывода. Поэтому над экранными изображениями можно "издеваться" как угодно — масштабировать, деформировать, менять цвета — все происходит только в памяти компьютера. Из этого вытекает одно важное следствие — картинки в формате JPEG при их сохранении заново после каких-то преобразований заново и сжимаются, т. е. качество картинки будет только ухудшаться (на старые потери при сжатии накладываются новые). Это не так критично для практики, как кажется, особенно, если исходная картинка достаточного качества (на чем я настаиваю на протяжении всей книги), но иметь в виду этот эффект следует.

Самих форматов файлов изображений существует великое множество — откройте меню **File | Save as** любого графического редактора (не считая, конечно, таких примитивных, как Paint из числа стандартных программ в составе Windows), и вы насчитаете их там не меньше двух, а то и трех десятков. На практике их можно разделить на несколько групп:

- проприетарные (собственные) форматы конкретных графических редакторов (PSD для Photoshop или PSP для Paint Shop Pro и т. п.);
- общеупотребительные межплатформенные стандартные форматы (TIFF, JPEG, GIF и др.);
- собственные форматы конкретных операционных систем или предназначенные для определенных целей (BMP, WMF, PICT и др.);
- группа RAW-форматов, своих для каждого производителя цифровых камер.

О последней группе, которая возникла только с распространением цифровых камер, мы уже упоминали, а подробнее будем говорить в *главе 11*, когда станем рассматривать более сложные приемы обработки изображений.

О группе собственных форматов различных ОС сказать вообще нечего — кроме того, что формат BMP в силу распространенности Windows также стал чем-то вроде стандартного. Название BMP произошло, как очевидно, от упомянутого bitmap, и действительно, он фактически содержит просто массив точек — как они представляются на экране. В этом формате, например, производится перенос изображений через буфер обмена, а также хра-

нение их в составе файлов Word или PowerPoint. Все программы Windows могут распознавать формат BMP. Поскольку в BMP сжатие не используется (в редких случаях, если специально задать, используется сжатие без потерь), то, сохранив в нем снимок, вы его не испортите. Однако без нужды (кроме как, например, при подготовке изображений для использования в процессе создания программ под Windows) этот формат использовать смысла нет — TIFF куда удобнее и значительно более универсален, а размеры файлов примерно такие же или — при использовании сжатия — даже меньше.

Первую группу — проприетарные форматы — также подробно рассматривать нет смысла. Достаточно распространенным стал единственный из них — PSD, так что его распознают многие другие программы, но при этом иногда теряется основной смысл его использования — он умеет сохранять все, что умеет сам Photoshop, т. е. слои, каналы, маски и прочую атрибутику. В любом графическом редакторе, если вы намерены отложить редактирование, следует сохранять промежуточный результат в "родном" формате. И даже если вам кажется, что вы закончили, то при сложных манипуляциях все же сохраните промежуточную копию в "родном" формате — часа через два вам обязательно захочется вернуться и что-то подправить. Проприетарные форматы по понятным причинам часто занимают на диске куда больше места, чем оригиналы.

Подробнее мы рассмотрим вторую группу форматов — форматы универсальные. Именно эти форматы используются для переноса файлов из программы в программу или для обмена между устройствами. Их без опаски можно посылать по электронной почте — адресат всегда сумеет их просмотреть, а некоторые являются "родными" для Интернета. К самым употребительным относятся форматы JPEG и TIFF, а также — в своей области — GIF. Все остальные форматы решительно отстают по популярности (кроме, разве что, упомянутого ранее BMP) и их можно не рассматривать, потому что перечисленные перекрывают особенности и преимущества всех остальных, и такой набор является самодостаточным. Все же, для полноты картины, мы добавим к рассмотрению еще формат PNG ввиду его практической значимости.

Формат TIFF

Значение аббревиатуры TIFF (Tagged Image File Format) условно можно перевести на русский как "тегированный формат файлов изображений". Слово tag (*тег*) на русский, в общем, непереводимо — оно означает что-то вроде "признак" или "управляющий код". Тегами, например, называют управляющие элементы языка HTML, которые позволяют интерпретировать следующий за ними текст как напечатанный жирным или курсивом или шрифтом того или иного размера для правильного отображения макета страницы в браузере. В сущности, тегами (даже если они так прямо не называются)

пользуются во всех случаях, когда вместе с документом требуется сохранить форматирование текста и графики — в тех же документах Word. Из этого описания можно понять, что формат TIFF специально задумывался как универсальный, ведь ничто не мешает добавлять в него при необходимости те или иные новые теги — старые программы будут их просто игнорировать, а новые получат дополнительные возможности. Таким образом в TIFF были добавлены функции, обычно характерные только для проприетарных форматов типа PSD, — сохранение слоев и обтравочных контуров, восьмибитного канала прозрачности (альфа-канала, см. далее), сохранение цветовых моделей и профилей устройств и т. п.

TIFF может использовать различные алгоритмы сжатия, в том числе, кстати, JPEG, но обычно в TIFF сохраняется либо несжатое изображение, либо сжатое с использованием одного из алгоритмов сжатия без потерь (подробности см. далее, в описании формата GIF). В формате TIFF можно задавать любую глубину цвета (вплоть до 48-битного) и любую палитру. Вам вряд ли придется пользоваться даже малой частью возможностей, которые предоставляет формат TIFF, но в одном можно быть уверенными — изображение, сохраненное в формате TIFF, будет именно таким, каким вы его сохранили, включая модели цветности, цветовые профили устройств и прочие нюансы. И воспроизведется именно так, как вы это задали, на любом устройстве — от мониторов до фотонаборных автоматов и PostScript-принтеров. Поэтому TIFF предпочтительно использовать для хранения высококачественных изображений, например, тех, что получены в результате преобразования RAW-файлов. Некоторые камеры (например, от Olympus) умеют записывать изображения сразу в формате TIFF — как паллиативное решение, промежуточное между сжатым JPEG и "сырым" RAW.

Формат JPEG

JPEG — единственный из реально использующихся на практике алгоритм сжатия с потерями информации (если не считать потерю глубины цвета в GIF, см. далее). Аббревиатура JPEG расшифровывается как Joint Photographic Experts Group — "объединенная группа экспертов в области фотографии" (родственный ему формат MPEG для движущихся изображений расшифровывается как Motion Picture Expert Group). Из названия ясно, что формат создавался в расчете на хранение в цифровом виде именно фотографий. Причем разработчики приняли во внимание тогдашний (1990 год) уровень техники, и потому требования были предъявлены весьма жесткие. Уже тогда существовали алгоритмы сжатия с потерями, гораздо более совершенные, чем JPEG (вейвлет-преобразование, фрактальные алгоритмы), но многие из них до сих пор не могут удовлетворить некоторым важным требованиям — например, симметричности процедур сжатия и "расжатия" (т. е. восстановления сжатого изображения). Для большинства подобных алго-

ритмов (включая известные алгоритмы сжатия звука MP3 или видео MPEG-2) процедура сжатия требует намного больше времени, более мощных компьютеров или специальных аппаратных средств, чем процедура восстановления. А для JPEG эти процедуры протекают за примерно одинаковое время, что во многом способствовало развитию цифровой фотографии.

JPEG работает только с 24-битным цветом, поэтому задавать глубину цвета там нельзя, все равно все будет отображено с 16 млн оттенков, даже черно-белый чертеж. Формат может давать очень высокую степень сжатия — до 200. Но чудес на свете не бывает — чем выше степень сжатия, тем больше потери. Для того чтобы понять, что происходит, давайте очень поверхностно разберем, как работает JPEG. Поверхностно — потому, что алгоритм достаточно сложен, и без знания некоторых разделов математики его в подробностях все равно не понять.

Когда изображение сжимается алгоритмом JPEG, в первую очередь оно переводится из цветовой модели RGB в модель YUV, которую мы в *главе 6* "не проходили", но которая похожа на Lab в том смысле, что вместо трех RGB-каналов цветности она предусматривает отдельный канал яркости и два отдельных — для цвета. В *главе 8* мы узнаем, что у нас в глазу 125 миллионов палочек, отвечающих за восприятие яркости, и только 6 миллионов колбочек, отвечающих за цвет. Поэтому в алгоритме JPEG сразу выбрасывается часть информации, относящаяся к цвету, — попросту цвета точек берутся через одну, как по строкам массива пикселов, так и по столбцам. От цветовых данных остается всего треть, по этой причине минимальная степень сжатия (при самом-самом высоком качестве) у JPEG равна 2. На практике это не оказывает на восприятие картинки никакого влияния.

А затем массив пикселов разбивается на блоки по 8×8 точек, и над ними производятся специальные математические преобразования (косинусное преобразование), и потом уже из получившейся матрицы неких коэффициентов, описывающих изображение пока еще достаточно подробно, часть коэффициентов выбрасывается — в зависимости от заданной степени сжатия. Удаление происходит, начиная с более "высокочастотных" участков изображения, т. е. тех, где имеются резкие цветовые и яркостные переходы. В итоге получаются наборы чисел, в основном состоящие из нулей, и эти наборы кодируют одним из алгоритмов сжатия без потерь (см. далее).

В результате получается вот какой, простите за тавтологию, результат: по мере увеличения степени сжатия в первую очередь страдают контрастные элементы, резкие границы размываются и, что еще хуже, вокруг них образуется ореол (т. н. "эффект Гиббса"). На рис. В-7.2 приведен увеличенный фрагмент карты, скачанной из Интернета, где этот эффект очень хорошо виден — как будто отдельные области закрашивали акварелью грязной кисточкой, не дождавшись высыхания других цветов. Поэтому в JPEG нельзя сохранять чертежи и вообще деловую графику — некоторые линии могут

быть потеряны, а остальные приобретут крайне неаккуратный вид. Зато плавные переходы цветов воспроизводятся почти без искажений — в принципе, так и было задумано. Так что при использовании разумных (не более 5–7 раз) степеней сжатия качество фотографий получается вполне на уровне, и при просмотре на экране отличить JPEG от несжатой картинки довольно сложно — ведь на реальных фотографиях, если это не репродукции чертежей, контрастных элементов мало.

Общее правило — JPEG дает нормальные изображения в том размере изображения, для которого производилось сжатие. Если вы получили картинку размером 3000×2000 пикселов с 6-мегапиксельной матрицы, и уровень сжатия соответствовал наивысшему качеству, то такой JPEG у вас примет без слов любой верстальщик, кроме, разве что, "гламурных" журналов. Конечно, можно и уменьшать размеры. Но любое (даже высшей степени качества) изображение в формате JPEG бесполезно растягивать — при масштабировании все его дефекты ("артефакты") будут проявляться значительно сильнее. Попробуйте скачать из Интернета какую-нибудь фотографию размером 100×150 точек, которая нормально смотрится в таком уменьшенном виде, и растянуть ее — вы сразу поймете, о чем я.

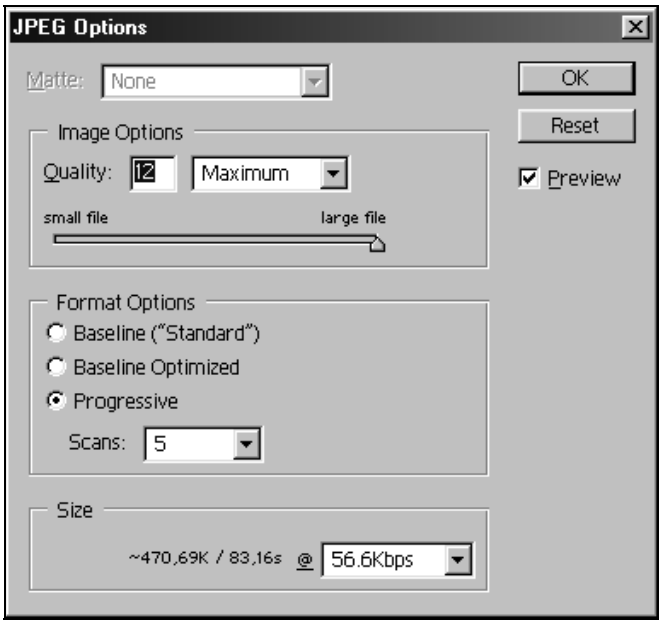


Рис. 7.3. Диалоговое окно сохранения формата JPEG в Photoshop

Интересно, что само понятие "высшего качества" (минимальной степени сжатия) разные производители понимают по-разному — это связано с не-

достаточной стандартизацией форматов файлов с картинками, сжатыми алгоритмом JPEG. То есть условные степени качества JPEG, которые указывает Photoshop (**Low**, **Medium**, **Maximum**, **High** и еще какие-то числа в поле рядом, рис. 7.3), и аналогичные градации, указываемые производителями камер, никак не связаны между собой. Так, 2-мегапиксельная камера Casio 2800 давала при наивысшем качестве файлы размером в 600–800 Мбайт. При внесении изменений в изображение и сохранении его через Paint Shop Pro размер уменьшался примерно вдвое-втрое, хотя зрительно это практически не сказывалось на качестве. В то же время 6-мегапиксельная Fuji S20 Pro и 4-мегапиксельная Olympus E-10 позволяют на флэшке в 256 Мбайт расположить практически одинаковое количество JPEG-файлов "наивысшего качества" — около 90 штук, что, понятно, означает использование в Olympus примерно в полтора раза меньшей степени сжатия. Но в большинстве случаев об этом задумываться все же не приходится, повторяю — степень сжатия в 5–8 раз является приемлемой. Только на всякий случай не надо забывать про упомянутый выше эффект накопления дефектов, который проявляется при многократном пересохранении сжатых в формате JPEG картинок — промежуточные результаты ваших манипуляций с изображением следует хранить в форматах без потерь, типа TIFF.

Заметки на полях

Интересно, что упомянутый произвол в оценке степени потери качества в зависимости от степени сжатия имеет под собой вполне адекватное теоретическое обоснование. Теоретиками не выработано никакого формального критерия, по которому можно судить о реальной потере качества изображения (то же относится и к музыке, и к видео) не только при сжатии, но и при иных преобразованиях — усечении глубины цвета, смене цветовой модели и даже при собственно оцифровке, т. е. преобразовании аналогового изображения в цифровое. В самом деле, все обычные математические критерии, которые используют для сравнения среднего состояния двух каких-нибудь множеств, здесь просто не работают. Если, к примеру, использовать стандартное в таких задачах среднеквадратическое отклонение, то мы получим абсурдный результат: оно покажет огромную потерю качества, если две картинки отличаются по яркости всего на 5% (практически незаметная для глаза величина), но очень небольшую — если одна картинка замусорена "снегом", что на практике совершенно неприемлемо. Единственным надежным критерием служат наши глаза, поэтому общепринятая качественная градация заключается в следующем [11]:

- **сжатие высшего качества** — такое, когда исходное изображение невозможно отличить от распакованного после сжатия;
- **сжатие нормального качества** (хорошее) — когда распакованное и исходное изображения можно отличить, только положив их рядом;
- **сжатие среднего качества** — когда в целом картинка кажется нормальной, но при ее внимательном рассмотрении обнаруживаются некоторые дефекты (артефакты);

- наконец, **сжатие низкого качества** — когда в распакованном изображении появляются артефакты, сразу бросающиеся в глаза.

Излишне говорить, что подобные критерии чрезвычайно субъективны, да и для разных изображений артефакты будут проявляться в разной степени, поэтому лучше все же оценивать качество картинки по степени сжатия, благо на практике мы имеем дело только с одним алгоритмом — JPEG, и такое сравнение дает относительно объективную оценку.

Photoshop предлагает при сохранении в формате JPEG выбрать не только качество, но и другие параметры (**Format Option**, см. рис. 7.3). Для обычного JPEG следует выбирать **Baseline ("Standard")** — обратите внимание, что этот пункт не выбран по умолчанию. Остальные варианты (**Baseline Optimized** и **Progressive**) имеют значение только для Web-публикаций, но я бы посоветовал вообще не обращать на них внимания (о Progressive — "проявлении" картинки — мы будем говорить далее, при описании формата GIF).

В конце 1990-х появился JPEG2000 как развитие стандарта JPEG при неизмеримо возросших возможностях техники. Фактически это другой формат. В нем основной алгоритм заменен на вейвлет-преобразование, появилась поддержка постепенного "проявления" картинки (вейвлет-алгоритму это присуще от рождения), альфа-канала (прозрачности), 1-битовых изображений (чертежей) и даже режима сжатия без потерь. При той же степени сжатия декларируется более высокое качество или наоборот — то же качество при большем сжатии. Но промышленность оказалась на удивление консервативной, и поддержку JPEG2000 лично я встречал разве что в некоторых сканерах, где она была введена явно в целях "надувания щек". Это очень понятно — предположим, некий производитель камер решил воспользоваться преимуществами нового формата. Что он выиграет, кроме нескольких лишних снимков, умещающихся на флэшку? Результатом будет лишь полная несовместимость его изображений со всем спектром стандартного оборудования, от принтеров до графических программ. Еще хуже разработчикам Web-страничек — пользователи несовместимых со стандартом браузеров, которых всегда хватает, просто не смогут ничего посмотреть. "Проявление" картинки (Progressive) для JPEG придумали и без всяких стандартов. Даже имеющий гораздо большую поддержку формат PNG (он понимается всеми современными браузерами и редакторами), и тот пока никак не приживается. В общем и целом это напоминает ситуацию с переходом телевидения на цифровые форматы — заставить менять многомиллионный парк аналоговых телевизоров никто не может, единственный способ — бесплатно предоставить каждому пользователю нужную технику. Признаюсь, что лично меня бы вполне устроил и черно-белый телевизор — было бы что смотреть. Так и старый стандарт JPEG пока всех устраивает — и ладно.

Формат GIF

Формат GIF (Graphics Interchange Format — "формат графического обмена") также довольно старый и придуман во времена, когда компьютеры были большими, а мегагерц и мегабайт имели мало — а именно, фирмой CompuServe в 1987 году. К современной цифровой фотографии GIF имеет мало отношения по одной главной причине — он может отображать только 256 оттенков (однобайтная глубина цвета). Тем не менее, мы его рассмотрим, потому что, во-первых, на его основе проиллюстрируем алгоритмы сжатия без потерь, которые используются и в формате TIFF, а во-вторых, ввиду его практической важности — это основной формат для компактного представления элементов оформления, штриховых рисунков и деловой графики в Интернете. В формате GIF представлены, например, обычно все элементы оформления Web-страницы — кнопочки, плашки и т. п. Все чертежи, логотипы и гравюры имеет смысл сохранять в формате GIF — при этом они ничего не потеряют. А вот цветные картинки с полутоновыми переходами в GIF сохранять решительно противопоказано — при снижении глубины (редукции) цвета до 8 битов он использует тот самый прием создания индивидуальной палитры, описанный ранее. И при достаточно богатой палитре на картинках в формате GIF неизбежно будут возникать очень неприятные полосы там, где должен быть плавный переход цветов (рис. 7.4). И даже если у вас таких переходов нет, все равно пользоваться форматом GIF для сохранения фотографий не следует — сжатие будет невелико (и чем более пестрая картинка, тем оно меньше, как мы увидим), а потери в общем случае, если можно так выразиться, даже более необратимы, чем в JPEG — поэтому лучше форматом JPEG в таких случаях и пользоваться. Учтите также, что в силу своего основного предназначения в формате GIF не сохраняется заданное разрешение и физические размеры изображения для печати, только цифровые размеры в пикселах.

Зато черно-белые фотографии (точнее, "в оттенках серого") по природе своей не имеют больше 256 оттенков, и в GIF сохраняются без каких-либо потерь, так что его использовать тут даже предпочтительнее, чем JPEG — мы ничего не теряем. Только и степень сжатия для таких изображений при использовании GIF в сравнении с JPEG будет также невелика (см. далее).

Само сжатие без потерь в GIF производится по алгоритму LZW[1], аналогичные методы используют популярные архиваторы (ZIP, RAR, CAB и др.).

[1] В 1977 году израильские ученые Якоб Зив (Jakob Ziv) и Абрахам Лемпел (Abraham Lempel) придумали алгоритм сжатия LZ77, который лежит в основе всех современных алгоритмов архивации. Один из практических вариантов позже доработал Терри Велч (Welch). Правильно называть LZW алгоритмом Зива–Лемпеля–Велча, а не Лемпеля–Зива–Велча, как это следует из аббревиатуры, потому что Якоб Зив (в 1996–2004 — президент израильской Академии наук) внес больший вклад в его создание, и его фамилия в публикациях стоит первой.

Этот алгоритм также применяется и в формате TIFF. Все подобные методы сжатия базируются на том факте, что в почти любой последовательности байтов, отображающей какие-то реальные вещи (в тексте, в картинке, в музыкальном произведении), неизбежно возникает большое количество повторяющихся участков. Это не относится к таким искусственным образованиям как коды исполняемых программ (EXE-файлы), а также к уже однажды сжатым файлам (JPEG), поэтому такие файлы архиваторами практически не сжимаются. В простейшем случае (как для алгоритма RLE — его используют, например, файлы формата PCX и BMP) при сжатии повторяющиеся байты заменяются на пару значений "счетчик повторений — значение байта". Усложнение этого метода (LZH, LZW) за счет поиска более длинных повторяющихся фрагментов по всему массиву данных дает более высокие степени сжатия. Очень важно, чтобы не возникало ситуации, когда алгоритм дает увеличение объема данных вместо сжатия — для простейшего RLE-кодирования это не исключено. Алгоритм LZW такие случаи исключает.

Рис. 7.4. Типичные искажения полутоновых переходов, возникающие при использовании формата GIF (увеличено)

Заметим, что при сохранении в формате TIFF Photoshop предлагает на выбор: либо несжатое изображение, либо LZW, либо ZIP (вариант с JPEG мы

с возмущением отметаем). Этот разнобой может создать трудности при открытии сжатых вариантов в некоторых других редакторах. Поэтому если вы хотите, чтобы TIFF-файл потом гарантированно открывался в любой программе, на всякий случай используйте вариант без сжатия (некоторые агентства и типографии специально оговаривают такое требование).

Заметки на полях: "их нравы"

С алгоритмом сжатия LZW связана полуанекдотическая история. В 1994 году, когда весь мир уже вовсю пользовался ставшим де-факто интернет-стандартом форматом GIF, фирма Unisys вдруг "вспомнила", что у нее имеется патент на алгоритм LZW, выданный еще в 1985 году. Разработчик формата GIF, компания CompuServe, отпустившая его в свободное плавание в 1987 году без всяких патентов, то ли неаккуратно провела патентный поиск, то ли просто проигнорировала патент Unisys. Мало того, обнаружилось, что и у IBM есть аналогичный патент, действующий, правда, только на территории США — кажется, в патентной системе Штатов произошла ошибка, и одинаковые патенты выдали дважды. В результате Unisys поставила на дыбы все мировое сообщество, потребовав ни много ни мало как 5 тыс. долларов отступных с каждого сайта, который использовал нелицензионный кодек для формирования графических элементов. Поскольку сначала это были все без исключения сайты, то можете себе представить, что тогда творилось. Но все обошлось — крупные производители графического ПО, видимо, с Unisys договорились, а с мелкими и тем более с частными лицами она связываться, слава богу, не стала. В результате GIF никуда не делся, хотя ему и предрекали из-за этого казуса скорую смерть (в частности, сообщество "свободного софта", имеющее в Интернете много большее влияние, чем на компьютерах домашних пользователей, от него вынужденно отказалось, тогда и был разработан формат PNG, о котором далее), но история имела то последствие, что формат TIFF со сжатием до сих пор понимают далеко не все программы. В июне 2004 года срок действия патента Unisys официально истек, так что теперь использовать GIF и TIFF со сжатием можно без оглядки.

Забавно, что похожая история, но с меньшим резонансом, произошла и с алгоритмом JPEG — в 2002 году фирма Forgent Networks заявила, что только их компания имеет право использовать и лицензировать использование другими формата JPEG во всех областях его применения, за исключением спутникового телевидения. Оказывается, "экспертная группа по фотографии" применила алгоритм, запатентованный еще в 1986 году. Кое-кто (например, компания Sony) действительно заплатил, но в целом эта история как-то сама по себе затихла. На этих и подобных им абсурдных историях, которые происходят чуть ли не ежемесячно, очень хорошо видно все несовершенство современной системы защиты интеллектуальной собственности.

Идеальная ситуация для LZW-кодирования — когда картинка состоит из немногих равномерно закрашенных участков. Например, знаменитый "Черный квадрат" Малевича может быть по идее закодирован всего несколькими байтами, независимо от размера репродукции. Но на практике мы имеем дело с более разнообразными изображениями, потому средняя степень сжатия гораздо меньше. То есть для деловой графики и чертежей степень сжа-

тия может быть достаточно высока, и в среднем достигать 5–7 крат, как для JPEG высокого качества, а вот для пестрых полутоновых рисунков она существенно ниже, и для черно-белых фотографий может не превышать двух, а то и полутора. Причем, имейте в виду, что даже небольшая невидимая глазом неравномерность закраски ровного поля в исходном изображении, которая неизбежно возникает при репродуцировании или сканировании чертежей и книг из-за неравномерности освещения, может фатально сказаться на степени сжатия такого файла в формате GIF. Все сканированные двухцветные (черным по белому) изображения, которые хочется сохранить в Интернете с максимальным качеством, следует обработать в графическом редакторе, до предела увеличив контраст. От всех оттенков серого, которые наблюдаются на границах линий, формируя плавные границы ("антиалиазинг"), при этом избавляться не стоит, иначе линии получатся неровными, необходимо только максимально убрать полутона на белом фоне и избавиться от дефектов — пыли и царапин. Этими мерами вы можете увеличить степень сжатия для GIF в несколько раз. А вот для JPEG подобные меры не будут иметь никакого значения, потому что там изображение не анализируется, а степень сжатия задается заранее.

Но собственно сжатие — не единственное свойства формата GIF, обусловившее его столь широкое применение в Сети. GIF поддерживает т. н. *чересстрочность* (interlaced), когда сначала загружаются только, например, строки 1, 5, 10, потом к ним добавляются строки 2, 6, 11 и т. д., в результате чего изображение постепенно "проявляется". В стандарте JPEG, как уже говорилось, этого не было, но потом такую возможность добавили отдельно (Photoshop предлагает, как мы видели, при сохранении в JPEG вариант **Progressive**) — правда, это свойство JPEG не поддерживает Internet Explorer, поэтому оно в значительной степени бесполезно. С другой стороны, чересстрочность была рассчитана на сверхнизкие скорости обмена по Сети, чтобы пользователь не скучал при загрузке большого файла, а сейчас, на мой вкус, она только раздражает.

В 1989 вышел расширенный вариант формата (GIF89a), который и используется до сих пор. В нем были введены две существенные возможности:

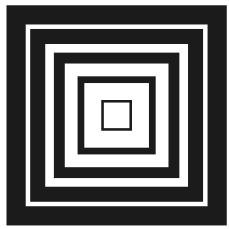
- во-первых, это однобитный альфа-канал, или канал прозрачности — один из возможных 256 оттенков объявляется "прозрачным" цветом, и тогда в тех приложениях, которые поддерживают это свойство GIF (к ним относятся все браузеры, но далеко не все графические редакторы), места, закрашенные таким цветом, станут прозрачными и через них будет виден фон. Именно этим его свойством и обусловлено столь широкое применение GIF для создания элементов Web-интерфейса. TIFF (а также, например, PSD, как и рассматриваемый далее PNG), как мы говорили, поддерживает восьмибитный альфа-канал, т. е. 256 уровней прозрачности, что для GIF недостижимо, но на практике далеко не всегда и требуется;

- и во-вторых (что во многом обусловило популярность GIF для Интернета) — введение возможности создания анимированного GIF. В одном файле располагалось несколько рисунков и задавался интервал времени их поочередного показа — так стало возможным создание "вращающихся" рекламных баннеров, подмигивающих девиц и переливающихся логотипов. До появления Macromedia Flash анимированный GIF был единственным средством анимации в Сети. Опять же, если хотите знать мое мнение, — его возможностей более, чем достаточно, и в подавляющем большинстве случаев использование Flash — чистое излишество. Я давно уже у себя плагин Flash удалил, потому что терпеть не могу, когда у меня что-то бегает по экрану. Создание анимированного GIF возможно в специализированных редакторах для Web-графики, которые часто поставляются вместе с серьезными графическими редакторами (Adobe Image Ready, Jasc Animation Shop и др.).

Формат PNG

PNG (Portable Network Graphics — "переносимая сетевая графика") возник во многом вследствие раздраженной реакции интернет-сообщества на патентную эквилибристику с форматом GIF. Он свободен от каких-то патентных ограничений (в частности, вместо злополучного LZW он использует похожий формат сжатия Deflate), но, справедливости ради, надо сказать, что его преимущества перед GIF не только в этом. PNG поддерживает разную глубину цвета (вплоть до 48 битов), альфа-канал в нем, как уже упоминалось, 8-битный с возможностью создания плавных прозрачных переходов (правда, не все браузеры его адекватно поддерживают), сохранена возможность анимации (правда, в виде отдельного формата MNG). Еще одно свойство у PNG уникально — он может сохранять параметры гамма-коррекции *(см. главу 11)*, отчего теоретически файлы PNG должны — при соответствующей программной поддержке — одинаково воспроизводиться на всех мониторах без исключения.

И главное — сжатие в PNG производится без потерь, как и в GIF. Поэтому заменой JPEG, как это часто утверждают, он являться никак не способен, ибо степень сжатия намного меньше. А вот для GIF он мог бы стать вполне адекватной заменой — файлы PNG немного — на 20% — могут быть даже меньше, чем GIF, да и возможность создания полноцветных картинок не надо исключать, но явных причин для пожертвования форматом GIF в пользу PNG пока что на горизонте не просматривается. Тем более с истечением сроков патентных ограничений на GIF. Но вы спокойно можете сохранять свои картинки в PNG, не боясь их испортить — как просто для архива, так и для Web-публикаций. Кроме свойства прозрачности все программы отображают PNG вполне адекватно.



Глава 8

Цифровые фотокамеры, их важнейшие и второстепенные технические характеристики

Фотоаппараты делятся на шкальные, дальномерные, зеркальные однообъективные, зеркальные двухобъективные, панорамные и пр.

Е. А. Иофис. "Техника фотографии", 1973

Постепенно осваиваясь, любитель начинает задумываться над тем, как ему улучшить свои результаты. Поток рекламного рэпа, который на нас валится со всех сторон, не дает спокойно разобраться в том, что действительно в мире придумано нового и полезного, что есть просто слегка подновленное старое и давно известное, а что и вовсе никому не нужное. Типичный пример подхода к информированию публики со стороны производителей камер можно привести на примере компании Fujifilm (неплохой, кстати, компании, мы одну ее модель будем рассматривать в следующих главах). Вот дословная цитата из пресс-релиза фирмы: *"Новая Super CCD SR четвертого поколения расширяет динамический диапазон почти в четыре раза по сравнению с предшественницей — Super CCD третьего поколения"*. Что такое динамический диапазон, вы уже изучили *(см. главу 6)*. Но какую информацию несет в себе это заявление? Поскольку вы все равно не знаете, какой был диапазон в "Super CCD третьего поколения", то эта информация оказывается совершенно бесполезной. А вдруг в 3-м поколении он был равен нулю? Чтобы сесть и самому попробовать разобраться в подобном нагромождении ничего не значащих сравнений, которые составляют основное содержание фирменных описаний (не путать с инструкциями по эксплуатации!), нужно время и гигабайты информации, скачанной из Интернета. В этой главе я постараюсь прийти вам на помощь и по возможности кратко, но не избегая существенных подробностей, объяснить, что где, как и к чему. Для этого

опять придется углубиться в теорию и сначала понять, как вообще получается изображение на матрице, и какие подводные камни там нас ожидают.

Получение изображения на светочувствительном элементе

Простейшее устройство для получения изображения может в пять минут соорудить каждый. Для этого нужна коробка из-под обуви, кусок кальки или тонкого пергамента, вроде того, что употребляют для запекания продуктов в духовке (в крайнем случае сойдет и лист тонкой белой бумаги), толстая иголка, ножницы и немного скотча. Отрежьте одну из коротких стенок коробки вместе с соответствующим бортиком крышки, примотайте крышку намертво к самой коробке, следя, чтобы не оставалось щелей, затем отверстие, получившееся вместо отрезанной стенки, полностью заклейте калькой, также без щелей. Осталось в центре противоположной стенки проделать иголкой отверстие, и вы получите *камеру-обскуру*[1]. Если есть такая возможность, вместо пергамента лучше, конечно, взять настоящее матовое стекло.

Чтобы увидеть изображение на матовом экране камеры-обскуры надо направить отверстие на достаточно яркий объект (например, на окно), а кальку, наоборот, затемнить как можно лучше (можно даже накрыться темным покрывалом, как это делали классические фотографы). Изображение, учтите, будет перевернутым. Для получения оптимальной резкости можно заранее посчитать наилучший диаметр отверстия по формуле $0{,}03\sqrt{L}$, где L — расстояние от отверстия до пергамента, т. е. длина коробки. Например, для коробки из-под мужских ботинок 42-го размера, длина которой равна 35 см, отверстие должно быть диаметром 1,8 мм, при этом края его не должны быть неровными или лохматыми. В такой камере фокусировки не требуется, размер изображения зависит только от длины камеры и площади матового экрана, и изображение всегда точно, без искажений, воспроизводит объект. Нет даже понятия глубины резкости — все, что находится в поле зрения, изображается одинаково.

Недостатков у камеры-обскуры также полно. Главных два — прежде всего, неудовлетворительная резкость. Как точно и аккуратно ни формируй отверстие, все равно изображение будет расплываться, и тем больше, чем больше отверстие. Но уменьшать его беспредельно тоже не получится — из-за явления дифракции световых волн на краях отверстия в конце концов резкость опять начнет ухудшаться, отсюда и приведенная только что оптимальная формула. Но еще задолго до проявления дифракционных эффектов мы об-

[1] От *obscuro* (лат.) — "затемнять", "затмевать".

наружим, что с уменьшением отверстия падает яркость картинки. Малая яркость и есть второй главный недостаток камеры-обскуры — необходимые при современных светочувствительных материалах выдержки могут измеряться часами. Недостаток этот усугубляется тем, что яркость неравномерно распределена по полю картинки — она быстро падает по мере удаления от центра экрана к краям. Если мы вспомним из школьного курса физики, что освещенность пропорциональна квадрату расстояния от источника света, то это не покажется нам странным, ведь края изображения находятся от отверстия дальше, чем центр.

Заметки на полях

Познакомившись со свойствами безобъективной камеры, вы можете в полной мере оценить название, которое дал своему роману "Камера обскура" знаменитый Набоков. Толкуйте, как хотите — то ли имеется в виду перевернутое изображение действительности, то ли неискаженное — и то, и другое есть характерная особенность камеры-обскуры. Правда, название это к описанному выше прибору не совсем относится. Принцип получения изображения с помощью ящика с отверстием был известен еще в Древнем Китае, потом описан у Аристотеля, много позднее — у Леонардо да Винчи. Но само название "камера-обскура" придумал великий астроном Иоганн Кеплер для несколько иного устройства: затемненной комнаты или палатки с отверстием, куда была встроена линза для получения более четкого и яркого изображения, что больше соответствует современным фотокамерам с объективами. В 1850 году английским (точнее, шотландским) ученым-оптиком Дэвидом Брюстером было придумано для безобъективной камеры название, которое и прижилось на Западе — pinhole, от pin — "иголка" и hole — "отверстие". Несмотря на недостатки, у камеры-обскуры, точнее — у пинхола, есть современные приверженцы. Существуют даже фирмы, которые специализируются на производстве камер-пинхолов (Zero Image, Lensless Camera и др.), проводятся международные конкурсы (см. **www.pinhole.com**) — в общем, все, как и у других приверженцев экстремальных увлечений, будь-то парашютные прыжки с высотных зданий или изготовление моделей кораблей в бутылках.

Объекты и объективы

В силу недостатков простейшей камеры-обскуры в обычной фотографии используют объективы. Самый простой *объектив* — одиночная линза, например, очки тоже могут служить объективом. Но одиночная линза не позволяет получить неискаженное изображение, поэтому фотографические объективы обычно состоят из трех и более линз, в современных зум-объективах их число может доходить до полутора десятков. Тем не менее, многие фотографы используют т. н. *монокль* — объектив из одиночной линзы, который дает очень специфические эффекты: создает ореолы вокруг контрастных объектов, сильно смягчает рисунок, причем имитацией в Photoshop точно такого же эффекта не получишь. Но это все же экзотика, и хотя во всех примерах далее мы будем рассматривать объектив как одиночную

линзу, что более наглядно, тем не менее надо помнить, что на самом деле линз там достаточно.

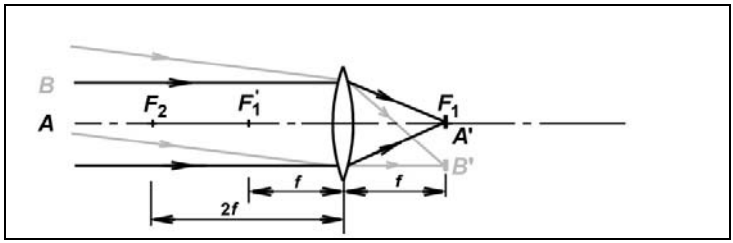
Главная характеристика объектива — *фокусное расстояние*. Иногда его еще называют "главным фокусным расстоянием", но в смысл этого определения мы за ненадобностью вникать не будем. Фокусное расстояние измеряется всегда в миллиметрах (характерно, что упрямые в отношении единиц измерения американцы, англичане и японцы тоже измеряют фокусное расстояние в миллиметрах, а не в дюймах). Эквивалентная фокусному расстоянию величина — *сила линзы* — измеряется в *диоптриях* (1 диоптрия есть сила линзы с фокусным расстоянием 1 м), но она чаще применяется для одиночных линз (скажем, для очков), а в фотографии используется только для характеристики насадок на объективы.

Для того чтобы понять, как образуется изображение с помощью объектива, и как на это влияет его фокусное расстояние, рассмотрим некоторые случаи взаимного расположения объекта и объектива. Заметим, что на собственно формирование изображения влияет только величина фокусного расстояния, никакие другие характеристики объектива значения не имеют. На рис. 8.1 показаны четыре характерных варианта расположения объекта относительно объектива.

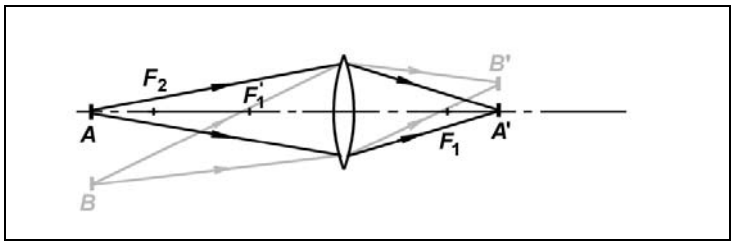
Первый часто встречающийся вариант (рис. 8.1, *а*) — когда объект расположен "на бесконечности". Так как на действительно практически бесконечном удалении находятся разве что звезды и планеты, то это понятие требует уточнения, и мы его произведем немного далее. Характерное же отличие этого варианта от остальных заключается в том, что лучи от каждой точки объекта приходят практически параллельно друг другу. Физик бы сказал, что выполняется условие, когда угол между приходящими (от точечного источника) лучами пренебрежимо меньше угла, образованного прямыми, проведенными от краев объектива к его фокусу. В этом варианте изображение формируется строго в плоскости, проходящей через фокус объектива (точку F_1 на рисунке; проходящая через нее плоскость называется *фокальной*), и расстояние между изображением и объективом в точности равно фокусному расстоянию. Любой, кто увлекался в детстве выжиганием по дереву с помощью лупы, реализовывал именно этот вариант, так как Солнце вполне отвечает критерию "бесконечного удаления".

Второй вариант (рис. 8.1, *б*) реализуется при обычной съемке. Если постепенно приближать объектив к объекту, то изображение начнет удаляться от точки фокуса и при этом расти в размерах. Чтобы получить изображение в фотокамере на том же самом месте (так как матрица или пленка, естественно, неподвижны), объектив приходится отодвигать. Это и происходит при наводке на резкость. Естественно, диапазон передвижений объектива относительно матрицы или пленки физически ограничен (он носит еще специальное название *рабочий отрезок*), и потому по достижении некоторого минимального расстояния до объекта объектив перестанет фоку-

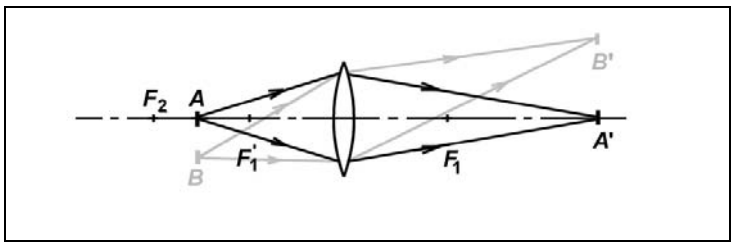
сироваться (это минимальное расстояние приводится в технических характеристиках камеры). Но мы предположим сейчас, что диапазон передвижений у нас неограничен.



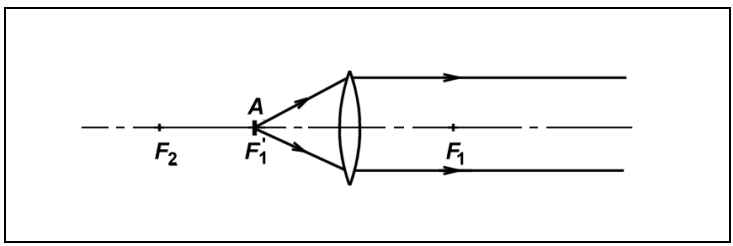
а



б



в



г

Рис. 8.1. Типичные случаи взаимного расположения объекта и объектива:
а — объект расположен "на бесконечности"; *б* — обычная съемка;
в — макросъемка; *г* — объектив расфокусирован

Когда объект приблизится к объективу на расстояние, равное $2f$ (где f — фокусное расстояние, см. рис. 8.1, *а*), и окажется в точке F_2, то изображение сравняется с объектом в размерах, и при этом оно будет расположено позади объектива также на расстоянии $2f$.

Если продолжать уменьшать расстояние (рис. 8.1, *в*), то изображение отодвинется еще дальше, а размеры его станут больше размеров самого объекта. Это вариант *макросъемки*. Для нее обычно приходится пользоваться специальными насадками, уменьшающими фокусное расстояние, иначе расстояние до изображения становится настолько велико, что не влезает ни в какой разумный рабочий отрезок. В современных объективах с переменным фокусным расстоянием макросъемку можно реализовать и без насадок, потому большинство камер имеют просто отдельный режим "Макро". Может быть реализован и другой вариант — если объектив сменный, то можно с помощью специальных колец между объективом и камерой увеличить рабочий отрезок[2]. Последнее предпочтительнее, так как отсутствует вмешательство в сбалансированную систему линз — диоптрийные насадки неизбежно ухудшают качество изображения. Во всех случаях в режиме макросъемки нормальную съемку вести уже нельзя, так как установить резкость для удаленных предметов не получится. Кстати, этот же вариант взаимного расположения объекта и объектива реализуется в проекторах изображений (там объектом выступает слайд или самосветящаяся матрица).

Наконец, если объект достигает расстояния до объектива, равного фокусному, то сфокусировать объектив в таком режиме уже не получится, выходящие лучи будут расположены параллельно оптической оси (рис. 8.1, *г*), а изображение будет формироваться "на бесконечности" — зеркально отраженный вариант рис. 8.1, *а*.

Угол зрения, фокусное расстояние и влияние размеров матрицы

Остановимся на другом важном вопросе: чем отличаются друг от друга широкоугольный, нормальный и телескопический объективы? Собственно говоря, это вопрос выбора конкретного фокусного расстояния — каким оно должно быть?

Рассмотрим рис. 8.2, который схематично показывает формирование изображения объективом с конкретным фокусным расстоянием f на матрице (на рисунке закрашена более темным цветом) с конкретной диагональю d.

---

[2] В старинных камерах с раздвижными мехами (см. рис. В2 во *Введении*) рабочий отрезок можно было регулировать непосредственно, что значительно расширяло возможности таких аппаратов.

Схема показана для случая, когда объект сфокусирован "на бесконечности", поэтому изображение формируется в фокальной плоскости. Окружность радиуса *R* ограничивает область, за пределами которой изображение становится нечетким за счет естественных причин, вызванных несовершенством конструкции объектива[3]. Матрица, естественно, должна в эту окружность вписываться, обычно — с некоторым запасом, что вы и можете наблюдать на рис. 8.2. Если провести из противоположных точек этой окружности прямые, проходящие через центр объектива, то угол β, образованный этими прямыми, будет носить название *угол зрения объектива*.

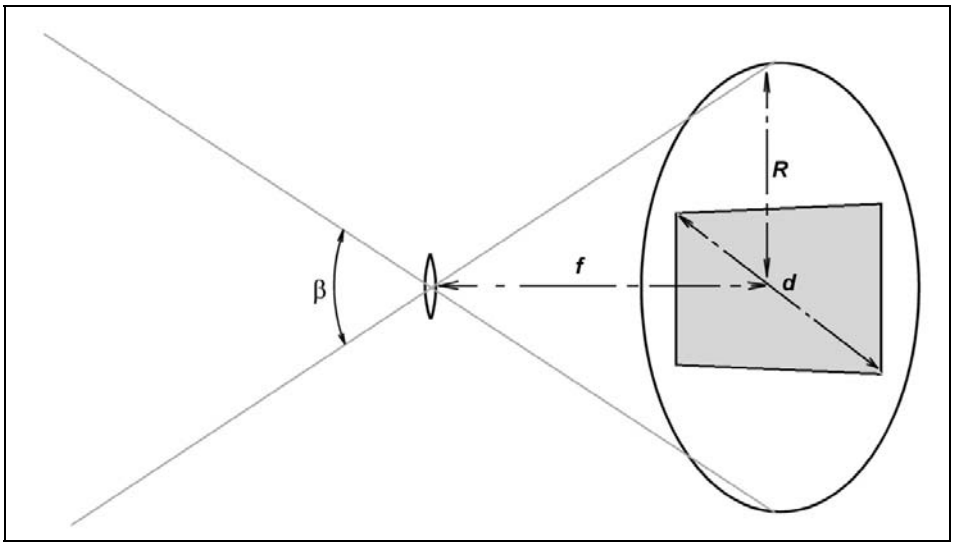


Рис. 8.2. Схема формирования изображения на матрице

В разных источниках вы найдете самые разные сведения о том, какой же на самом деле угол зрения у человека — 45, 50, 90, 120 и даже более 180°. Расхождение обусловлено разночтениями в толковании понятия "угол зрения". Человек действительно воспринимает движение даже, если объект расположен сбоку на линии глаз, но чтобы рассмотреть детали, ему нужно повернуться. Периферическое зрение, где детали различаются, но без цвета и нечетко, занимает угол от 120 до 90° — на величину около 90° ориентируются,

[3] Вообще-то четкое изображение одиночная линза дает не на плоскости, а на поверхности некоей сферы. Различные конструкции многолинзовых объективов отчасти компенсируют это ее свойство, но изображение все равно всегда имеет некоторые геометрические искажения (аберрации). Особенно они заметны для широкоугольных объективов (см. далее).

например, изготовители широкоформатных (16 : 9) экранов. В диапазоне 60–90° мы уже можем нормально рассмотреть детали и цвет, но для подробного изучения нам приходится "бегать глазами". А наиболее четкая картинка, которую можно "охватить одним взглядом", формируется в пределах угла приблизительно 45–60°, что соответствует отпечатку формата A4, размещенному на расстоянии комфортного чтения (30–40 см). Поэтому считается, что нормальное по масштабу изображение (т. е. такое, каким его видит человек, если его глаза поместить вместо объектива) будет давать объектив с углом зрения примерно 50°. Нетрудно подсчитать по тригонометрическим формулам, что при этом $2R = f$, или, другими словами, диаметр круга четкого изображения равен фокусному расстоянию.

Для каждого размера матрицы, таким образом, "нормальное фокусное расстояние" будет свое. Подсчитаем его, например, для матрицы размером 24×36 мм, т. е. величиной с обычный кадр 35-миллиметровой пленки (такая матрица носит еще название *полноразмерной*). Диагональ матрицы при этом равна 43 мм (подсчитывается по теореме Пифагора). Так как диагональ матрицы должна быть несколько меньше диаметра круга четкого изображения, то примем диаметр равным 50 мм. Эта величина и есть искомое фокусное расстояние "нормального" объектива для полноразмерной матрицы (а также пленочной 35-мм камеры). Проще говоря, зная диагональ матрицы, всегда можно прикинуть необходимый для получения картинки нормального масштаба объектив — достаточно к величине этой диагонали добавить процентов 15–20.

Из описанного уже ясно, что такое *широкоугольный объектив* — это тот, у которого угол зрения больше указанных 50°. Фокусное расстояние при этом должно быть меньше, чем у нормального. Поэтому такие объективы называют еще *короткофокусными*. Картинку на снимке они как бы удаляют, захватывая больше пространства и одновременно искажая изображение — на таких снимках вертикальные линии по бокам кадра изгибаются наружу, а перспектива сильно преувеличивается. Наоборот, *длиннофокусные* (или *телескопические*) объективы имеют меньший по сравнению с нормальным угол зрения, картинку приближают, а перспектива преуменьшается.

Заметки на полях

При подводных съемках ситуация с понятием "нормальный объектив" складывается несколько по-иному. Из-за более высокого показателя преломления воды при взгляде через стекло наполненной воздухом маски предметы нам кажутся ближе, чем на самом деле. "Коэффициент приближения" может составлять примерно 1/4 — например, предмет, расположенный на расстоянии 4 метра, кажется нам удаленным не дальше, чем на 3 метра. И что самое важное — объектив "видит" точно так же. Из-за этого, во-первых, под водой нельзя пользоваться наводкой на резкость с помощью дальномеров, следует употреблять зеркальные или псевдозеркальные камеры с программным автофокусом

(см. главу 9) или ручной наводкой. А во-вторых, "нормальным" при подводной съемке будет объектив более широкоугольный, чем обычно.

Теперь мы можем сами рассчитывать и сравнивать фокусные расстояния для различных матриц. Производители в большинстве случаев эту задачу за нас решают, указывая величину т. н. ЭФР — *эквивалентного фокусного расстояния* в пересчете для 35-мм пленки. Для нее нормальный объектив обладает фокусным расстоянием 45—55 мм, широкоугольники обычно характеризуются величиной фокусного расстояния от 20 до 35 мм, величина 75—115 мм характерна для т. н. *портретных* объективов, а все, что выше 120 мм — телеобъективы[4]. По этой величине можно сравнивать камеры и их объективы между собой. В технических характеристиках наряду с ЭФР всегда указывается также и истинное фокусное расстояние. Так что и для чего считать? Вот типичная задача: у вас имеется какая-нибудь любительская зеркалка со сменной оптикой, типа Canon 300D, и вы пожелали приобрести к ней, например, дополнительный телевик. Какой выбрать? Ведь производители объективов ничего не пересчитывают, они просто не знают размера вашей матрицы. И считать тут придется самому.

Считать можно тремя разными способами. Во-первых, можно поделить известное ЭФР на известное истинное фокусное расстояние. Тогда вы получите просто коэффициент пересчета *(кроп-фактор)*, который легко запомнить. И, кстати, по нему же можно при желании прикинуть диагональ вашей матрицы, если поделить 43 мм на полученное число.

Во-вторых, можно подсчитать диагональ напрямую: размер матрицы всегда также указывается, но в очень неудобных дробных долях дюйма, так что придется браться за калькулятор. Сам ряд этих размеров (1/2″, 1/1,8″, 2/3″ и т. д.) повторяет принятый еще в 50-х годах прошлого века стандарт для диаметров передающих телевизионных трубок, именно поэтому большинство сенсоров цифровых камер имеет "телевизионное" соотношение сторон 4 : 3, а не 3 : 2, как пленочный кадр. Пусть, например, указано, что матрица имеет размер 1/1,8″. Зная, что 1 дюйм равен 25,4 мм, для 1/1,8 дюйма получим 25,4 : 1,8 = 14,1 мм. Это на самом деле еще не рабочая диагональ матрицы, это только диаметр стандартной телевизионной трубки, в которую матрица может по идее вписаться. На практике от полученной величины надо взять примерно 2/3, в данном случае получим 9,4 мм, что очень близко к истинной диагонали матрицы такого размера: 8,93 мм.

---

[4] У внимательного читателя, несомненно, уже давно возник вопрос: если некий "телевик" имеет фокусное расстояние 500 мм, он что, и должен быть свыше полуметра в длину? Отвечаю: все очень длиннофокусные объективы являются зеркальными, т. е. свет в них проходит несколько раз туда-сюда за счет того, что часть линз заменена зеркалами. Это значительно уменьшает габариты, но одновременно и светосилу объектива (см. далее).

Наконец, если эта книга всегда находится под рукой, то можно вообще не считать — в табл. 8.1 приведены точные размеры почти всех реально встречающихся в продаже матриц, кроме больших, для которых размер указывается сразу в миллиметрах. Некоторые производители (Fujifilm) выпускают матрицы, немного выпадающие из ряда, но отличаются они незначительно (например, 1/1,7″ вместо 1/1,8″). Оригинал таблицы расположен на сайте Digital Photography Review (**www.dpreview.com**), там в разделе Glossary вы можете найти еще некоторые подробности на эти и другие темы — но, к сожалению, только по-английски.

Таблица 8.1. *Геометрические размеры цифровых матриц*

Типоразмер матрицы	Диаметр, мм	Диагональ, мм	Ширина, мм	Высота, мм
1/3,6"	7,056	5,0	4,0	3,0
1/3,2"	7,938	5,680	4,536	3,416
1/3"	8,467	6,000	4,800	3,600
1/2,7"	9,407	6,721	5,371	4,035
1/2,5"	10,160	8,182	5,760	4,290
1/2"	12,700	8,000	6,400	4,800
1/1,8"	14,111	8,933	7,176	5,319
2/3"	16,933	11,000	8,800	6,600
1"	25,400	16,000	12,800	9,600
4/3"	33,867	22,500	18,000	13,500

При внимательном изучении таблицы те, кто привык к пленочным аппаратам, будут неприятно удивлены. Действительно, оказывается, большинство матриц такие маленькие! Для наглядности я привожу на рис. 8.3 в одном масштабе не самую маленькую из распространенных матрицу 1/1,8″ на фоне пленочного кадра. А ведь такую матрицу имеют довольно серьезные аппараты типа Panasonic Lumix DMC-FZ30 или Canon PowerShot G6, у многих аппаратов среднего класса матрица еще меньше!

Прогресс, конечно, не стоит на месте. На момент написания этих строк почти у всех зеркалок, даже любительских с ценой до 1 тыс. долларов, матрица все же побольше — примерно вполовину пленочного кадра, а профессиональные аппараты сплошь снабжаются полноразмерной матрицей[5].

[5] Есть и цифровые "задники" для профессиональных камер с размерами кадра до 4×5 см и соответствующей ценой, начинающейся примерно от 10–15 тыс. долларов.

И все-таки поинтересуемся: а почему так? В чем проблема выпуска дешевых полноразмерных матриц? Или так удобнее?

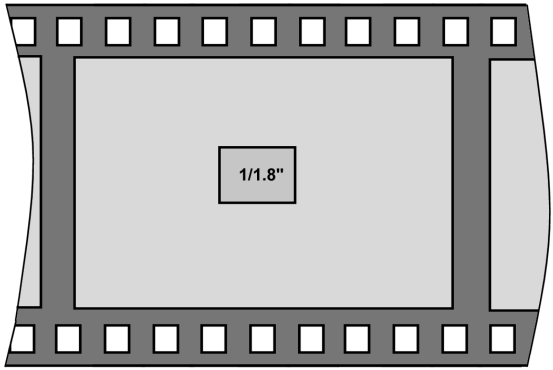


Рис. 8.3. Пленочный кадр 24×36 мм и матрица 1/1,8″ в одном масштабе

Тут есть несколько обстоятельств: прежде всего, с увеличением размеров цена матрицы растет экспоненциально. Самый главный фактор увеличения цены — выход годных экземпляров: чем больше полупроводниковый кристалл, тем больше на нем дефектов и тем больше брака. Если бы не это, процессоры Pentium со 100 млн транзисторов и логические микросхемы с двумя десятками стоили бы в производстве практически одинаково. Второе обстоятельство — маленькие матрицы, как мы уже выяснили ранее, требуют меньших фокусных расстояний, и камеры получаются компактнее. Полноразмерную матрицу и подходящий к ней объектив в мобильный телефон не засунешь. Немаловажно, что и сами объективы получаются дешевле из-за намного меньшего требуемого диаметра круга четкого изображения. Но тут встает противоположный вопрос — а чем, собственно, так уж плохи матрицы малого размера? Отчасти мы уже отвечали на этот вопрос ранее, а теперь, вооруженные теоретическими знаниями и цифрами, попытаемся ответить на него более аргументированно. И для этого сначала рассмотрим процесс формирования изображения с помощью объектива и устройство матриц немного подробнее.

Относительное отверстие и глубина резко изображаемого пространства

Относительное отверстие и значение диафрагмы — это взаимообратные величины. Мы уже упоминали об этих понятиях в *главе 1*, а сейчас их конкретизируем. *Относительное отверстие* определяется, как отношение диаметра

собственно отверстия в объективе, через которое проникает свет, к фокусному расстоянию. При таком определении количество света, попавшее на светочувствительный слой, для объективов с одинаковым относительным отверстием будет одинаково, и их можно сравнивать между собой. Мы знаем также, что наибольшая возможная величина относительного отверстия называется *светосилой*[6]. У всех объективов в процессе установки оптимальной экспозиции значение относительного отверстия можно регулировать в сторону уменьшения по сравнению со светосилой.

На практике значения относительного отверстия выражаются в виде дроби, в числителе которой стоит единица, а в знаменателе — величина, обратная относительному отверстию, т. е. отношение фокусного расстояния к диаметру, называемое *диафрагменным числом* или просто *диафрагмой*. Обозначим его через *F*. Числитель часто опускают при записи (и эта книга не исключение), при этом большее число диафрагмы соответствует меньшему относительному отверстию. Стандартный ряд значений числа диафрагмы начинается с 1 и далее растет таким образом, что каждое следующее значение в $\sqrt{2}$ раз больше предыдущего: 1; 1,4; 2; 2,8 и т. д. (см. табл. 6.3 в *главе 6*). Тогда увеличение числа диафрагмы на одно деление приведет к уменьшению количества света, попадающего на матрицу, ровно в два раза, т. е. соседние значения отличаются друг от друга на 1 EV, как мы и говорили. Это неудивительно, если сообразить, что количество света пропорционально площади отверстия, которая, в свою очередь, растет пропорционально квадрату диаметра.

Конечно, объективы с электронным управлением могут и не иметь фиксированных положений диафрагмы, поэтому там она может принимать некоторые промежуточные значения (стандартно через 0,3 EV). И еще одно замечание — в спецификациях на камеры вы можете встретить запись типа *f*/4; *f*/2,8 и т. п. — это не совсем корректно (примерно то же, что называть количество мегапикселов "разрешением"), так как величина фокусного расстояния (*f*), деленная на значение диафрагмы, есть уже не относительное отверстие, а абсолютное. Но такая запись прижилась, и всем понятно, о чем речь.

Что зависит от значения диафрагмы, кроме собственно количества света? В другой формулировке тот же вопрос звучит так: чем будет отличаться кадр, снятый при выдержке 1/500 с и диафрагме 2, от кадра с выдержкой 1/60 с и диафрагмой 5,6, если экспозиция, как мы выяснили ранее, при

---

[6] Строго говоря, это не совсем так: светосилой называют отношение освещенности матрицы к яркости объекта. Но сама по себе такая величина совершенно непрактична, и на практике светосилой называют максимальное относительное отверстие, которым указанное отношение полностью определяется, если не принимать во внимание потери в линзах объектива.

этом одинаковая? Влияние выдержки очевидно — движущиеся объекты при больших выдержках получаются смазанными, и оно сейчас нас не интересует. На что влияет диафрагма?

Что такое резкость

Для этого придется сначала понять, что именно мы имеем в виду, когда говорим о *резкости снимка* (или, например, о круге четкого изображения). Потенциальная способность воспроизводить отдельные объекты так, чтобы они не сливались, именуется *разрешением*, и для хорошей фотопленки составляет примерно 100 линий/мм (далее мы еще вспомним об этой величине, когда будем говорить о разрешении матриц). На практике такая величина часто является и излишней, и, к тому же, не всегда достижимой — только достаточно дорогой объектив пленочной камеры может обеспечить такое разрешение по всей площади кадра. Поэтому считается, что негатив 24×36 мм является достаточно резким, если две точки диаметром 0,05 мм не сливаются (это соответствует, как вы понимаете, примерно 20 линий/мм). 0,05 мм здесь — т. н. величина *допустимого кружка рассеяния*. При такой резкости десятикратное увеличение при печати (т. е. примерно до размера A4) сделает различимыми отдельно точки в полмиллиметра диаметром, что, конечно, вполне приличная величина (максимально с расстояния 30 см человек с отличным зрением, как считается, различает примерно 6 линий на мм, так что это всего в три раза хуже).

Чтобы понять, как происходит учет допустимого кружка рассеяния, обратимся к рис. 8.4, *а* и *б*, которые в наглядной форме демонстрируют понятие, называемое *глубиной резкости объектива*. На этих рисунках r — не фокусное расстояние, а расстояние от объектива до плоскости наиболее резкого изображения (т. е. до плоскости $A'B'$ на рис. 8.1, *а*—*в*), которое совпадает, как мы уже знаем, с фокусным только при наводке "на бесконечность".

На рис. 8.4, *а* изображен случай полного открытия отверстия объектива в соответствии с его светосилой. Если при этом перемещать светочувствительный слой в пределах пространства шириной δ, то размеры кружка рассеяния не выйдут за установленный предел 0,05 мм и изображение будет считаться резким. Поэтому пространство δ называется *глубиной резкости объектива*. Перемещение пленки или матрицы относительно объектива происходит при наводке на резкость, и величина δ как бы показывает, насколько мы при этом можем ошибиться. Но еще важнее другое — как мы установили ранее (см. рис. 8.1), при разном расстоянии от объекта до объектива резкое изображение формируется также на разных расстояниях. Поэтому, если вы наведете резкость на некий объект, находящийся на расстоянии 3 м, то изображения заднего плана и, наоборот, более близких объектов, выйдут за пределы пространства шириной δ и окажутся на снимке нерезкими. Расстояние от самого близкого до самого далекого объекта, для которых

изображение находится еще в резкости (т. е. попадает в пределы δ), называется *глубиной резко изображаемого пространства*.

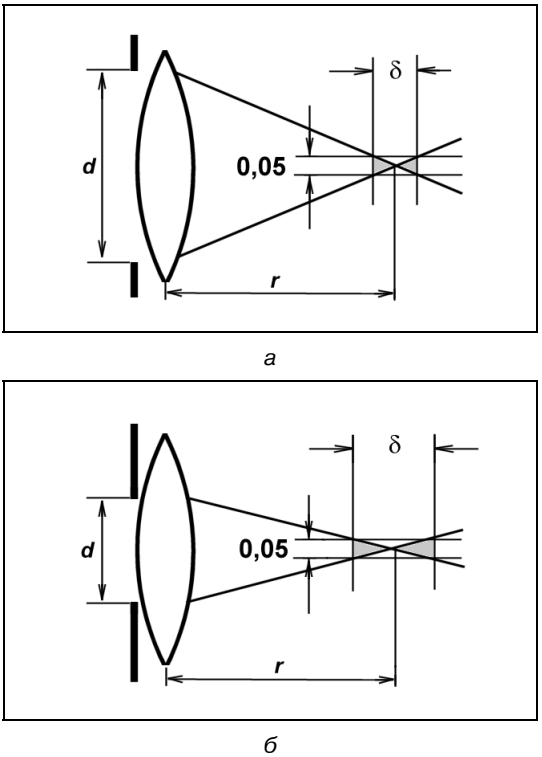


Рис. 8.4. К понятию глубины резкости объектива

Для случая рис. 8.4, *б* относительное отверстие было уменьшено, как говорят, объектив был *задиафраграмирован*. Мы видим, что при этом глубина резкости увеличилась. Это закон — чем больше число диафрагмы F (т. е. чем меньше относительное отверстие), тем выше глубина резкости и тем больше глубина резко изображаемого пространства. На старых объективах, особенно для незеркальных камер, можно было встретить шкалу резко изображаемого пространства для каждого значения диафрагмы. Здесь мы точно считать не будем, а только сформулируем общее правило: чем больше света попадает в объектив (т. е. чем меньше число диафрагмы F), тем более тщательная наводка на резкость требуется.

Заметки на полях

Глядя на рис. 8.4 и сравнивая их с рис. 8.2, неискушенный читатель может задать недоуменный вопрос: а разве не уменьшается при увеличении диафрагмы

угол зрения объектива? Для того чтобы задать такой вопрос, даже можно не рассматривать схемы — интуитивно нам кажется, что в маленькую дырочку видно меньше, чем в большую. Тем не менее, это не так — угол зрения и масштаб изображения зависят только от фокусного расстояния, а диафраграмирование лишь уменьшает количество проникающего света.

Тут мы можем, как обещали, уточнить понятие "бесконечности" в приложении к расстоянию объектов от камеры. Если при данном значении диафрагмы наводить резкость на все более удаленные предметы, то наступит такой момент, когда точка фокуса окажется в пределах отрезка δ. Из ранее изложенного мы знаем, что точке фокуса как раз и соответствует изображение объекта, расположенного "на бесконечности". На практике это значит, что при такой наводке все предметы, как бы они ни были далеко расположены, начиная от передней границы резко изображаемого пространства будут резкими. Можно "выкрутить" объектив еще — так, чтобы точка фокуса совпала с серединой отрезка δ, — такое состояние называется *наводкой на бесконечность*. Расстояние до передней границы резко изображаемого пространства при этом носит немного неудачное название *гиперфокального расстояния*. При этом и положение объектива, при котором дальняя граница резкости "растворяется в пространстве", и получившаяся при этом величина гиперфокального расстояния зависят от диафрагмы. При прочих равных для меньшего числа диафрагмы гиперфокальное расстояние будет больше, что ясно из рис. 8.4. То есть чем больше света попадает в объектив, тем дальше находится эта самая "бесконечность".

Так какую диафрагму предпочтительнее выбирать? Как уже говорилось, это зависит от сюжета. В ряде случаев слишком большая глубина резко изображаемого пространства вредит снимку, делая его плоским и невыразительным. Лучше, когда у вас второстепенные детали на переднем и заднем планах размыты, а в резкости находится только сам объект. Но об этом мы еще будем говорить, а пока попытаемся понять — от чего еще зависит глубина резкости, и насколько мы вообще можем выбирать?

Управление глубиной резкости

Гиперфокальное расстояние зависит не только от диафрагмы, но также и от фокусного расстояния объектива, причем в квадратичной зависимости, его можно рассчитать по формуле:

$$H = \frac{f^2}{F \cdot \partial}.$$

Здесь H — гиперфокальное расстояние; f — фокусное расстояние объектива; F — значение числа диафрагмы (напомним, что это знаменатель дроби), а

∂ — та самая величина допустимого кружка рассеяния, которая для кадра 24×36 мм принимается равной 0,05 мм.

Я не зря вас "гружу", как выражается современная молодежь, математикой, потому что благодаря этой формуле можно, что называется, "пощупать руками" влияние размера матрицы на качественные характеристики снимка. Мы знаем из предшествующего материала, что объектив с нормальным углом зрения должен иметь фокусное расстояние, примерно равное диагонали матрицы. Возьмем, например, матрицу того же рассмотренного нами Olympus Camedia C-700 и попробуем кое-что посчитать. Диагональ матрицы 1/2,7″, как мы видим из табл. 8.1, равна примерно 6,7 мм, поэтому нормальный объектив для нее должен иметь фокусное расстояние около 7 мм. Учтем, что линейные размеры такой матрицы примерно в 6 раз меньше, чем у пленочного кадра, и ужесточим требования к кружку рассеяния — ведь мы не хотим, чтобы изображение ухудшилось? Уменьшим допустимый диаметр кружка до 0,01 мм (вопрос, правда, сможет ли нам обеспечить такое разрешение "ширпотребовский" объектив, но к нему мы вернемся немного позже). Светосила объектива у этой камеры соответствует значению диафрагмы 2,8 (берем минимальное значение на "коротком" фокусе). Подставив все это в формулу, мы получим знаменательный результат: гиперфокальное расстояние равно всего-навсего 1,75 метра! То есть если мы настроим резкость так, что самые удаленные предметы при максимально открытой диафрагме будут смотреться резкими, все, что дальше 1,75 м, будет отображаться резко без всякой специальной наводки! И это в случае достаточно жестких требований к резкости — стоит нам увеличить допуск, как глубина резко изображаемого пространства, мерой чего является величина гиперфокального расстояния, еще больше увеличится, то же самое будет наблюдаться и при диафраграмировании объектива. Фактически такой камерой можно снимать на "коротком" фокусе, вообще на резкость не наводя — зачем?

Правда, у рассматриваемой камеры имеется десятикратный зум, и максимальное фокусное расстояние равно 59 мм (минимальное 5,9 мм, т. е. несколько в "широкоугольную" сторону). Посчитаем гиперфокальное расстояние на "длинном" фокусе, учтя, что светосила при этом уменьшается, т. е. максимальное число диафрагмы станет 3,5. Подставив эти величины в формулу, получим уже почти 100 метров — это приличная величина, и даже смягчение требований к резкости в пять раз все равно даст 20 метров. Так что на "длинном" фокусе наводка на резкость обязательна. Впрочем, при максимальном значении диафрагмы (8 для данного аппарата) эти величины можно в 2 с лишним раза уменьшить, но все равно наводить придется достаточно точно.

Другое дело, что на максимальном удалении снимать без штатива или хотя бы упора возможно разве что при очень ярком свете, иначе выдержки получаются большие и получить несмазанное изображение не слишком помогут

даже современные "антишейковые" устройства. А реальные снимки придется делать при гораздо меньших фокусных расстояниях, и глубина резко изображаемого пространства возрастет при этом в квадратичной зависимости. Так, для обычного "портретника", как мы говорили ранее, характерно фокусное расстояние около 100 мм, что в пересчете на данную матрицу составит 15 мм. Посчитаем: гиперфокальное расстояние получилось около 6 м, что уже маловато. Напомним, что мы принимали диаметр кружка 0,01 мм, но кружку рассеяния в 0,05 мм соответствуют при тех же условиях объекты на расстоянии всего 1,5 м и больше. При увеличении в 20 раз (для получения снимка размером 10×15) минимально различимые детали снимка, находившиеся на таком расстоянии от объектива, будут иметь размер 1 мм, что визуально не дает ощущения размытия, лишь некоторой нерезкости. Для ориентировки укажем, что обычный (f = 50 мм) достаточно светосильный (F_{max} = 2) объектив для компактной пленочной камеры имеет гиперфокальное расстояние в 25 м при кружке рассеяния 0,05 мм. Но даже с такой камерой получить достаточно размытый фон на портрете не всегда удавалось. Так что получить с помощью компактных цифровых камер хороший портретный снимок практически невозможно, и теперь вы знаете, почему. Но зато пейзажные снимки выходят всегда настолько на "ура", насколько это объектив вообще может позволить. И для большей четкости пейзажи следует, в отличие от портретов, снимать при возможно большем значении числа диафрагмы.

Аберрации

Аберрации — это дефекты изображения, проистекающие из несовершенства линзовой системы объектива. Разновидностей аберраций достаточно много, но на практике для современных объективов, можно считать, имеют значение следующие три.

- Во-первых, это дефекты, связанные с невозможностью точной фокусировки по всему полю (*астигматизм*, *кома*, *кривизна поля* и т. п.), но обычный любитель их, как правило, просто не видит, списывая нерезкость отдельных участков на счет неточной фокусировки.
- Во-вторых, это *геометрическая деформация* изображения, что особенно проявляется у снимков с использованием объектива в режиме широкоугольника. Но в *главе 11* мы увидим, что она имеется у "ширпотребовских" объективов практически всегда, просто эта деформация незаметна при обычном просмотре снимка, потому никому не мешает.
- И, наконец, это *хроматические аберрации*, т. е. появление окрашенной каймы на контрастных границах, особенно заметное, наоборот, на "длинном" фокусе. Оно вызвано тем, что стекло имеет разные показатели преломления для разных длин волн видимого света.

Все эти аберрации практически отсутствуют у качественных нормальных объективов и малозаметны у объективов с небольшим диапазоном регулировок фокусного расстояния. В наибольшей степени они характерны для объективов с большим зумом, и надо сказать, что вы вообще не встретите в продаже профессиональный сменный объектив с возможностью десятидвенадцатикратного изменения фокусного расстояния. Как правило, профессионал таскает с собой два-три отдельных объектива с зумом, не превышающим трехкратный, если он вообще имеется. Происходит это потому, что качественно сбалансировать систему линз так, чтобы получить минимум всех видов искажений в широком диапазоне фокусных расстояний, невозможно.

На рис. В-8.5 помещен снимок, иллюстрирующий явление хроматической аберрации в относительно качественном объективе с семикратным зумом. С другой стороны, даже такой довольно заметный дефект не должен вас особенно смущать — при печати на принтере практически ничего заметно не будет. Но если вы хотите при прочих равных получать более качественные изображения, особенно в смысле резкости, то помните, что меньший диапазон зуммирования дает большую вероятность того, что вы приобретете качественную вещь. И нет никакого смысла портить плохими объективами зеркалки со сменной оптикой — там качество и размер матрицы существенно выше, и хорошая оптика может творить просто чудеса.

И еще одно замечание — в жаргоне профессиональных (а также считающих себя таковыми) фотографов имеются такие понятия, как "мягкая" и "жесткая" оптика. "Мягкий" объектив выдаст вам более приглаженное, без излишних мелких деталей, изображение, чем "жесткий". Но не думайте, что любой плохой объектив, не обладающий достаточной разрешающей способностью, следует автоматически записывать в "мягкие". "Мягкость" достигается совсем не повышенным уровнем аберраций или недостаточной резкостью. Правда, при современном уровне программного обеспечения "мягким" сделать снимок можно уже при обработке, и особой нужды в использовании специальных объективов нет, но многие профессионалы все же по привычке "софтовым" решениям не доверяют, полагаясь на оптику. Для любителя же, если он не обладает профессиональной или приближающейся к таковой по параметрам камерой, вопрос о "мягкости" и "жесткости" вообще обычно не стоит — дай-то бог вытянуть нормальную резкость.

Устройство матрицы и структура цифровых изображений

Матрицы для цифровых фотоаппаратов бывают двух типов — CCD и CMOS. По-русски это звучит, как ПЗС (Приборы с Зарядовой Связью, Charge-Coupled Device) и КМОП (Комплементарная структура Металл-Окисел-

Полупроводник, Complementary Metal Oxide Semiconductor). CMOS-датчик появился раньше CCD (в 1967 году), но еще недавно — лет пять назад — считалось, что CCD дают более высокие параметры, хотя дороже в производстве, и потому уделом CMOS были дешевые модели камер типа встроенных в мобильники. Успех компании Canon, которая первой стала встраивать CMOS-матрицы в самые "крутые" профессиональные модели, доказал, что это не так, и сейчас можно не обращать внимания на тип матрицы в вашем аппарате.

В нюансы устройства цифровых матриц вникать с практической точки зрения совершенно не требуется (в отличие, например, от нюансов конструкции печатных головок для струйных принтеров, *см. главу 5*). Светочувствительные элементы всех матриц устроены практически по одной и той же схеме, которая показана на рис. В-8.6.

Каждая элементарная ячейка имеет собственно *сенсор* (фотодиод), покрытый сверху цветным светофильтром одного из трех основных цветов — красного, зеленого или синего. Вся эта конструкция накрыта еще и собирающей микролинзой — оцените сложность производства такого "пирога", и вы перестанете удивляться тому, что качественные матрицы так дороги. На плоскости матрицы элементарные сенсоры расположены по так называемой *байеровской схеме* (рис. В-8.7), структура которой построена с учетом особенностей зрительного восприятия человека, который зеленые цвета различает лучше, чем синие и красные. То есть зеленых сенсоров получается в два раза больше, чем синих и красных. После экспонирования заряды с отдельных ячеек подаются на усилители, а с них — на аналогово-цифровой преобразователь, АЦП, и полученные 10−12-разрядные двоичные числа представляют собой "сырое" изображение (именно его, с некоторыми оговорками, вы и получаете, когда записываете изображение в RAW-формате). До записи картинка, правда, еще подвергается некоторым преобразованиям, например, из нее вычитается шум (см. далее).

Несколько отличаются по принципам построения матрицы компании Fuji — так называемая *технология Super CCD*. Прежде всего, у них сенсоры имеют ромбовидную, а не прямоугольную форму, что позволяет более эффективно использовать площадь кристалла. Второе, и главное отличие Super CCD от обычных матриц в том, что массив сенсоров состоит из двух разновидностей пикселов. S-пикселы имеют большой размер и потому очень высокую чувствительность к падающему свету. Эти пикселы при увеличении освещенности быстро насыщаются, перестают реагировать на дальнейшее увеличение экспозиции и предназначены для проработки деталей в тенях. На светлых участках в дело вступают маленькие и малочувствительные R-пикселы. В принципе такая технология позволяет "вытягивать" изображение как в светах, так и в тенях, расширяя динамический диапазон Super CCD в несколько раз по сравнению со стандартными матрицами, растягивая и спрямляя характеристическую кривую. Однако в

первом, втором и даже третьем поколениях у инженеров Fuji не получалось ничего, выходящего за рамки свойств обычных матриц, и стали даже поговаривать о Super CCD, как о тупиковой технологии. Сейчас выпускаются матрицы Super CCD четвертого поколения, и они действительно показывают неплохие характеристики, хотя о "четырехкратном расширении динамического диапазона" речи, конечно, не идет.

У внимательного читателя уже давно возник совершенно законный вопрос — а что во всей этой пестроте считать за один пиксел? То есть чего именно в 6-мегапиксельной, к примеру, матрице 6 миллионов? В цифровом изображении — том, что имеется на выходе камеры, один пиксел — это элементарная точка, которая может принимать все допустимые для данной глубины цвета оттенки — обычно это примерно 16 миллионов цветов. Как же соотнести количество пикселов в результирующем изображении и количество элементарных сенсоров каждого из основных цветов на матрице?

Естественно, число пикселов пропорционально числу сенсоров, но вовсе не всегда равно ему. В 6-мегапиксельной CCD-матрице все 6 миллионов сенсоров участвуют в формировании яркостной составляющей, поэтому размер соответствующего черно-белого изображения действительно составляет 6 мегапикселов без всяких хитростей. Однако то же самое нельзя сказать о цвете — в формировании каждого из основных цветов (красный-зеленый-синий) участвует лишь определенная доля сенсоров (как мы видим из рис. В-8.7, совсем необязательно ровно 1/3), поэтому для определения цвета каждого пиксела приходится применять программную интерполяцию, и в результате собственно пикселы и сенсоры получаются напрямую не связанными.

Для Super CCD на эту картину накладывается еще и наличие двух разновидностей сенсоров, так что о *действительном* количестве сенсоров, участвующих в формировании тех или иных составляющих изображения, говорить не приходится вообще — речь может идти только об *эффективном*. Формально придраться не к чему: матрица в 6,2 М действительно имеет 6,2 миллиона сенсоров, но вот как именно 6-мегапиксельное изображение получается комбинацией S-пикселов и R-пикселов — это ноу-хау фирмы. Во всяком случае комментаторы уже отмечали, что в широко разрекламированной зеркалке FinePix S3 Pro с якобы 12-мегапиксельным изображением результирующее разрешение до этой величины явно не дотягивает. И не думайте, что другие фирмы вас дурят меньше, чем Fuji, только вот имеет ли, по большому счету, это принципиальное значение? В цепочке "свет — сенсор — АЦП — программное обеспечение камеры" скрыто достаточно много ноу-хау, чтобы тут можно было говорить о "чистом изображении". Не секрет, что производителей оригинальных матриц на порядок меньше, чем производителей камер (так, Nikon, а также, вероятно, Pentax используют матрицы Sony), но качественные характеристики камер при этом могут различаться капитально. И по этой же причине RAW-файлы непосредственно

просматривать нельзя — там нет картинки в привычном нам виде, и для каждой модели требуется свой конвертор, преобразующий изображение к стандартным форматам.

Таким образом, выражение "6-мегапиксельная матрица" не совсем корректно, правильно говорить о матрице, которая дает 6-мегапиксельное изображение. К сожалению, производители уже расчухали, чем дело пахнет, и вы можете встретить в технических характеристиках 4-мегапиксельной камеры нечто вроде "разрешение 3200×2400 (интерполированное)". То есть пока еще слово "интерполированное" присутствует, но вполне может исчезнуть подальше с глаз долой, и физическое количество пикселов в матрице придется выяснять отдельно, как это уже случилось с параметром "кратность объектива".

В заключение рассказа об устройстве матриц нельзя не упомянуть об одной инновации, которая теоретически могла бы зачеркнуть все, о чем только что говорилось. В феврале 2002 года фирма Foveon объявила о создании матрицы под названием X3, где цветные фильтры не используются вообще. Разделение светового потока на составляющие оттенки происходит за счет того, что свет с разной длиной волны проникает в слой кремния на разную глубину. Синий цвет обладает наименьшей проникающей способностью, а красный — наибольшей, т. е. в таком сенсоре светочувствительный элемент состоит из трех слоев, на рис. В-8.6 они очень хорошо видны. (Тот, кто интересовался основами традиционной фотографии, наверняка сразу припомнил строение цветной фотопленки.) При такой матрице, вообще говоря, не нужно морочить голову потребителям всяким там "эффективным числом мегапикселов". Но пока у этой технологии есть свои трудности — мал динамический диапазон и резко падает чувствительность по мере удаления от центра кадра — ведь туда лучи приходят под углом. Так что о революции говорить рано.

Впрочем, фирма Sigma (более известная своей прекрасной оптикой и другим фотооборудованием) уже несколько лет на основе матриц X3 выпускает камеры SD9/SD10, позиционирующиеся как профессиональные. Но не слукавить в маркетинговых целях у нее не получилось, хотя и глубоко прятать свое лукавство она не стала. Камера объявляется, как имеющая 10,29 миллиона пикселов, что на самом деле чистое вранье: эта величина получается, как результат перемножения 2268 колонок × 1512 рядов × 3 слоя. То есть "честных" трехцветных пикселов у нее 3,43 млн. Но зато во всем остальном (кроме цены, зашкаливающей у одной "тушки" далеко за тысячу долларов) это прекрасный зеркальный цифровой аппарат со сменной оптикой и размером матрицы в половину пленочного кадра. Мне доводилось видеть снимки, сделанные этой камерой, и они заслуживают всяческих похвал. Недавно появились и любительские аппараты (от Polaroid, к примеру) с матрицами Foveon X3.

Заметки на полях

Наверняка у многих читателей давно возник вопрос — а как, собственно, устроен электронный затвор цифровой камеры? Механический *шторный затвор*, которым было снабжено большинство старых камер типа "Зенита", был устроен следующим образом: закрытая первоначально шторка отдергивается, потом ее догоняет другая, снова закрывая кадровое окно. При коротких выдержках (менее 1/125, 1/60, а для старых камер даже 1/30 с) первая шторка не успевает закрыться, как вторая уже начинает движение — фактически мимо пленки просто проезжает щель между шторками. Именно поэтому синхронизировать вспышку для таких затворов удавалось только при достаточно больших выдержках. Понятие же *электронного затвора* имеет два принципиально разных значения. Для видеокамер электронный затвор есть некое устройство типа ЖК-матрицы, которое автоматически перекрывает часть потока света при увеличении яркости объекта — фактически это не затвор, а диафрагма. А в цифровых фотоаппаратах среднего класса и ниже затвора вообще, как такового, обычно нет. Выдержка попросту определяется временем, которое проходит от начала считывания зарядов с чувствительных элементов до окончания этого процесса. Правда, при этом усложняется конструкция матрицы и возникают сложности при борьбе с тепловым шумом методом вычитания "темнового" изображения (см. далее). Во многих зеркальных цифровых камерах используется обычный электронно-механический затвор, или комбинированный метод для достижения более коротких выдержек (Nikon D70).

Шум

Самое неприятное явление, с которым приходится бороться всем производителям независимо от типа матрицы — это *тепловой шум*. Явление теплового шума известно еще с XIX века, хорошо описано и изучено. "Шумят" все без исключения проводники и полупроводники. Если попробовать объяснить "на пальцах", то явление теплового шума обусловлено дискретной природой электрического тока, который состоит из элементарных зарядов-электронов. Эти электроны ведут себя подобно молекулам газа, и их количество все время самопроизвольно меняется — как говорят физики, испытывает флуктуации. Для светочувствительных сенсоров это приобретает особое значение, так как там величина суммарного накопленного заряда может измеряться всего лишь сотнями-тысячами электронов. Чем ниже температура, тем ниже и тепловой шум, — при температуре абсолютного нуля никакого теплового шума нет. Поэтому датчики для научных целей (например, в космических телескопах) иногда охлаждают жидким гелием или — в системах попроще — жидким азотом. Другая составляющая шума цифровой матрицы — *эффект памяти*, когда в ячейках-сенсорах остается некоторый остаточный заряд от предыдущего кадра, особенно это характерно для CMOS-матриц.

Со всеми этими явлениями производители борются с относительным успехом и, надо сказать, достижения тут весьма впечатляют, если сравнивать то,

что есть, с тем, что было еще в году этак двухтысячном. Если особо любознательные спросят, как можно бороться с тепловым шумом, раз он присутствует всегда, то делается это по идее очень просто — непосредственно перед фиксацией кадра с еще затемненной матрицы снимается *темновая картинка*, состоящая из одного шума, которая затем вычитается из полученного далее изображения. Звучит просто, а в реализации это очень сложно — картина шума не должна измениться за время от ее фиксации до получения настоящего изображения, к тому же сам процесс сканирования матрицы не должен вносить дополнительных шумов. Вот потому до конца шум победить не удается. Естественно, сказывается влияние шума матрицы в первую очередь на самых темных участках изображения, где количества сгенерированных зарядов могут измеряться единицами.

Регулировка чувствительности для цифровой камеры — это просто повышение коэффициента усиления соответствующих усилителей перед тем, как передать заряд на аналогово-цифровой преобразователь. Естественно, шумы усиливаются пропорционально чувствительности. Но шум матрицы — это не аналог зернистости обычного пленочного изображения, которое также увеличивается при увеличении чувствительности пленки. Зрительно эти эффекты различаются кардинально. На рис. В-8.8 приводится типичный пример возникновения цветного шума на участках изображения с недостаточной экспозицией при установке повышенной чувствительности в единицах ISO. Следует отметить, что пример достаточно старый (2-мегапиксельная камера) — во-первых, для современных фотокамер среднего класса видимые шумы сами по себе могут быть существенно меньше. А во-вторых, один из немногих параметров, на который реально влияет количество мегапикселов в матрице, — это заметность шума. Для больших по количеству сенсоров матриц шумы, даже при том же их уровне, зрительно просто сливаются из-за мелкости отдельных точек — практически свыше указанного ранее уровня около 5 мегапикселов шум без увеличения почти не заметен, несмотря даже на то, что маленькие матрицы с большим числом мегапикселов могут иметь повышенный уровень шума. В полной мере, правда, закон этот справедлив при сохранении в формате без сжатия (TIFF или RAW), в формате JPEG по принципу его устройства шумовые дефекты могут "расти" в размерах, занимая квадраты 8×8 пикселов. Как мы уже говорили, сильно зависит уровень шумов также и от физического размера матрицы, точнее — составляющих ее сенсоров.

И — самое интересное — если вы переведете цветное изображение с большим уровнем шума в монохромное, то шум практически исчезнет. Это хороший метод для спасения фотографий, которые в цветном варианте пришлось бы просто выкинуть. Наконец, при печати на принтерах шум также гораздо менее заметен аналогично хроматическим аберрациям.

Есть еще не один тонкий момент, связанный с цифровым изображением вообще, и с количеством пикселов в матрице, в частности. Для того чтобы

понять, о чем речь, следует поговорить о разнице между аналоговыми и цифровыми изображениями, и о том, как это влияет на восприятие фотографий. Но прежде резюмируем все, что мы узнали, и попробуем окончательно ответить на заданный ранее вопрос относительно физических размеров матрицы.

Почему большие матрицы лучше маленьких

Я возвращаюсь к этой теме прежде, чем мы заговорим о количестве мегапикселов, специально, чтобы подчеркнуть — физический размер матрицы и количество чувствительных элементов в ней следует рассматривать, как совершенно разные параметры. Конечно, часто пытаются на той же площади матрицы разместить как можно больше элементов. Например, рассмотренный нами в *главе 2* Olympus Camedia C-700 имеет 2-мегапиксельную матрицу типоразмером 1/2,7″. Элементарный расчет показывает, что на такой матрице на один сенсор приходится квадратик примерно 3,3×3,3 микрометра. В более современной модели Olympus Camedia C-765 матрица увеличилась в геометрических размерах незначительно (1/2,5″), зато количество сенсоров возросло до 4 миллионов, отчего на один сенсор приходится уже 2,5×2,5 микрометра. Эти величины вполне сравнимы с длиной волны видимого света (0,7 мкм для красного цвета), причем надо иметь в виду, что из расчетной площади на собственно сенсор приходится едва ли половина, остальное занимают электрические схемы. То есть в размеры одного сенсора укладывается всего-навсего пара световых волн! Естественно, высокую чувствительность и малый уровень шумов для таких малюток обеспечить значительно труднее, образованные светом заряды приходится собирать буквально поштучно. Сравните с сенсорами на полноразмерной матрице, на каждый из которых, при общем количестве их в 8 мегапикселов, приходится площадь 10×10 микрометров, и учтите еще при этом, что полезная площадь, занятая собственно сенсором, там существенно выше.

Но, как мы уже говорили, это еще не самый главный недостаток матриц небольшого размера — технологии непрерывно совершенствуются. Куда важнее то, что на маленькой матрице трудно управлять глубиной резкости, и снимки получаются плоскими и невыразительными. Теорию этого вопроса мы разбирали ранее, а примеры фотографий, ее иллюстрирующие, вы можете найти в *главе 9*. Но и это обстоятельство не имеет решающего значения как минимум для пейзажных снимков — в конце концов вы можете просто отказаться от съемки портретов и предметов крупным планом. Самое важное — принципиальное ограничение на качество снимков, которое накладывает *разрешающая способность объектива*.

Заметки на полях

Разрешающая способность объективов — понятие не очень строгое, потому что не всегда можно точно договориться, где кончается черная линия и начинается белый промежуток. На практике линии по мере уменьшения их толщины сливаются в сплошное серое поле постепенно. Чтобы получить объективную характеристику, надо рассматривать не одну численную величину, а график зависимости контраста между серединой черной линии и серединой белого промежутка от количества линий на мм (причем линии в этом методе нечеткие и имеют синусоидальный характер изменения яркости). Такой график называется MTF (Modulation Transfer Function). Методика с использованием MTF позволяет оценить, кроме собственно разрешения (которое в этом случае оценивается по величине контраста 1,1 : 1, т. е. при 10% разницы в яркости линий), как минимум еще одну в принципе не менее важную характеристику — *наклон кривой MTF*. Два объектива, имеющие одинаковое разрешение (скажем, 50 лин./мм) могут иметь разные графики MTF — у одного график опускается сразу от 1 лин./мм вниз, плавно достигая 10% при 50 лин./мм, а у другого, лишь начиная с 40 лин./мм круто падает вниз. Естественно, при формально одинаковой разрешающей способности второй объектив даст гораздо более жесткий, резкий рисунок. Но чтобы не путаться, в дальнейшем во все эти тонкости мы вдаваться не будем.

Следует отметить, что далее мы ведем все рассуждения в соответствии с понятием "линий на миллиметр", принятым в фотографии, когда за одну линию считается линия с ее промежутком, а не так, как в телевидении, — там черная и белая линии считаются за две, отчего цифры удваиваются, и у клиента возникает впечатление мнимого благополучия. Кроме того, из-за различных размеров матриц в цифровой фотографии стало модно измерять разрешение не в линиях на мм, а в суммарном количестве линий на меньшую сторону кадра. Так, якобы, удобнее сравнивать характеристики различных камер. На мой взгляд, все это только запутывает пользователя, уводя его от имеющей совершенно самостоятельное значение характеристики камеры — *физической величины матрицы*. Куда интереснее вписать в технические характеристики строку "разрешение 1500 линий по короткой стороне кадра" не поясняя, что при матрице 2/3″ это соответствует всего-навсего 110 линиям (не удвоенным, обычным) на миллиметр. Слово "всего-навсего" в приложении к последней цифре может удивить знатоков пленочной техники — действительно, объективы с такими параметрами считались до последнего времени очень приличными. Давайте разберемся.

Мы уже знаем, что кроме всего прочего, объектив характеризуется величиной круга резкого (четкого) изображения. Качественные и дорогие профессиональные объективы для камер 6×7 см имеют резкость в середине кадра приблизительно 70–80 линий на мм, по краям — всего до 40. За счет уменьшения поля изображения и диаметра линз приличный 50-миллиметровый объектив для камер 24×36 дает 90–100 лин./мм. Матрицы имеют еще много меньший размер, а из рассмотренных ранее принципов следует, что короткофокусные объективы при одинаковой светосиле должны иметь и

меньший диаметр линз, а поскольку и само поле изображения у них существенно меньше, их производство упрощается, что означает возможность достижения более высокого качества при меньших затратах. Кроме того, разрешение объективов для обычных камер снижается за счет интерференционных явлений в эмульсионном слое, которого матрицы лишены.

Так могут ли обычные объективы для цифровых камер дать разрешение, соответствующее возможностям хорошей пленки — 0,01 мм? Если кратко: да, хорошие объективы могут (разумеется, это не касается дешевых камер — так, встроенные в мобильные телефоны могут иметь вообще одиночную пластмассовую линзу вместо объектива). Конечно, приходится гадать или проводить самостоятельные исследования, поскольку производители "ширпотребовских" камер не приводят таких подробностей, как разрешение объектива. По некоторым просачивающимся из недр корпораций сведениям можно установить, что конструкторы объективов для приличных камер среднего класса ориентируются на разрешение порядка 130–150 линий на мм. Кое-какие эксперименты с фотографированием миры (специального тестового изображения) для качественных бюджетных камер Canon и Sony показывают, что для 15% контраста разрешение может достигать 120 лин./мм[7]. Похожий на правду результат также приведен, например, в тесте передовой для своего времени камеры Olympus Camedia E-10[8], которая имела 4-мегапиксельную матрицу размером 2/3″, — фотографирование миры показало разрешение в привычных для нас единицах (когда черный и белый штрих считаются за одну линию) лишь чуть больше 100 лин./мм. На одну линию при этом приходится больше, чем требуется по любым рассматриваемым в конце этой главы критериям — 2,5 точки. Лучший результат получен для Olympus Camedia C-5050[9] — при матрице 1/1,8″ разрешение по короткой стороне 1800 двойных штрихов, что дает 170 лин./мм, но 5 мегапикселов также оказываются избыточными для такой матрицы из-за малого ее размера — более 2 точек на линию. И так далее.

Для того чтобы самому проверить ситуацию на практике, я сфотографировал одну из стандартных мир (рис. 8.9) камерой Fujifilm FinePix S20 Pro, которую мы будем рассматривать в *главе 9* подробно. 6-мегапиксельная Super CCD-матрица у нее имеет размер 1/1,7″, геометрические размеры — 7,6×5,6 мм. Мира, показанная на рис. 8.9, *а*, распечатывалась на лазерном принтере в нужном масштабе, чтобы обеспечить размеры 45×45 мм, а затем фотографировалась со штатива на таком расстоянии, чтобы обеспечить вы-

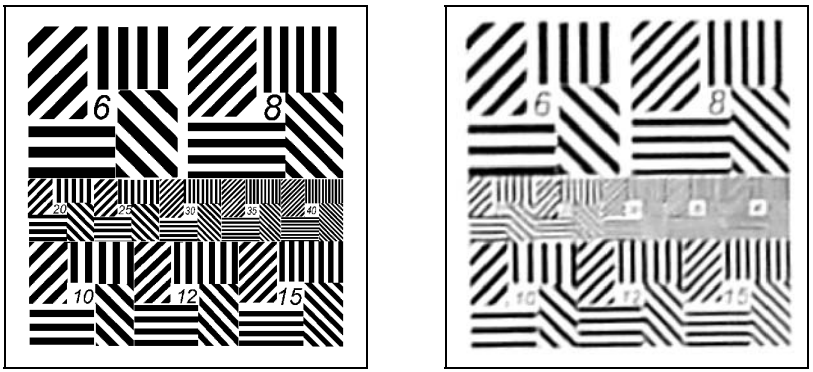
---

[7] См. [14]. При интерпретации приведенных в этой статье результатов не забывайте, что указываемые там 1400–1600 штрихов на длинную сторону матрицы 1/1,8″надо делить на два (см. ранее).

[8] См. **http://www.rwpbb.ru/test/olympuse10.html**.

[9] Журнал Foto&video № 5, май 2003 г.

соту кадра 560 мм. Таким образом, общий масштаб составлял 1 : 100, при этом мира располагалась в центре кадра. При таком масштабе для получения реального разрешения числа на мире надо умножать на 5 (1 : 100 против 1 : 20). Физическое расстояние (около 2 м) было подобрано таким образом, чтобы обеспечить приблизительно среднее положение зума. Освещение производилось выносной внешней вспышкой сбоку (использовать в таких случаях встроенную вспышку нельзя, она обязательно даст блик, который все испортит). Значение диафрагмы устанавливалось равным 8.



а *б*

Рис. 8.9. К разрешающей способности камеры Fujifilm FinePix S20:
а — один из вариантов миры для проверки разрешающей способности объектива (при исходных размерах 45×45 мм и 20-кратном уменьшении числа соответствуют разрешению в линиях на мм);
б — фотография миры при увеличении 1 : 100

Рассмотрев получившуюся картинку (на рис. 8.9, *б* приведен ее фрагмент, относящийся к делу), легко подсчитать, что разрешение в центре кадра составит уверенных 125 лин./мм, при наличии некоторого воображения можно даже рассмотреть отдельные линии на фрагменте с числом 30, что соответствует разрешению в 150 лин./мм. Если пересчитать это в мегапикселы (подробнее о методиках пересчета см. в конце этой главы), то окажется, что изображение соответствует приблизительно от 1,5 М (по самым "мягким" критериям пересчета при 125 лин./мм) до 3,9 М (по самым "жестким" с запасом в 2 пиксела на линию при 150 лин./мм). Это неплохо соответствует реальному (не интерполированному) разрешению 6-мегапиксельной Super CCD-матрицы, которое составляет 3 мегапиксела. Так что изготовители постарались сбалансировать систему, и это говорит в их пользу — ситуацию, как в случае Olympus E-10, где разрешение объектива явно "отстает", трудно назвать приемлемой.

Если хотите повторить мой эксперимент, то имейте в виду, что записывать снимок, разумеется, надо в RAW-формате (или в TIFF, если камера имеет такую возможность). При фотографировании обязательно укреплять камеру неподвижно (на штативе или просто поставив на твердое основание). Если вы не располагаете внешней вспышкой, то следует использовать тросик или пульт дистанционного управления, если таковой имеется. В крайнем случае, чтобы полностью исключить дрожание камеры, можно применить режим автоспуска. Наилучшее разрешение будет наблюдаться при положении объектива, близком к нормальному, на "длинном" фокусе обязательно вылезут артефакты типа хроматических абберраций (см. рис. В-8.5).

Любопытный пример приводит уже упоминавшийся на этих страницах Евгений Козловский. Одну из своих статей он посвятил тестированию новой версии программы распознавания сканированных текстов FineReader, поддерживающей распознавание текстов на снимках, сделанных цифровой камерой. Так вот, в процессе тестирования он обнаружил, что 6-мегапиксельные снимки, сделанные камерой Casio Exilim Pro EX-P600, распознаются ничуть не лучше, чем в специально установленном режиме 2 мегапиксела. Число ошибок было и в том, и в другом случае одинаково. Это означает просто-напросто, что FineReader, для которого мелкие детали изображения крайне важны, воспринимает эти снимки как сделанные с одинаковым качеством. Если учесть, что матрица у EX-P600 всего лишь 1/1,8″, то удивляться тут нечему — факт, что реальное разрешение снимков составляет именно 2 мегапиксела, очень похож на правду. С другой стороны, предназначенный именно для репродуцирования документов аппарат DocExpress при 3-мегапиксельной матрице выдает изображения, которые FineReader распознает гораздо качественней. Можно сделать вывод, что его объектив с фиксированным фокусным расстоянием специально рассчитан так, чтобы полностью использовать возможности этой матрицы.

Примем, что на расстоянии комфортного чтения (30—40 см) человек воспринимает раздельно точки диаметром около 0,1 мм (как указано ранее, эта величина обычно принимается эквивалентной 6-ти двойным линиям на мм, так что мы вводим некоторый запас). Если мы увеличим пленочный кадр до формата А4 (т. е. примерно в 9 раз по каждой стороне), то для получения такого разрешения нам достаточно иметь объектив с разрешением примерно 90 лин./мм (плюс, как минимум, 8-мегапиксельную матрицу к нему, см. далее). Еще лучше дело обстоит с широкой пленкой 6×7 — с использованием тех самых объективов с разрешением 70 линий на мм, о которых говорилось ранее, — картинку можно увеличивать до формата А3 (или журнального разворота) при идеальной резкости, причем формат А3 с расстояния комфортного чтения обычно никто и не разглядывает, его отодвигают подальше. А при увеличении изображения с матрицы 1/1,7″ с объективом в 130 лин./мм мы получим (при тех же требованиях к резкости) отпечаток от силы 7,5×10 см — при большем увеличении четкость будет падать. Под-

черкнем, что от числа пикселов это уже не зависит. Именно поэтому для повышения качества изображения следует стремиться к увеличению физических размеров матрицы, повысить разрешение объектива, находясь в мыслимых пределах в смысле его стоимости, не получится, а количество пикселов, о котором мы будем еще говорить, вообще сверх некоего предела (3—4 мегапиксела для обычных матриц) перестает оказывать влияние на качество.

Некоторое увеличение четкости картинки дает диафраграмирование объектива, и потому пейзажные, например, снимки лучше снимать при возможно большем значении диафрагмы. Но чудес, как вы понимаете, не бывает. Немного далее вы увидите, что ко всему еще, независимо от объектива, почти все цифровые аппараты немного размывают изображение.

Аналоговые и цифровые изображения

Так называемые *аналоговые* изображения таковыми на самом деле не являются. Любое изображение состоит из отдельных дискретных элементов, включая то, что получается на сетчатке нашего глаза. Глаз наш, с точки зрения цифровой фотографии, представляет собой матрицу недостижимой степени совершенства — он содержит 125 миллионов *палочек* и около 6 миллионов *колбочек*. Первая разновидность светочувствительных рецепторов (палочки) отвечает за воспроизведение интенсивности света, вторая (колбочки) — за цветное зрение. Палочки, во-первых, чувствительнее колбочек (поэтому в сумерках нам все кажется серым), во-вторых, количество колбочек равномерно уменьшается от центра глаза к краям, потому периферическое зрение у нас черно-белое. В некотором роде такое деление напоминает Super CCD-матрицы от Fuji, но только в последнем случае, согласитесь, все куда примитивнее. Кроме того, система человеческого зрения (глаз + мозг) умеет приспосабливаться к освещенности в необычайно широких пределах, да и при данной освещенности динамический диапазон ее значительно больше, чем у любой матрицы или пленки.

Пленочное изображение состоит из отдельных зерен серебра, которые в цветной фотографии в процессе лабораторной обработки замещаются красителями тех или иных цветов, но от окраски суть дела не меняется. Зерна эти имеют неправильную форму и различаются по размерам. На рис. 8.10 вы можете рассмотреть структуру серебряного изображения при последовательном увеличении до 25 тыс. раз.

Аналогом зернистости в цифровой фотографии выступает пиксельная структура, которая значительно больше напоминает не традиционное "аналоговое" зерно, а растр в полиграфических изображениях. Пиксельная структура не совсем аналог полиграфического растра, но очень близка к нему и по сути, и по зрительному воздействию. На рис. В-8.11 воспроизведены увеличенные фрагменты 2-мегапиксельного изображения (при увеличении около

100 раз, считая размеры матрицы за исходные). Из сравнения рис. 8.10 и рис. В-8.11 очень хорошо видна разница между традиционным серебряным и цифровым изображениями. Следует, однако отметить, что при печати на принтере разница уже не будет так бросаться в глаза — мы говорили, что принтеры печатают совсем иначе, чем это делается в полиграфии, и потому твердая копия больше напоминает традиционную фотографию, чем напечатанную в журнале.

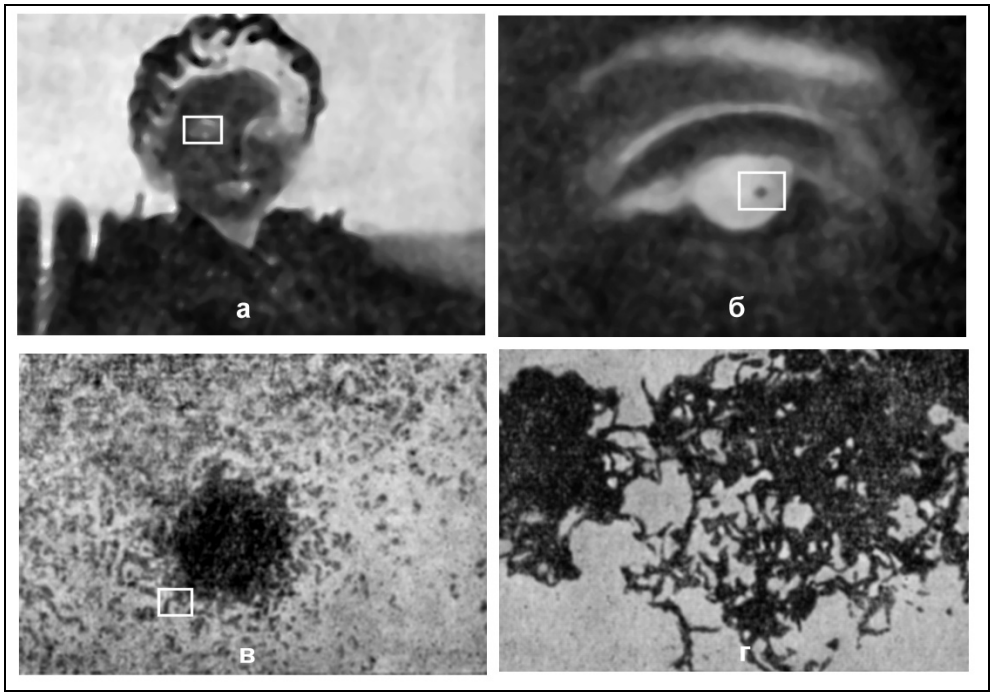


Рис. 8.10. Характер зернистости фотоизображения, полученного в традиционном серебрянном процессе. Последовательное увеличение фрагмента исходного негатива: *а* — 1 : 1, *б* — 1 : 25, *в* — 1 : 250 и *г* — 1 : 25000. Пример из книги [1]

Главное, что увеличение чувствительности здесь на количество пикселов никак не влияет, возрастают лишь шумы, аналога чему в традиционной фотографии нет.

При близких величинах растра на исходном изображении и при печати может возникать неприятный *эффект муара* — когда поверх картинки как бы накладывается сетка. На компьютере подобный эффект мог наблюдать каждый, кто сканировал полиграфические изображения (рис. 8.12), — в данном случае он обусловлен взаимодействием растра на экране и в самом изобра-

жении, современные сканеры даже имеют специальный пункт в меню: **Убрать растр**. Эффект исчезает или меняет характер при масштабировании картинки или изменении разрешения сканирования Но и без ПО сканера муар волшебным образом (очень эффектная операция) удаляется, если обратиться в графическом редакторе к функции уборки растра или просто немного размыть изображение.

Рис. 8.12. Пример возникновения муара при отображении на экране сканированых полиграфических изображений

Но для цифровых камер есть один нюанс. Поскольку изображение на матрице по своей природе растрировано, то муар может возникать (более того, возникнет обязательно!) прямо на матрице, если на изображении имеется тонкий мелкий рисунок. Типичные примеры объектов с такими характеристиками — тюлевые занавески, длинные волосы, одежда в мелкий рубчик. Очень наглядное представление о том, что такое муар в цифровых изображениях, можно получить, если присмотреться к телепередачам "в прямом

эфире", — некоторые студийные телекамеры его демонстрируют чуть ли не в каждом "крупном плане". Причем, что любопытно, чем качественнее оптика и больше разрешение матрицы, тем выше вероятность возникновения муара. Поэтому большинство цифровых камер изображение немного размывает — иначе нельзя было бы сделать ни одного портрета, возникновение муара в волосах неизбежно приводило бы к браку. Камеры подороже используют специальные оптические и программные фильтры. Иногда это также ведет к дополнительному снижению четкости, как если бы мы использовали объектив более "мягкий". Разумеется, все эти рассуждения относятся к случаю, когда сам объектив позволяет получить необходимую резкость, иначе (в случае маленьких матриц и "ширпотребовских" объективов) на этот эффект можно не обращать внимание.

Забавная история произошла в этом смысле с Nikon при выпуске модели D70. Инженеры фирмы в расчете на то, что пользователи *такой* камеры разбираются в предмете, с целью повышения четкости снимков, видимо, вообще убрали муаровый фильтр. В конце концов не каждый же снимок содержит фактуры, способные вызвать эффект муара? В результате форумы в Интернете наполнились злорадными воплями неискушенных приверженцев других "брендов", и даже наблюдались случаи возврата камер в магазины. В то время, как исключительная четкость изображения как раз есть одна из изюминок этой камеры. Муар же убирается либо через фирменное ПО Nikon Capture, либо с использованием специальных плагинов для Photoshop, причем при съемке в RAW-формате он уничтожается автоматически уже при отображении на экране. В более современной модели D70S этого эффекта не возникает.

А теперь, раз маркетологи так старались уверить нас, будто количество мегапикселов в полученном изображении есть важнейшая характеристика фотоаппарата, не будем их обижать и отдельно рассмотрим повнимательней — на что же действительно влияет этот параметр?

Сколько мегапикселов можно разместить на кончике иглы?

Как мы выяснили ранее, есть как минимум два связанных друг с другом реальных параметра: количество сенсоров в матрице и количество пикселов в полученном изображении. В технических характеристиках камер обычно приводятся они оба, причем сенсоров всегда больше, чем пикселов, иногда это бывает завуалировано (например, количество сенсоров указывается, как 2,1 М, а максимальное "разрешение" изображения, как 1600×1200 — перемножьте!), иногда прямо говорится об эффективном количестве сенсоров. Тем не менее, разница не столь уж велика, и в печати сложилась традиция

смешивать обе величины в понятии "количество мегапикселов в матрице". Им мы и будем пользоваться в силу привычки, не забывая, впрочем, о сути дела. Этот чисто количественный параметр попал в первые строчки фирменных пресс-релизов, конечно, не случайно — как вы могли уяснить из введения к этой книге, первые цифровые камеры давали очень примитивное изображение и в качественном, и в количественном смысле. Но если качество есть величина субъективная, то термин "мегапикселы" звучит по крайней мере не хуже, чем "мегагерцы", и интуитивно очень понятен — отчего бы не воспользоваться им в рекламных целях? И действительно, если оставить в стороне отвратительный баланс белого, низкий динамический диапазон и пестроту шумов в тенях даже нормально экспонированного снимка, то мегапикселов в первых любительских камерах не хватало очень сильно. Правильно сформулированный вопрос звучит так — а сколько их надо?

Это несложно подсчитать. Мы уже разобрались, что обычная фотопленка обладает разрешающей способностью примерно 100 линий на мм (разумеется, при идеальных условиях проявки). Для стандартного кадра 24×36 мм, таким образом, количество элементов составит 8 640 000 или приблизительно 8–9 миллионов. Если углубиться в тонкости процесса воспроизведения миры, то может показаться, что эту величину следует увеличить вчетверо (вдвое по каждой стороне), потому что для воспроизведения раздельных линий, строго говоря, требуются две линии точек — черная и белая. Так что по этой методике пленочный кадр соответствует примерно 34 мегапикселам. Есть и такой метод подсчета ("статистически обоснованный"), согласно которому нужно умножать число линий на каждой стороне на 1,5 — получим около 16–20 М. Но, как известно, "есть ложь, наглая ложь и статистика", и в жизни все это не так — мы зрительно вполне различим две раздельные линии, даже если на каждую приходится лишь чуть больше одного ряда точек. Так что величину 8–9 мегапикселов мы и примем за минимально достаточный эквивалент пленочного кадра. Профессиональные компактные камеры с матрицами 24×36 мм (типа Canon Mark II) и имеют такой "размер" — от 8 до 16 мегапикселов[10].

Заметки на полях

Людей всегда интересуют экстремальные достижения, отсюда успех книги рекордов под именем когда-то малоизвестной английской пивной компании "Гиннес". Это я веду к тому, что интересно: а какого разрешения в принципе можно достигнуть на практике, не выходя за рамки обычной фотографии, т. е. исключая специальные виды фотосъемки: спутниковую, репродукционную, аэрофо-

[10] Рекорд на момент написания этих строк принадлежит компании Kodak, изготовившей ПЗС-матрицу размером 36×48 мм с 39 миллионами элементов. Фирма Phase One заявила о выпуске "задника" для широкоформатных камер на основе этой матрицы по вероятной цене около 33 тыс. долларов.

тосъемку и т. п.? Это взялась выяснить пожилая американская чета: 67-летний физик Грэм Флинт с супругой Кэтрин Эвис, основавшие проект под названием Gigapxl (именно так, с сокращением в конце). Они приняли за основу, что максимально возможное увеличение для разглядывания с расстояния комфортного чтения 1-мегапиксельного изображения будет соответствовать отпечатку в 8 квадратных дюймов (или 50 кв. см — это более, чем по две точки на каждую из 6 линий на миллиметре, т. е. с большим запасом). Тогда 1 гигапиксел с такой же детализацией даст изображение 5 кв. м, или примерно 1,5×3 метра. Чтобы получить аналогичное количество информации, зритель должен озирать пейзаж шириной 90 угловых градусов при помощи 6-кратного бинокля. Супруги задались целью получить такое изображение, и, забегая вперед, заметим, что им удалось получить 4 гигапиксела. Разумеется, никаких матриц в 1 и тем более 4 гигапиксела не существует и в обозримом будущем существовать не будет. Поэтому супруги взяли рулонную цветную пленку "Кодак" и камеру для аэрофотосъемки с кадрами 9×18 дюймов (на рис. 8.13 оба супруга сфотографированы вместе с камерой). Но это было только начало — чтобы получить необходимое разрешение, требовался соответствующий объектив. В продаже таких объективов просто не было, и его пришлось конструировать специально, что проделал коллега Грэма Флинта под именем Пол Вайссман. Получившийся оригинальный 6-линзовый объектив, нареченный Asymmagon, имеет фокусное расстояние 215 мм и обеспечивает разрешение в 30 линий на мм в пределах круга 500 мм диаметром. Объектив имеет ручную наводку на резкость с помощью микровинтов с шагом резьбы 1/1000 дюйма. При съемке Грэм Флинт измеряет расстояние до ключевых объектов лазерным дальномером и заводит результаты в компьютер, который выдает ему рекомендации по установке микровинтов. При съемке пленка в камере выравнивается с помощью вакуума, как это делается, например, при изготовлении шаблонов для печатных плат. Далее экспонированная пленка проявляется и сканируется профессиональным сканером. Получившиеся файлы с разрешением около 44 000×88 000 точек объемом более 12 гигабайт переходят в распоряжение Кэтрин, которая обрабатывает их в Photoshop CS (в нем снято ранее существовавшее ограничение на объем файла в 2,5 гигабайта). При необходимости один такой снимок можно "упихать" на DVD-носитель, если использовать сжатие (без потерь, разумеется). Наконец, при желании выставить результат на всеобщее обозрение фотография распечатывается частями на широкоформатном принтере Epson 9600, и из отдельных кусков складывается фото примерно 6×3 метра. В настоящее время изготовлено уже около 1000 кадров, составивших так называемый "Портрет Америки". На сайте **gigapxl.org** вы можете узнать все остальные многочисленные подробности (по-английски, разумеется), а также рассмотреть малую часть этой коллекции. Воспроизводить в этой книге фото Giapixl я не стал и пытаться, но очень советую читателям посмотреть своими глазами на результаты деятельности супругов — даже представленные в Web-формате снимки (с масштабированием избранных деталей) лично для меня стали одним из самых ярких фотографических впечатлений за всю жизнь.

Вернемся к нашей матрице в 8—9 мегапикселов. Из ранее изложенного мы знаем, что любительские камеры просто не "потянут" столь высокое разрешение — объектив не позволит. Для использования 8 мегапикселов "на пол-

ную" при довольно качественной матрице 2/3″ (Nikon Coolpix 8800) нужен объектив с разрешением почти 200 лин./мм по самым строгим подсчетам — когда на одну линию приходится 2 ряда точек. Но мы уже говорили, что 2-кратный запас сильно избыточен, так что если принять "статистически обоснованную" методику пересчета линий в пикселы, то величину требуемого разрешения придется увеличить по крайней мере в полтора раза. Поверить в то, что существуют объективы для компактных камер любительского класса с разрешением порядка 300 лин./мм, тем более еще и с 10-кратным зуммированием, как у упомянутой камеры Nikon, невозможно.

Рис. 8.13. Супруги Грэм Флинт и Кэтрин Эвис и их камера (фото с сайта **gigapxl.org**)

Давайте оценим необходимое количество пикселов "снизу". Для этого в качестве отправной точки примем размер кружка рассеяния в 0,05 мм, при этом таких "кружков" на 1 мм уместится 20 штук. Если размер матрицы попрежнему будем считать "профессиональным" — 24×36 мм, то количество

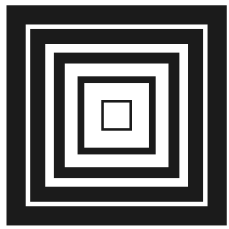
таких точек по всей площади матрицы составит всего 345 600 — 0,35 мегапиксела! Вспомним, что с запасом на каждую линию должно приходиться две точки, и максимально повысим требования — до 1,3 мегапиксела. Итого максимально необходимый и достаточный размер снимка таким, очень плохим, конечно, объективом составит около 1440×960, примерно, как телевизионное изображение в стандарте HDTV — телевидения высокой четкости (если отвлечься от соотношения сторон экрана — у HDTV оно равно 16/9 ≈ 1,77, т. е. кадр более растянутый, чем даже пленочный). Если учесть, что в ряде цифровых "мыльниц" объективы хотя и несколько лучше, но и размер матрицы много меньше, то такой размер будет хорошей нижней оценкой для величины изображения, реально получаемого с "бюджетных" цифровых камер.

Следует отметить, что такой размер действительно достаточен для демонстрации практически любого изображения на практически любом экране — за исключением, разве что, чертежей с тонкими линиями или каких-нибудь очень уж особых случаев, вроде демонстрации панорамы, специально отснятой с высоким разрешением. Причем тут, не забудьте, еще и экран должен отвечать соответствующим требованиям — обычный аналоговый телевизор обеспечивает разрешение меньше, чем 800×600 точек (640×480 для NTSC, 768×576 для PAL/SECAM). Компьютерный монитор, конечно, может выдать и побольше (практически все сейчас они имеют возможность установки разрешения 1280×1024), проекторы для домашних кинотеатров дают 1024×768, приличные плазменные панели — 1366×768 и т. д., но принципиально эти цифры не отличаются. Как видите, для демонстрации на экране картинки в отличном качестве спокойно можно ориентироваться на цифру в 1−1,3 мегапиксела, и тем гарантировать себя от любой критики, а 2 мегапиксела заведомо перекроют даже самый высокий уровень требований стандарта HDTV. Куда большее значение будут иметь упомянутые ранее характеристики качества — цветопередача, уровень шумов, JPEG-искажения.

Ладно, с демонстрацией на экране разобрались, но в основном снимки делаются вовсе не для экрана, а для печати. Если вы делаете снимки для качественной полиграфии, то, скорее всего вам эта книга на глаза попалась случайно. А остальным читателям, кто сам этим никогда не занимался, посоветую внимательно рассмотреть снимки в хороших "гламурных" журналах — Vogue, Beauty, Penthouse, Cosmopolitan и т. п — их не меньше тысячи в любом киоске на ближайшем углу. Такие снимки нельзя получить никакой компакт-камерой, и не мечтайте. Минимум требований — широкопленочный аппарат с кадром 6×7 см и/или соответствующий цифровой задник к нему. И оптика. И освещение. И лаборатория, и Macintosh с дисплеем 22″. И еще много чего, начиная с квалификации и опыта, чтобы это все правильно эксплуатировать. И в этой книге мы такие вопросы не рассматриваем.

Но для ориентировки можно перевести величину 8 мегапикселов в полиграфические единицы: качественная печать уровня Vogue предполагает разрешение не менее 300 точек на дюйм (dpi), т. е. наш идеальный 8-мегапиксельный кадр (2448×3264) может обеспечить изображение размером примерно 8×12 дюймов (20×30 см), что соответствует формату A4 (210×297 мм) или полосе глянцевого журнала. К этой же величине мы приходим, если будем отталкиваться от зрения. Как мы уже указывали, следует ориентироваться на то, что с расстояния 30 см человек с отличным зрением различает примерно 6 линий на мм. Если взять с запасом по два пиксела на одну линию, то как раз и получим все те же 300 dpi (12 точек/мм × 25,4 мм). Если вы сдадите верстальщику любого журнала, не обязательно Vogue, кадр размерами типа 2448×3264, то он вам скажет большое спасибо, потому что растягивать ему ничего не придется, скорее даже ужимать. Иногда я обманывал верстальщиков, сам растягивая меньшие изображения до приемлемых величин, и они, что самое интересное, вполне обманывались — правда, это был не пережатый JPEG. А во всех остальных случаях размеры матрицы в 4—5 мегапикселов заведомо перекроют возможности реально существующих любительских объективов, потому и можно считать, что этот порог вполне достаточен. Но не только из-за объективов. Я знаком с профессионалами, которые пользуются 5—6-мегапиксельной матрицей и вполне этим довольны, причем все остальное у них сильно получше, чем в любительских камерах. Ведь мы брали двукратный запас пикселов на сторону кадра, а если использовать "статистически обоснованный" метод подсчета, согласно которому достаточно $6 \cdot 1{,}5 = 9$ точек/мм, то получим величину 230 dpi, что для размера 8×12″ даст необходимый размер 1840×2760 или всего 5 мегапикселов.

О том, что в подавляющем большинстве случаев в любительской практике специально готовить изображения для печати не требуется, я уже писал ранее. Подробнее эту тему мы рассмотрим в *главе 12*, там вы найдете обоснование этой точки зрения и определение границ ее справедливости, и описание — на всякий случай — методики растяжки, а здесь только резюмируем: само по себе число мегапикселов сверх некоего предела имеет небольшое значение, если оно рассматривается в отрыве от остальных характеристик камеры. В первую очередь это качество оптики и физический размер матрицы. Положение с объективами к лучшему вряд ли изменится, оптикой люди занимаются уже лет четыреста, со времен изобретения телескопа и очков, и там все, что можно было изобрести, давно уже изобретено. Все, что нас может ожидать, — только появление новых более дешевых технологий, а принципиального прорыва ждать не приходится. Поэтому более пристальное внимание следует обратить на физические размеры матрицы.



Глава 9

Управление цифровыми камерами и приемы фотографирования в разных условиях

По конструкции зеркальные однообъективные фотоаппараты наиболее сложны. Они имеют зеркала внутри камеры, объектив, меняющий диафрагму в момент съемки, видоискатель с фокусировочными клиньями и пентапризмой, затвор с очень короткими выдержками и синхронизатором, рассчитанным на одноразовые и многоразовые лампы-вспышки.

Е. А. Иофис. "Техника фотографии", 1973

Зеркальные аппараты высшего любительского и полупрофессионального класса с ценой в пределах до 1,5 тыс. долларов — лучший выбор для опытного любителя. Выбор между ценой и качеством значительно облегчается, если приобрести камеру с возможностью замены объектива. В настоящее время цена приличной "тушки" без объектива составляет порядка 600–900 долларов (Nikon D50, Nikon D70, Olympus E-500 и т. п.), и некоторые "ки́товые" (т. е. идущие в комплекте) объективы с 3–4-кратным зумом ценой 150–200 долларов более чем перекроют потребности съемки "для дома, для семьи". А если вы собираетесь заняться фотоохотой, то вам придется все же потратиться на отдельный светосильный и дорогой телеобъектив, потому что, как уже отмечалось, при большом диапазоне регулировки фокусных расстояний получить качественный объектив невозможно.

Если же у вас на такую технику денег не хватает, то хорошим компромиссом являются псевдозеркальные камеры высшего любительского класса, которые относительно дешевы, могут иметь зумы до 12 крат и в то же время умеют делать практически все то же самое, что и зеркальные. Конечно, получить такое же качество, особенно на длинном фокусе, вам не удастся, но тут и не предполагается, что вы выполняете заказы на съемку рекламы для уличных

щитов. И комплексовать по тому поводу, что вы выглядите недостаточно "круто", не стоит — качество снимков с художественной точки зрения всегда перевешивает технические детали, которые зачастую бросаются в глаза лишь специалистам.

Псевдозеркальные (электронные) видоискатели в камерах этого класса повсеместно достигли разрешения в 200–250 тыс. точек и более по всему полю зрения, что, конечно, не "зеркало", но вполне достаточно для нормальной ручной наводки на резкость. Вот один из таких аппаратов мы сейчас и рассмотрим для примера. Как и у камер среднего класса, одну из которых мы рассматривали в *главе 2*, основные функции у камер этой категории одинаковы и, что немаловажно, имеют одинаковые или похожие названия, похожи и органы управления.

Итак, Fujifilm FinePix S20 Pro. Маркетологи фирмы, как всегда, постарались все запутать и выпустили значительно более дорогую зеркальную модель с похожим названием S2 Pro, которая, правда, уже снята с производства на момент написания этих строк, ее заменила модель S3 Pro. Потому путаться придется меньше. Приставка "Pro" вас обманывать не должна, если камеру S3 Pro можно назвать полупрофессиональной, то S20 — типичная любительская камера, хотя и "продвинутая". Предшественником этой камеры была популярная в любительских кругах модель FinePix S7000, от которой S20 мало чем отличается внешне, но имеет другой тип матрицы. Также она лишена одного неприятного недостатка, характерного для первых версий "семитысячной": при использовании карты памяти Compact Flash вместо рекомендованного в инструкции Microdrive (что теоретически совершенно равнозначно), камера разряжала аккумуляторы даже в выключенном состоянии.

FinePix S20 имеет довольно светосильный объектив (максимальная диафрагма 2,8 на "коротком" фокусе) с компромиссным 6-кратным зумом (35–210 мм в эквиваленте для пленочного кадра), 6-мегапиксельную матрицу Super CCD стандартных для этого класса размеров 1/1,7″. Аккумуляторы — четыре элемента типа AA, а не проприетарные, что удобно. Соединение с компьютером — через стандартный интерфейс miniUSB, подходят кабели от КПК и мобильников. Есть и интерфейс IEEE-1394 (FireWire) — для владельцев "Маков" и тех, у кого уже есть в компьютере такой интерфейс для перекачки цифрового видео, специально покупать карту FireWire не имеет смысла. Используются флэш-карты типа xD-Picture или Microdrive, последние спокойно заменяются на Compact Flash *(см. главу 10)*, хотя в инструкции об этом ни слова. Все остальное — как у всех, с некоторыми нюансами, которые мы разберем далее.

В дальнейшем изложении мы поступим следующим образом. Я предполагаю, что вы перед чтением этой главы уже имели дело с цифровыми камерами, или, по крайней мере, внимательно изучили *главы 2* и *3*. Поэтому азы я повторять не буду, мы дальше будем с вами рассматривать по порядку органы управления камерой и осваивать тонкости процесса съемки в различных режимах. То, что вы прочтете далее, не есть изложение фирменной инструкции. Поэтому это не справочник по обращению с камерой Fujifilm FinePix S20 Pro, а демонстрация возможностей использования ее и аналогичных камер в разных жизненных ситуациях. Из-за этого тут рассмотрены не все функции камеры, а только те, что имеют существенное значение для поставленной задачи. Например, я почти не буду касаться функций просмотра отснятых изображений или, скажем, съемки видео — эти и другие вопросы отлично рассмотрены и в инструкции. Напомню только, что у всех камер снимки на встроенном экране смотрятся всегда лучше, чем потом на компьютере или при печати, и потому для критичного отбора встроенный дисплей использовать не следует.

Не нужно стремиться сразу досконально изучить все предлагаемые разработчиками камеры функции. Все это здорово, но в условиях обычного для любительской съемки временного цейтнота мало пригодно на практике — если только не освоить камеру настолько хорошо, чтобы научиться мгновенно оценивать ситуацию и использовать оптимальный для данного случая алгоритм действий. Сомневаюсь, что хотя бы один из десятка фотографов-любителей приближается к этому идеалу, что, конечно, не означает, будто к нему не нужно стремиться. Однако практика показывает, что здесь, как и во всех подобных случаях (например, для "навороченных" компьютерных программ типа Word), вполне применим "закон 90/10" — в 90% практических случаев достаточно всего 10% функциональности. Зато такие вещи, как режимы автофокуса, регулировку экспозиции и соотношения диафрагма/выдержка, которые напрямую влияют на качество снимка, желательно изучить получше. На них мы остановимся в этой главе подробнее — и при рассмотрении элементов управления камеры, и при изучении различных режимов съемки.

Начнем мы с того, что рассмотрим камеру со всех сторон и прокомментируем использование различных элементов управления. Один-два малозначимых элемента я пропустил, а некоторые другие мы рассмотрим вскользь, чтобы не переписывать инструкцию. Имейте в виду, что камера FinePix S20 запоминает при выключении почти все, что вы установили, даже положение трансфокатора объектива, и это, на мой личный вкус, крайне удобно.

Основные элементы камеры FinePix S20 и их использование

На рис. 9.1 вы можете увидеть фрагмент верхней части камеры, где располагается значительная часть органов управления. Рассмотрим их по порядку.

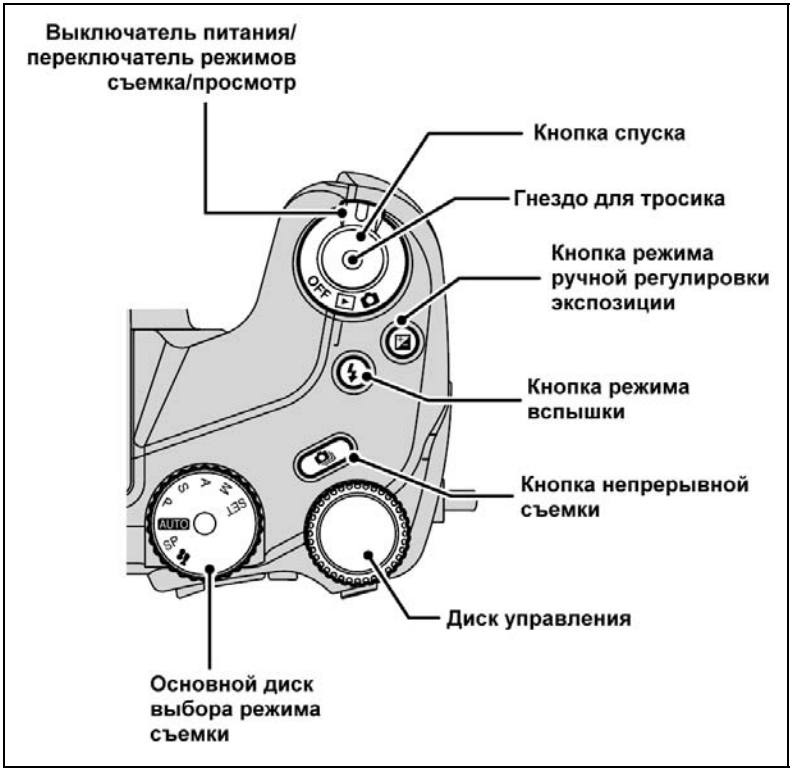


Рис. 9.1. Расположение элементов на верхней части камеры FinePix S20 Pro

Выключатель питания/ переключатель режимов съемки

В этом пункте управление немного отличается от того, как это было реализовано в камере Olympus. В S20 есть отдельный орган управления зумом объектива (их даже два, как вы увидите), поэтому рычажок вокруг кнопки спуска является выключателем питания. А положений "Включено" у него два — одно соответствует режиму съемки (на всех аналогичных камерах оно

помечено символом красного цвета), другое — режиму просмотра (зеленого цвета). Между режимом съемки и просмотра можно переключиться в любой момент. Если вы камеру выключили по ошибке, промахнувшись с положением рычажка, то она некоторое время (несколько секунд) не будет реагировать на ваши действия. Поэтому придется выждать, пока процедура выключения не закончится (в частности, объектив не встанет на свое место), и уж потом включать ее снова.

Кнопка спуска

Тут все понятно — она работает точно так же, как у всех остальных камер, т. е. имеет три состояния — выключенное, утопленное наполовину и собственно спуск. Когда кнопка утоплена наполовину, происходит фиксация установленного фокуса и измеренной экспозиции. В кнопке имеется гнездо для удлинительного тросика, причем туда отлично подходят старые тросики советского производства, даже выпущенные в 1960-е годы.

Кнопка режима ручной регулировки экспозиции

Это не равносильно режиму ручной установки экспозиции, который работает в положении M диска выбора режимов съемки (см. далее). В режиме ручной установки можно выбрать любую экспозицию, а с использованием этой кнопки — только немного (в пределах ±2 EV) "подвигать" измеренную автоматически. Почему-то это называется у всех производителей камер *компенсация экспозиции*, хотя кто тут кому и что компенсирует, не совсем ясно, правильнее было бы назвать это корректировкой.

Практическое использование этой возможности такое: предположим, вы направили камеру на объект, находящийся на более ярком фоне (очень нередкий на практике случай — например, когда лицо человека находится в тени на фоне ярко освещенного солнцем пейзажа). Вы нажимаете на указанную кнопку и поворотом диска управления (на рис. 9.1 расположен немного ниже) корректируете экспозицию — добиваетесь того, чтобы нужный объект в кадре имел нормальную яркость по шкале Адамса *(см. главу 6)*.

Лучше немного переосветлить снимок, чем недодержать, но, конечно, не до такой степени, чтобы в светах появлялись сплошные белые пятна. Если детали в тенях на снимке не различаются, то это еще не значит, что их нет на самом деле, но в таких случаях при попытке увеличить яркость в редакторе обязательно вылезет цветной шум матрицы (пример *см. в главе 11*), причем в формате JPEG, как уже говорилось, дефекты будут искусственно укрупняться. Если вам все же приходится делать снимки в условиях недостаточного

освещения, с расчетом на последующую "доводку" в Photoshop, то лучших результатов вы достигнете при их сохранении в RAW-формате.

Неудобство использования этого режима в данной камере — то, что отменить введенную коррекцию можно только, установив ползунок, появляющийся в поле зрения, обратно на среднее нулевое положение, что долго и неудобно.

Кнопка режима вспышки

В этой камере режим встроенной *вспышки* устанавливается просто восхитительно. Если вспышка механически закрыта (см. кнопку включения вспышки на рис. 9.3), то она не работает независимо от установленного режима — принудительно выключена. Если же ее открыть, то тогда с помощью указанной кнопки можно установить режимы — три основных, которые имеются у всех камер (автоматический, "подавления красных глаз", принудительного включения) и еще два, которые опишу далее. Режимы индицируются в поле зрения видоискателя (только при включенной вспышке!) разными значками, которые описаны в руководстве. Если вы внимательно читали предыдущие главы, то уже сами знаете, какой именно из режимов я буду рекомендовать к установке по умолчанию — конечно, принудительного включения. Тогда управление вспышкой сводится к элементарно простой операции: открыть ее или закрыть. Отдельного пункта принудительного выключения через меню здесь нет, в отличие от многих других моделей.

Теперь немного подробностей о вспышке. В отличие от механических затворов пленочных аппаратов, электронный затвор не представляет никаких проблем для синхронизации со вспышкой — в этой камере могут использоваться выдержки вплоть до 1/2000 секунды (сама вспышка длится примерно 1/1000). Опыт показал, что вспышка в FinePix S20 Pro более рассеивающая, чем у других камер. Поток света равномернее распределен на более широкий угол, причем сама вспышка размещена достаточно высоко. Кадр такой вспышкой будет освещен более равномерно, и при съемке в горизонтальном положении камеры для близких объектов даже можно избежать возникновения этих отвратительных теней, столь характерных для использования встроенной вспышки.

Но TTL-режима управления встроенная вспышка в этой камере не имеет (естественно, не реализован он и для внешних вспышек), она является просто автоматической, хотя на качестве снимков это и не очень сказывается (подробнее о разновидностях вспышек *см. главу 14*). Сама по себе автоматика работает, на мой вкус, неплохо, включая и баланс белого, особенно, если объект расположен достаточно далеко, и вспышка работает на полную мощность. Дело в том, что в обычных (не студийных) автоматических вспышках

количество света регулируется с помощью изменения длительности импульса, а при этом цветовая температура может меняться *(см. главу 6)*. Так что для достижения лучшего результата при съемке со вспышкой лучше использовать RAW-формат записи *(см. главу 11)*. В формате JPEG кому-то снимки могут показаться недоэкспонированными, но это легко исправляется в редакторе.

Конструкция вспышки в этой камере имеет один крайне неприятный минус — датчик для автоматической регулировки мощности вспышки конструктивно совмещен с самой вспышкой (на рис. 9.3 он показан в виде прямоугольничка темного цвета с серым кружком). Из-за этого использование описанного в *главе 3* приема с направлением потока света в потолок с применением визитной карточки тут может не сработать — объект получится слишком темным. Выйти из положения можно, если загораживать карточкой только саму вспышку, оставляя датчик свободным, но попробуйте сами, и вы убедитесь, насколько это неудобно — даже при хорошей тренировке по крайней мере половину кадров вы испортите. Лучше все же озаботиться покупкой одного из вариантов внешних вспышек, о которых пойдет речь в *главе 13*.

В режиме P (программном) камера при включенной вспышке фактически ничего не регулирует. Значение диафрагмы всегда близко к максимальному относительному отверстию (2,8–3,1), а выдержка устанавливается от 1/125 до 1/60 с, в зависимости от расстояния. Это обычное решение для простых автоматических вспышек. То, что число диафрагмы максимально, имеет несколько плюсов: экономится энергия вспышки, уменьшается глубина резкости. А из-за не слишком короткой выдержки камера не превратит вам день в ночь, совершенно убирая постороннюю засветку. Но при неравномерном внешнем освещении выдержка может оказаться недостаточно короткой и тут лучше использовать режим S (приоритет выдержки) — ведь синхронизация возможна вплоть до 1/1000 секунды — чем короче выдержка, тем темнее получатся области с посторонней засветкой. Наоборот, при очень плохом освещении, когда автоматика наводки на резкость все равно не работает и вручную установить фокус также затруднительно, снимки из-за большого значения диафрагмы могут оказаться нерезкими. Поэтому для снимков в темноте на близком расстоянии лучше устанавливать экспозиционную пару вручную через режимы M (ручной) или A (приоритет диафрагмы) в сторону увеличения значения диафрагмы, здесь больше гарантии, что снимок выйдет резким. Однако поскольку от выдержки экспозиция в этом режиме не зависит, а TTL-связи со вспышкой через камеру нет (кроме, вероятно, учета установленной чувствительности матрицы), вы не гарантированы от того, что снимок не выйдет непоправимо недоэкспонированным. По моему опыту, удавалось увеличить значение диафрагмы на две ступени (до 5,6) с последующей компенсацией экспозиции через RAW-конвертор или просто через меню редактора **Brightness/Contrast** без видимых потерь в тенях. Уве-

личивать значение диафрагмы также желательно, чтобы отгородиться от посторонней засветки, если вы хотите, например, "остановить" летящий предмет (см. фото на рис. В-12.4).

Отмечу также, что через основное меню режимов (кнопка "MENU/OK", см. рис. 9.2) можно регулировать мощность вспышки, как и у всех камер. Регулировка эта невелика (в диапазоне ± 0,6 EV, т. е. в полтора раза в обе стороны), и я установил себе по умолчанию несколько повышенную мощность (+0,3 EV), что приближает результаты съемки к результатам с другими аппаратами. Отметим также, что зарядка вспышки в этой камере достаточно медленная, при этом изображение в видоискателе может пропадать на несколько секунд (индикатор готовности, показанный на рис. 9.2, меняет цвет с зеленого на желтый), а при попытке сделать быстрый снимок вспышка просто не сработает.

Рассматриваемая камера имеет и *дополнительные режимы вспышки* (они также характерны для многих камер этого класса). Интерес представляет режим, который обозначается буквой S с изображением молнии — так называемая *замедленная синхронная вспышка*. Его можно использовать при съемке ночных сцен — при этом устанавливается медленная (до 3 с) выдержка, и одновременно срабатывает вспышка. Тогда объекты на переднем плане будут подсвечены вспышкой, а основной фон проработается за счет длительной выдержки. Конечно, чтобы получить резкое изображение фона, обязательно нужно снимать со штатива или хотя бы с упора. Отличный эффект возникает, если использовать этот режим, например, для съемки движущихся автомобилей — габаритные и тормозные огни образуют светящиеся цветные линии, а сам автомобиль высвечивается вспышкой. Причем более сложные камеры (в данном вопросе S20 в их число не попадает) имеют даже два таких режима: с синхронизацией по "передней шторке" и по "задней шторке". В первом случае огни автомобиля будут его опережать, во втором случае — отставать.

Кнопка непрерывной съемки

Это совсем не съемка видеороликов, для осуществления которой имеется отдельное положение основного диска режимов (см. далее). Если вы нажмете на эту кнопку, то с помощью диска управления сможете выбрать один из нескольких режимов непрерывной съемки (демонстрируются в поле зрения видоискателя). Из них режим длительной непрерывной съемки (работает только в режиме AUTO) не представляет большого интереса, так как позволяет отснять до 40 кадров с фиксированным разрешением 1280×960 (1 мегапиксел), однако я плохо представляю себе ситуацию, когда это может потребоваться.

Режим же непрерывной 10-кадровой съемки вполне может кому-то оказаться полезным. Он существует в двух вариантах: *простом* — пока вы жмете на кнопку спуска, камера будет снимать со скоростью до 4,5 кадров в секунду не более 10 кадров, или *последних 10 кадров* — жмете на спуск, камера вроде снимает, но записываются только последние до момента отпускания кнопки 10 кадров из общего количества не больше 40. Фокус здесь всегда устанавливается по первому кадру и в процессе съемки не меняется, поэтому есть возможность сделать отличный спортивный снимок: установить фокус на нужное место и включить непрерывную съемку — при приближении спортсмена к заданному рубежу один-два кадра могут выйти отлично. Скажу по секрету, что профессиональные репортеры почти всегда так и поступают.

Конечно, для такой съемки нужна очень объемная флэшка или большой их запас, потому что в реальных условиях внимательно просмотреть и стереть заведомо ненужное вы никогда не успеваете, да и не рекомендуется делать это для ответственных снимков на маленьком дисплейчике камеры. Несколько портит картину (для этой конкретной камеры) ограничение в 10 кадров и малая скорость записи отснятого — задержка, когда камера "умирает", может составлять до 12 секунд согласно инструкции, и я не уверен, что в данном случае использование современных скоростных флэшек *(см. главу 10)* положение меняет кардинально. Вот профессиональный Canon Mark II умеет "шлепать" 8-мегабайтные снимки со скоростью 8,5 кадров в секунду не останавливаясь — это я понимаю!

Интересный режим — съемка с *автобрекетингом экспозиции*. Установив его, вы одним нажатием кнопки спуска снимаете три кадра с *экспозиционной вилкой*, которую можно устанавливать через меню (кнопка "MENU/OK", параметр BRACKETING): ±1/3 EV, ±2/3 EV, ±1 EV. Это, конечно, более удобно, чем регулировать ("компенсировать") экспозицию вручную, хотя и ведет к большему расходу памяти. Некоторые другие камеры этого класса имеют также режим *брекетинга по фокусу*.

Добавим, что вспышка ни в одном из режимов непрерывной съемки не работает, что печально.

Диск управления

О функциях диска управления вы уже имеете представление из предыдущих разделов, и мы его еще неоднократно будем упоминать. Если кратко: его поворотом можно быстро выбрать значение нужного параметра во многих режимах, требующих ручной установки. Например, в режиме ручной установки экспозиции, в режиме приоритета выдержки или диафрагмы и т. п.

Основной диск выбора режимов

Основной — он и есть основной, т. е. самый главный. Для "чайников" я рекомендовал в *главе 2* устанавливать его в положение AUTO с постепенным переходом по мере набирания опыта к режиму P (программному). В режиме P сохраняются все настройки, которые сделаны через меню. Единственное, что камера выбирает по собственному усмотрению, — комбинации выдержки и диафрагмы. Но это не значит, что вы не можете в этот процесс вмешаться — поворотом диска управления можно менять эти комбинации, не меняя экспозиции. При этом вмешательстве камера "обижается", что вы ей не доверяете, и установленные числа будут отображаться желтым. Если вы выйдете за пределы, в которых работает встроенный экспонометр, то камера виртуально "повернется к вам спиной" — параметры перестанут отображаться вообще, вместо них возникнут прочерки. Отметим, что P — это наиболее универсальный режим, и во многих случаях им можно обойтись, не прибегая к установке режимов A и S.

Если вы внимательно изучили *главу 6*, то вам совершенно понятно, в каких случаях используются режимы A (приоритета диафрагмы) и S (приоритета выдержки). Для съемки близко расположенных объектов, которые желательно выделить на размытом фоне (портреты), и наоборот, ландшафтов с повышенными требованиями к четкости снимка следует выбирать режим A, для съемки движущихся объектов — режим S. Далее в этой главе мы продемонстрируем, как реально могут работать эти режимы. В обоих случаях приоритетный параметр (диафрагму или выдержку) можно регулировать диском управления. Если вы выходите за пределы возможных, по мнению камеры, экспозиций, то второй параметр будет отображаться красным. Доступный для автоматики диапазон выдержек — от 3 секунд до 1/1000 секунды, диафрагмы — от 2,8 на "коротком" или 3,1 на "длинном фокусе" до 11.

Также понятно использование полностью ручного режима M — автоматика измерения экспозиции отключается. В этом режиме при повороте диска управления будет меняться скорость затвора — чтобы поменять диафрагму, надо одновременно с поворотом диска удерживать кнопку регулировки экспозиции (и это очень неудобно, так как чаще менять приходится именно диафрагму). Пределы установки диафрагмы в данной камере не очень большие, такие же, как и в автоматическом режиме. А вот выдержка в этом режиме может меняться в очень больших пределах — от 30 секунд (режим B, затвор остается открытым до тех пор, пока нажата кнопка, но не более полуминуты) до недостижимой для обычной механической камеры величины 1/10 000 секунды. Правда, производители не гарантируют качество изображения при выдержках короче 1/2000, но все равно приятно осознавать, что такая возможность доступна. Дополнительное удобство в этом режиме обеспечивает появляющийся в поле зрения ползунок-индикатор, который пока-

зывает, фигурально выражаясь, "где вы находитесь" относительно правильно, по мнению камеры, измеренной экспозиции — ушли ли вы в "плюс" или в "минус". Режим M удобно применять во всяких специальных случаях — например, когда требуется суперкороткая выдержка. По моему опыту, его удобно применять при съемке ночных сюжетов вместо предустановленной *сцены*, о чем мы поведем речь в конце этой главы.

Кроме указанных, на диске имеются еще несколько положений — режим съемки видеороликов, который мы здесь не рассматриваем, *предустановленный режим* (в инструкции он называется "тип сцены") и режим установок камеры (SET). Предустановленных режимов здесь четыре: спорт, ночная сцена, пейзаж, портрет — чего хватает для большинства мыслимых реальных применений. Выбор между ними в этом положении основного диска, как вы уже догадались, осуществляется поворотом диска управления.

На режиме установок камеры SET здесь нет смысла заострять внимание — там можно выбрать режим энергосбережения, задержку изображения на экране дисплея после съемки, громкость щелчка затвора и прочие параметры, о которых мы частично говорили в *главе 2*. Есть и один необычный и приятный пункт: режим полной разрядки аккумуляторов. При установке в этот режим камера просто постепенно разряжает аккумуляторы — когда они разрядятся до конца, она выключается. Это сделано специально для тех, кто использует универсальные устройства зарядки. Как мы уже говорили, они работают по времени, и если аккумуляторы не разряжены до конца, их легко зарядить сверх нормы и тем испортить. А вот другой важный пункт здесь совершенно не к месту и прямо-таки просится в меню фоторежимов, которое вызывается совсем в другом месте (см. далее) — а именно, переключение между форматами записи в память JPEG и RAW.

Регулировка диоптрий

Теперь перейдем к элементам управления, расположенным на задней стороне камеры (рис. 9.2), и первый из них — *колесо регулировки диоптрий*. Это не только для тех, кому приходится носить очки, — просто глаза у всех разные. Покрутив колесико, вы настроите видоискатель под свое зрение, причем здесь это очень важно — по не совсем ясной для меня причине обычные пленочные зеркальные аппараты почти не требуют регулировки диоптрий видоискателя. Не следует про существование этого колесика забывать — хотя оно поворачивается довольно туго, но случайно сбить настройку все же можно, и вы потом долго будете недоумевать, отчего все такое размытое в поле зрения.

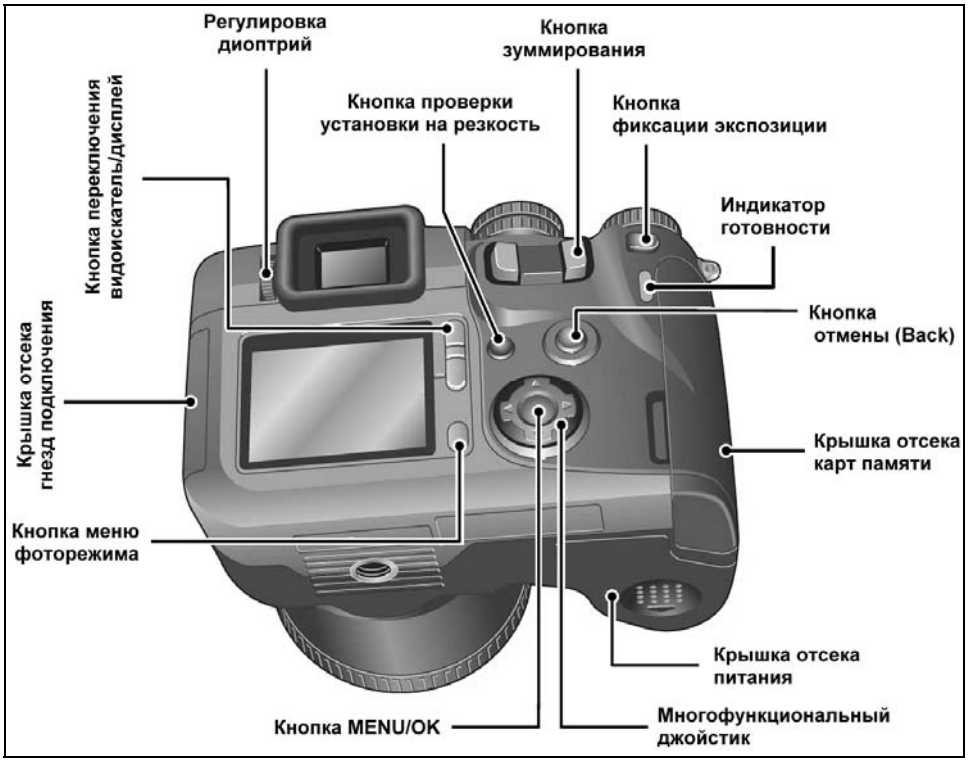


Рис. 9.2. Расположение элементов управления на задней стороне камеры FinePix S20 Pro

Кнопка проверки установки на резкость

Вынужденная мера, чтобы компенсировать основной недостаток псевдозеркальных аппаратов по сравнению с настоящими зеркальными — недостаточную четкость в поле зрения видоискателя. На самом деле кнопка просто увеличивает фрагмент изображения в центре, чтобы лучше рассмотреть его. Я этой кнопкой никогда не пользуюсь сразу по двум причинам: во-первых, лично для меня достаточно и обычного изображения в видоискателе, чтобы оценить резкость, во-вторых, пользоваться ей в тех случаях, когда это действительно надо, чаще всего просто некогда.

Кнопка переключения "видоискатель/дисплей"

Все камеры, имеющие электронный видоискатель, могут переключать визирование на дисплей (а настоящие зеркалки, кстати, только в немногих слу-

чаях!). Это может оказаться удобно, например, при съемках высоко поднятым аппаратом. Но по-настоящему такое удобно, если дисплей поворотный (как в камерах Canon, скажем), — единственное, для чего здесь переключение на дисплей может пригодиться в режиме съемки (если вы, конечно, вообще не привыкли визировать только по нему) — это для осуществления настроек через меню. В режиме просмотра тоже можно переключаться с дисплея на видоискатель. И в отличие от Olympus *(см. главу 2)*, здесь производится именно переключение, не происходит и никаких хитростей со сменой режимов энергосбережения.

Кнопка зуммирования

Вместо слова "кнопка" часто используют название *джойстик* или *двухпозиционный джойстик*. Применение ее абсолютно понятно и без комментариев (в камере Olympus эти функции выполнял рычажок вокруг кнопки спуска), особенно тем, кто пользовался видеокамерами. Здесь есть только одна тонкость. В обоих режимах автоматической установки фокуса (см. далее) зумом также заведует и кольцо на объективе (см. рис. 9.3), это стандартно для всех подобных аппаратов, в том числе зеркальных. А вот в режиме ручной установки фокуса зуммировать можно только этим джойстиком, кольцо на объективе начинает работать на установку фокуса, как у всех обычных зеркальных камер испокон века. Поэтому если вы часто пользуетесь ручной установкой, все время перестраиваться с кольца на джойстик может оказаться неудобно, и лучше пользоваться им всегда. Мы еще остановимся на этом вопросе, когда будем говорить о режимах фокусировки. Кстати, при просмотре джойстик выполняет ровно те же функции — увеличения и уменьшения изображения.

Кнопка фиксации экспозиции (AE)

Применение этой кнопки следующее. Как вы уже знаете, при нажатии на кнопку спуска наполовину фиксируется и установленный фокус, и экспозиция. А что делать, если экспозицию или фокус надо зафиксировать отдельно? На этом вопросе мы уже останавливались в *главе 2* и в *главе 3*. При съемке сюжета, аналогичного показанному на рис. В-3.10, можно спокойно фиксировать кнопкой спуска оба параметра, так как объект находится на бесконечности, и перенос центра кадра не повлияет на фокусировку. Для простоты может использоваться прием, описанный мной в той же *главе 3*. В других же случаях это не так, и тогда необходимо зафиксировать измеренную автоматически экспозицию нажатием этой кнопки, затем произвести кадрирование и фокусировку заново и потом уже нажать на спуск.

Кнопка отмены ("Back")

Просто отдохновение души, а не кнопка. Во многих других моделях камер такой кнопки нет, и потому очень непросто догадаться, как, например, выйти из меню, не трогая никаких установок. Как вы уже поняли, она позволяет отменить процедуру какой-нибудь установки. Не смейтесь слишком громко, но наличие этой кнопки было одним из главных факторов при принятии мной решения о выборе камеры FinePix S20 из ряда аналогичных по цене и функциональности. Если помните, я говорил в *главе 1*, что эргономика камеры иногда важнее всего другого, а поскольку основное содержание моей фотографической деятельности — репортажная съемка, то мне обычно просто некогда соображать, как выполнить ту или иную функцию. Часты и ошибки при выборе того или иного пункта меню. И тут наличие такой однозначной кнопки, как "Back", нажатием на которую нельзя ничего испортить, просто незаменимо.

Кнопка "MENU/OK" и многопозиционный джойстик

Кнопка "MENU/OK" вызывает основное меню режимов фотосъемки (в режиме съемки) или просмотра (в режиме просмотра). Тут можно устанавливать массу параметров, некоторые из которых были уже упомянуты, а некоторые мы еще рассмотрим. Опять же спасибо конструкторам за то, что написали "OK" — в большинстве случаев нажатие на кнопку меню и есть подтверждение выбранной функции, но в некоторых других моделях об этом надо догадываться, здесь же все написано. А многопозиционный джойстик со стрелками служит, понятно, для навигации по меню (а в режиме просмотра еще и для перелистывания фотографий).

Кнопка меню фоторежима ("F")

Разнести разные по смыслу меню по разным органам управления (в этой камере мы их насчитали три — положение SET основного диска режимов, кнопка "MENU/OK" и рассматриваемая кнопка "F", есть и четвертый — описанная далее кнопка "Shift") было отличной придумкой конструкторов фирмы Fujifilm. В других камерах такое разделение реализовано в виде отдельных вкладок в общем меню, и ковыряться там приходится значительно дольше. Но логичности в этом разделении инженерам немного не хватило — я уже упоминал, что важный пункт выбора JPEG/RAW вынесен почему-то в установки камеры, а не фоторежима. А вторая досадная вещь — при нажатии на кнопку "F" первым вас встречает пункт выбора качества изображения, который я на протяжении всей книги рекомендую один раз установить

в наивысшее качество и больше не трогать. Часто же требующаяся установка чувствительности матрицы в единицах ISO идет только вторым пунктом, и это неудобно. На третий пункт (FinePix Color) вообще обращать внимание не надо (он должен быть установлен в Standard), так как режим повышенной насыщенности цветов и контрастности может только испортить изображение, а в черно-белый режим картинку также куда лучше при надобности перевести через редактор.

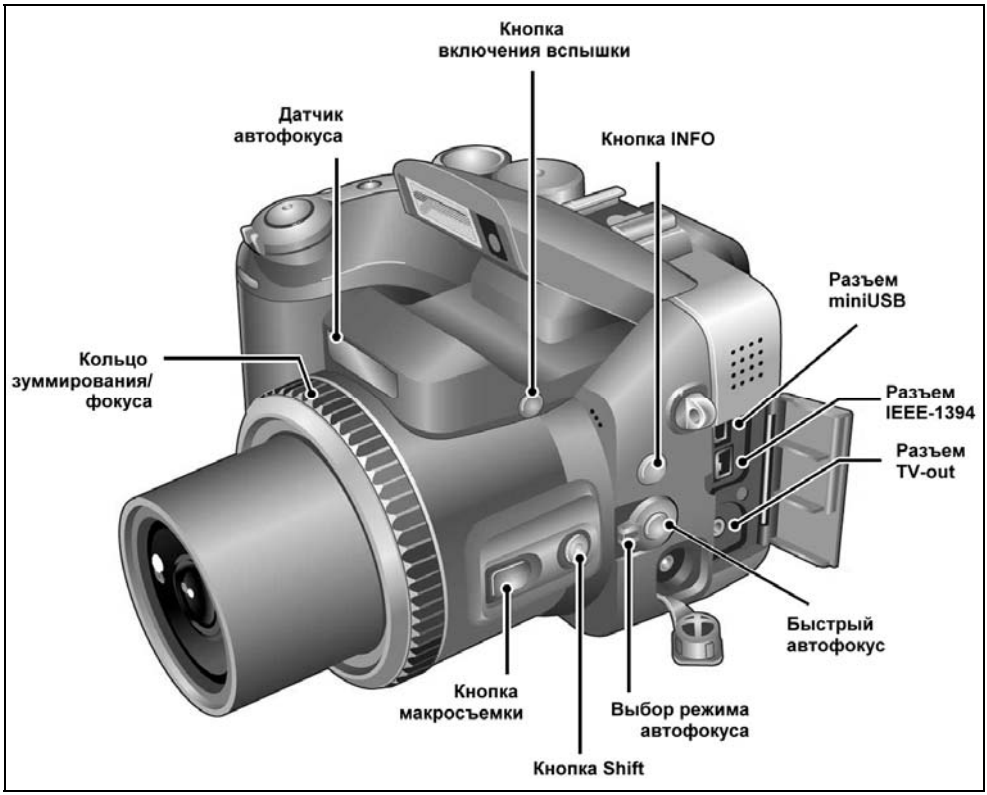


Рис. 9.3. Расположение элементов управления на передней и боковой стороне камеры Finepix S20 Pro

Кольцо зуммирования/фокуса

Настала очередь элементов, расположенных на передней и боковой стороне камеры (рис. 9.3). С разъемами для вывода информации все ясно и так, и мы не будем их обсуждать, а займемся элементами управления.

Итак, *кольцо зуммирования/фокуса* — его мы уже обсуждали при описании джойстика зуммирования. Пользоваться кольцом для зуммирования в режиме автофокуса или нет — дело вкуса. Поскольку основной режим эксплуатации подобной камеры протекает все же в режиме автофокуса, то быстро привыкаешь пользоваться. Следует отметить, что для камер класса S20 Pro характерна довольно большая инерционность в работе системы зуммирования, которая психологически меньше заметна при пользовании джойстиком.

Датчик автофокуса

Тут уместно поговорить о том, как вообще устроены *системы автофокуса* в цифровых фотоаппаратах. Существуют две основные методики фокусировки, каждая из которых имеет свои достоинства и недостатки. Первая, называемая еще *пассивной*, или *программной*, заключается в том, что на изображении в пределах выбранной области (рамка зоны автофокусировки всегда отображается на дисплее) находится наиболее контрастная граница, как правило, ориентированная вертикально, и ПО камеры устанавливает фокус так, чтобы эта граница была максимально резкой. Это делается проще, чем кажется: если объект съемки не в фокусе и изображение размытое, то расположенные рядом столбцы светочувствительных элементов освещены одинаково. Если объект в фокусе, то изображение резкое, контрастное и разница в освещенности соседних линеек достаточно велика. Достоинства этого способа — в большинстве практических случаев очень точная фокусировка. Недостатки также очевидны — иногда такой границы просто нет, или она сильно размыта, и как камера выходит из этого положения в каждом отдельном случае, зависит от искусства конкретных программистов. Еще хуже ситуация, когда таких границ в зоне несколько, и на реальном объекте они отвечают разным расстояниям от объектива — это и есть главный источник ошибок системы автофокусировки. Еще один недостаток фокусировки по контрасту — достаточно медленная скорость работы, которая к тому же сильно зависит от освещенности и контрастности объекта. Плохие системы такого рода (Canon Pro 1) вообще почти всегда начинают с крайнего положения объектива, чтобы "не промахнуться", и оттого скорость работы становится уже совсем неприемлемой. Иногда — как в камерах Sony, например, — в фотоаппарат встраивают специальную узконаправленную лампочку для подсветки зоны фокуса, что дает возможность точно сфокусировать даже в темноте. В других камерах (Nikon D70) такая подсветка реализована невидимым инфракрасным светодиодом. Многие современные внешние вспышки также снабжены подобным устройством.

Вторая система — *активная*, или *дальномерная* — более очевидна по устройству. В камеру встраивается ИК-датчик (см. рис. 9.3), и вся система функционирует наподобие электронной рулетки-дальномера, воспринимая отра-

женные от объекта лучи. Она принципиально менее точна, так как лучи по ходу дела рассеиваются, но значительно быстрее и работает при любой контрастности объектов даже в полной темноте. Зато такую систему запросто может полностью расстроить даже небольшая преграда (листик или ветка), и, главное, она абсолютно неработоспособна при съемках через стекло. Совершенно не работает, как уже говорилось, дальномерная система и при подводных съемках.

Во многих приличных камерах обе системы объединяют — так сделано и в рассматриваемой камере. Грубую наводку осуществляет более быстрая дальномерная, а потом фокус уточняется программными методами. Применяют и всякие программные ухищрения вроде многозонной фокусировки (выбрать режим можно через кнопку "MENU/OK"). Но понятно, что автомат всегда есть автомат, и стопроцентной надежности от системы автофокуса ожидать не следует, это предупреждение часто содержится и в инструкции. Причем, чем выше классом камера, тем, как ни парадоксально, система автофокусировки может работать хуже, особенно на близких расстояниях — это обусловлено большим размером матрицы, большей светосилой и тем самым меньшей глубиной резкости объектива.

Если хотите личного впечатления — система автофокуса данной камеры, FinePix S20, вполне на высоте, существенные ошибки бывают лишь на близком расстоянии, либо для движущихся объектов. Но вообще качество автофокусировки, особенно скорость работы — один из самых проблемных моментов, которые нельзя выяснить из изучения характеристик и чтения инструкции. Как ее можно оценить на практике, мы уже обсуждали в *главе 1*.

Кнопка включения вспышки и кнопка "INFO"

Обе уже упоминались: первая в этой главе при рассказе о режимах вспышки, вторая — в *главе 2*. Нажатие на кнопку "INFO" вызывает на дисплей дополнительную информацию об установленных режимах съемки (чтобы не приходилось лазать по всем меню, выясняя их), а в режиме просмотра выдает все параметры, при которых производилась съемка — то, что записано в файл в виде EXIF-информации. Включая, между прочим, и гистограмму!

Выбор режима автофокуса и кнопка быстрого автофокуса

Это важные органы управления. Практически во всех достаточно качественных цифровых камерах есть три режима фокусировки — ручной (MF) и два автоматических. Однократный автоматический режим (обозначен S-AF) —

когда фокус устанавливается в момент нажатия кнопки спуска наполовину. Непрерывный автоматический режим (C-AF) — когда камера все время отслеживает объект съемки. Последний режим по идее уменьшает время срабатывания системы, но не надейтесь, что до нуля — некоторое время для уточнения фокуса камере все равно потребуется. Поэтому на практике лично я использую однократный режим — так меньше расходуются аккумуляторы, и камера не зудит непрерывно моторчиком.

А вот *кнопка быстрого автофокуса* — отличная придумка Fujifilm, в других камерах этого класса такую функцию встретишь редко. Она используется в ручном режиме фокусировки: вы наводите камеру на объект, потом нажимаете на кнопку быстрого автофокуса и, если результат неудовлетворительный, при необходимости уточняете фокусировку вручную. Напоминаю, что для еще лучшей фокусировки можно использовать кнопку проверки фокуса, увеличивающую фрагмент в центре снимка (см. рис. 9.2). А при съемке темных объектов инструкция предлагает использовать для уточнения фокуса еще и возможность увеличения яркости экрана.

Кнопка макросъемки и кнопка "Shift"

Назначение *кнопки режима макросъемки* понятно, а кнопка Shift во всех камерах служит для быстрого вызова наиболее часто, по мнению разработчиков, используемых пунктов меню. В данной камере можно вызвать меню режима измерения экспозиции (по центру, многозонная, усредненная), баланса белого и таймера автоспуска. Действительно ли это самые употребительные пункты — решайте сами. Но вот имеющаяся еще регулировка яркости дисплея доступна только через эту кнопку (речь идет о постоянной яркости, временно повысить ее можно и другим методом), что, конечно, концептуально неправильно.

Различные режимы съемки

Далее мы рассмотрим различные режимы съемки и попытаемся понять, как влияет установка того или иного параметра на качество снимка — и в техническом, и в художественном плане. Все, конечно, режимы нам рассмотреть не удастся, да это и не требуется — изучим только некоторые из тех, на которые стоит обращать внимание в часто возникающих практических ситуациях. Установки для этих режимов доступны либо через уже знакомые нам органы управления, либо через пункты основного меню фотосъемки (кнопка "MENU/OK"). Специально перечислять все имеющиеся пункты меню я не буду — в тех, что я опустил, можно разобраться по инструкции.

Использование режима приоритета диафрагмы

Здесь я приведу практический пример того, о чем мы говорили неоднократно, особенно подробно в *главе 6* — как значение диафрагмы влияет на качество снимка. На рис. 9.4, *а* снимок сделан в автоматическом режиме P с небольшой коррекцией (для наглядности) экспозиционной пары в сторону уменьшения относительного отверстия (число диафрагмы 10, выдержка 1/60 с), а на рис. 9.4, *б* — в режиме A с ручной коррекцией до предельно большого значения относительного отверстия (диафрагма установлена равной 3,1, выдержка при этом уменьшилась до 1/800 с).

В первом случае снимок вообще ничего собой не представляет, его можно спокойно отправлять в "корзину". Во втором случае фон размыт, ветка сосны четко выделяется на фоне — получился приличный предметный снимок, которым вполне можно украсить комнату. Не глядя на первый снимок, вы можете и не разобрать, что там на втором плане имеется, и ничто вас не отвлекает от главного объекта.

Причем, чем больше увеличение при печати или при демонстрации, тем больше эффект, как и для всех предметных или пейзажных фотографий. Если бы матрица в аппарате была побольше, или это был бы обычный пленочный кадр, то эффект был бы еще заметнее, причем при меньшей разнице в значениях диафрагмы.

а

Рис. 9.4. Ветка сосны:
а — режим P, диафрагма 10 (выдержка 1/60)

б

Рис. 9.4. Ветка сосны:
б — режим A, диафрагма 3,1 (выдержка 1/800)

Чтобы вы еще больше убедились в том, что значение диафрагмы иногда имеет решающее значение для качества снимка, я разместил аналогичную пару на цветной вклейке (рис. В-9.5). В случае рис. В-9.5, *а* число диафрагмы составляло 11 (выдержка 1/60 с), и снимок получился просто пестрым, даже не сразу понятно, что именно снимали. А на рис. В-9.5, *б* — в режиме A с ручной коррекцией диафрагма установлена равной 3,1 (выдержка 1/1000 с), и сразу ясно, что хотел показать фотограф. Следует отметить, что в целях наглядности я не стал кадрировать этот снимок как надо, но вообще-то для более правильного выстраивания композиции следует убрать часть фона слева, поместив ягоды ближе к центру снимка.

Если бы вы делали пейзажный снимок, особенно без деталей на переднем плане, то лучше было бы корректировку производить в противоположную сторону для увеличения глубины резко изображаемого пространства. И отметим один крупный недостаток этого класса цифровых камер — псевдозеркальный видоискатель, и тем более ЖК-дисплей, не дадут правильно оценить эффект от изменения режима диафрагмы, его можно рассмотреть лишь на готовом снимке. Помочь тут может только использование настоящей зеркалки, но это не очень мешает, если привыкнуть — просто вы должны выучить, в каких случаях следует регулировать пары значений диафрагма/выдержка и в какую сторону, и делать это автоматически.

Режимы измерения экспозиции

У всех камер, кроме самых простых, имеется как минимум три режима работы автомата измерения экспозиции — *мультизонный* (Multi, иногда он еще обозначается, как Division), *точечный* (Spot) и *усредненный* (Average). Первый обычно установлен по умолчанию и годится в большинстве практических случаев. При этом камера оценивает суммарную яркость нескольких точек кадра, больше уделяя внимание тем, что в центре. Режим Average может использоваться при больших перепадах яркостей, например, при съемке ночных сцен, но почти во всех практических случаях такого рода мне все равно приходилось переходить на режим ручной установки. Иногда полезно попробовать режим Spot, который придуман как раз для использования приемов, подобных тому, что я описал в *главе 3* для съемки пейзажа с большим перепадом яркостей — с фиксацией экспозиции и переносом центра кадра. Узнать, какой именно режим используется в той или иной предустановленной *сцене*, можно из изучения EXIF-информации снимка *(см. главу 11)*. Рассмотрим пару самых сложных случаев установки экспозиции.

Ночная съемка

Портрет девушки на фоне ночной Красной площади (рис. В-9.6) как раз относится к случаю якобы нарушения закона, приведенного в *главе 3*, согласно которому объект в кадре должен быть один. Рассматривая портрет как просто снимок "на память" или пытаясь там найти какую-нибудь художественную задумку, в любом случае вы не можете не признать, что Красная площадь выступает на нем на равных с девушкой. Композиции я не касаюсь, хотя там и не все идеально, но нас больше интересует сейчас техническая сторона дела.

Тут использовался упомянутый ранее *замедленный синхронный режим* вспышки (S-режим), когда фактически экспозиция измеряется сама по себе, как будто вспышки нет. Недостатком этого способа является то, что объект, если он не расположен в тени, обычно оказывается пересвечен — ведь экспозиция и так установлена "как надо", а тут еще вспышка.

Честно говоря, здесь вы видите доработанный вариант снимка — девушка была выделена маской, уменьшена яркость, несколько увеличен контраст и снижена насыщенность цвета. Тем не менее, до конца спасти снимок не удалось — из-за пересвета детали в светах потеряны, особенно "не очень" получилось лицо. Конечно, определенную роль сыграло и использование встроенной вспышки, которая всегда приводит к уменьшению объемности, отчего фигура девушки кажется впечатанной в фон. Это происходит не только из-за плоского "лобового" освещения, но и из-за разной цветовой температуры источников света. Если над снимком поработать в редакторе еще, то можно добиться некоторого улучшения, но не настолько принципи-

ального, чтобы сделать из него "конфетку". В идеале тут следовало бы использовать подсветку обычной лампой, а не вспышкой, но даже простая выносная вспышка тоже сильно улучшила бы результат.

Снимок сделан в предустановленном режиме "ночная сцена" (диафрагма 2,8, выдержка 0,83 с, чувствительность ISO 200). Из-за того, что штатива под рукой не оказалось, пришлось использовать каменную тумбу ограды храма Василия Блаженного в качестве упора. Но некоторую нечеткость снимка следует отнести все же более за счет того, что в "ночной сцене" камера "вытягивает" минимальную выдержку, оставляя максимально открытой диафрагму, и площадь оказалась несколько вне зоны резкости. Заметьте, что увеличение чувствительности (у камеры S20 максимальное значение 800 ISO) здесь совершенно нецелесообразно, вы получите только увеличение шумов, а выдержка сократится всего до 1/4 с, что для съемки с рук все равно неприемлемо. Без опасения получить размазанный снимок можно снимать с рук только при выдержках 1/60 с и менее, при выдержках 1/20—1/50 с можно получить нужный результат при надлежащей тренировке и везении (а также при наличии в камере функции "антишейк"), а при выдержках более 1/10 вам, скорее всего, ничего, кроме штатива или упора не поможет.

Нас интересует сейчас другой вопрос — как избежать переэкспонирования за счет вспышки в таких случаях? Путь один — не использовать предустановленный режим. Причем при ночной съемке лучше всего использовать режим ручной установки экспозиции, а не ее коррекции, диапазона регулировки может просто не хватить. К сожалению, повторить снимок девушки в нужном режиме мне не удалось, но я сейчас продемонстрирую преимущества ручного режима при ночной съемке на другом показательном примере.

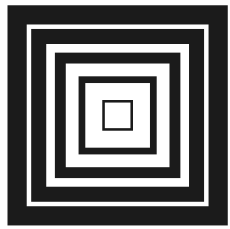
На рис. В-9.7, *а* показана Кремлевская набережная, снятая с использованием режима "ночная сцена". Как видите, снимок получился малоинтересный — из-за относительно короткой выдержки 0,2 с (диафрагма 3,1) автомобили просто размазанные, а из-за общей достаточно большой экспозиции тон снимка красновато-коричневый, небо слишком светлое — непонятно вообще, зачем это снято. Не осуждайте камеру — она честно пыталась "вытащить" в автоматическом режиме все, что могла, она же не подозревала, что хотим мы.

А мы хотели того, что показано на рис. В-9.7, *б* — в этом случае использован ручной режим M. При этом выдержка удлинялась до 1 секунды, а значение диафрагмы было установлено равным 11 — общая экспозиция уменьшилась почти на 2 EV, т. е. примерно в 3 с небольшим раза. И результат получился гораздо интереснее — от машин остались красивые полосы, фонари не так "забивают" реку с отражением огней, Кремль скрылся в полутьме, а небо стало похожим на настоящее ночное. Притом, что оба снимка я не трогал в редакторе, второй вполне можно сразу отправлять на пе-

чать, а первый лучше просто переложить в "корзину", так как ему никакой редактор не поможет.

Надеюсь, вы поняли основное: автоматом экспозицию при ночном снимке измерять бессмысленно, диапазон яркостей за счет светящихся предметов настолько велик, что для получения хороших результатов устанавливать ее надо вручную. Причем положение усугубляется тем, что в режиме "ночная сцена" почему-то используется мультизонный (Multi), а не специально для таких случаев предназначенный усредненный (Average) вариант работы автомата измерения экспозиции. Но опыт показывает, что даже интегральный режим измерения экспозиции мало помогает. Единственный же вариант, когда предустановленный ночной режим может сработать, — какой-нибудь общий план без больших перепадов яркостей.

И еще одно замечание касается использования штатива — если вы целенаправленно отправляетесь на съемку, то вы его берете с собой, но чаще всего у вас его под рукой не оказывается. Не теряйтесь — в данном случае снимок набережной сделан камерой, просто поставленной на парапет моста. Так как тросика для спуска затвора или пульта дистанционного управления у вас тоже обычно нет с собой (а их лучше использовать и со штативом), то в преимущественном положении оказываются те, кто когда-нибудь учился основам меткой стрельбы. А именно — перед тем как нажимать на спуск окончательно, надо выдохнуть, задержать дыхание, замереть всем телом и нажать на спуск тихонько, как будто вы пробуете горячий предмет. Только когда выдержка закончится, можно начать дышать и отпустить палец. Но лучше, конечно, использовать штатив, причем при больших выдержках и очень маленьком относительном отверстии объектива (или просто при низкой освещенности), можно добиться того, что движущиеся объекты вообще не зафиксируются в кадре и тем самым не помешают съемке.



Глава 10

Цифровые носители информации

Фотопленки упаковывают во влагонепроницаемый материал (специальную бумагу, фольгу, целлофан) и затем укладывают в пакет или коробку, на этикетках которой делают надпись, характеризующую светочувствительный материал.

Е. А. Иофис. "Техника фотографии", 1973

По большому счету из всех характеристик флэш-карточек (официально их гордо именуют *цифровые носители информации*, а в инструкциях — как *карты памяти*) среднего фотолюбителя интересует только одна — емкость. Но кроме этого, важным параметром является как минимум надежность, в некоторых случаях значение имеет скорость записи/чтения. Так как фотоаппараты, за некоторыми исключениями, поддерживают обычно две разновидности карточек, то неплохо бы разобраться в том, какую именно удобнее использовать. Я вклинил эту главу в рассказ об использовании возможностей серьезных цифровых камер потому, что карточки (впрочем, в относительно редких случаях) могут причинять неприятности, и следует научиться их избегать.

Конечно, надежность и получения, и хранения изображений в цифровом виде на порядки выше, чем это было в случае пленки. Например, моя старая пленочная Practica L после 30 лет эксплуатации приобрела гнусную привычку при протяжке рвать перфорацию, отчего пленка просто застревала — ни вперед не протащишь, ни в кассету обратно не уберешь. Несомненно, камеру следовало просто отдать почистить, но тут грянула эра цифровой фотографии, и проблема перестала быть актуальной. Слайд или негатив можно безвозвратно испортить, просто случайно ухватившись за эмульсию жирными пальцами. При хранении пленки выцветают и коробятся, их легко помять. Ну, и так далее — много примеров приводить не требуется. А карты памяти — что с ними можно сделать? Раздавить в кармане? Сжечь? Впрочем, у некоторых разновидностей есть свои заморочки, так что рассмотрим все по порядку.

Предупреждая возможные вопросы — кроме собственно флэш-карточек, для тех камер, которые поддерживают тип CompactFlash (CF), можно купить совместимый с ними мини-винчестер (IBM Microdrive). Так, в камере от Fuji, которую мы расматривали в *главе 9*, кроме "родного" формата xD-Picture, в инструкции указан именно Microdrive. Стоит ли? Сразу отвечу: нет, не стоит, IBM (точнее, Hitachi) Microdrive всегда "прозрачно" заменяется на CF. Далее мы обсудим этот вопрос подробнее.

Немного истории

Сначала немного исторических подробностей. Первые постоянные запоминающие устройства (ПЗУ или, по-английски, Read-Only Memory, ROM) не позволяли изменять однажды записанную информацию (т. е. были однократно программируемыми — One Time Programmable ROM или OT PROM). В 1971 фирма Intel предложила микросхему ПЗУ, которая позволяла информацию перезаписывать — EPROM (Erasable, т. е. "стираемую" PROM). Интересно, что это случилось в том же году, когда Intel выпустила первый микропроцессор (знаменитый i4004), но по признаниям самого основателя компании Гордона Мура, расчет в развитии продаж тогда делался именно на микросхемы памяти. Понять руководителей Intel легко — первый микропроцессор был скорее сенсацией для специалистов, потому что сообразить, куда его можно пристроить в больших количествах, удалось далеко не сразу — как изящно выразился один из тогдашних обозревателей, "микропроцессоры были придуманы раньше, чем области применения для них". А вот с энергонезависимой памятью все совершенно понятно — компактные электронные устройства хранения информации нужны были всем, от производителей бытовых микрокалькуляторов до NASA. В новоизобретенной EPROM стирание осуществлялось с помощью облучения ультрафиолетом через кварцевое окошко, и такие микросхемы, известные в отечественных пенатах, как УФ ППЗУ, были распространены достаточно долго — еще в начале 1990-х можно было встретить компьютеры, в которых программа BIOS хранилась в таких чипах. В 1979 та же Intel предложила, а в 1983 году выпустила на рынок микросхему EEPROM — электрически стираемое ПЗУ. В EEPROM стирается и записывается раздельно каждый бит, поэтому процесс происходит очень медленно, особенно это сказывается при перезаписи большого массива.

Для искоренения этого недостатка компанией Toshiba в 1984 году и независимо фирмой Intel в 1988 году была предложена флэш-память (flash — молния). Броское название привело к тому, что "флэшью" стали называть вообще все виды энергонезависимой памяти, но, строго говоря, флэш — это разновидность EEPROM, в которой стирание и запись происходят не отдельными битами, а наоборот, только целыми блоками. Это значительно

ускорило процесс перезаписи, но зато для изменения одного-единственного байта теперь приходилось стирать и заново записывать всю память. Для облегчения этой процедуры в чип стали встраивать специальный контроллер с отдельной динамической памятью для промежуточного хранения данных — что, конечно, не удешевляло продукцию. Первые образцы флэш-памяти от Intel емкостью 32 Кбайт стоили по 20 долларов за штуку. Другими недостатками ранних образцов как флэш, так и EEPROM, была необходимость отдельного повышенного напряжения питания для изменения записанных данных и ограниченное (величиной около 1000) число циклов перезаписи. Начиная примерно с середины 1990-х флэш-память избавилась сначала от повышенного питания, а число циклов перезаписи было повышено до приемлемых величин в десятки и сотни тысяч. Удалось избавиться и от лишних "наворотов" на кристалле. В настоящее время стоимость флэшек снизилась по сравнению с 1988 годом приблизительно в 6 тыс. раз, до 8—20 центов за мегабайт, при этом носители емкостью в гигабайт и выше стали уже общедоступными.

Теперь, вооружившись этими знаниями, сначала немного поговорим о главном параметре — необходимой и достаточной емкости носителя, вне зависимости от типа и других параметров. Заодно также упомянем о скоростных характеристиках — стоит ли их учитывать?

Емкость и скорость

Как уже говорилось, не следует тратить деньги и немедленно кидаться на носители повышенной емкости, которая теперь возросла аж до 4—8 гигабайт. Они непропорционально дороги, в первую очередь потому, что объемные носители требуют и повышенной скорости чтения. Но главным обстоятельством, которое может вас удержать от покупки суперкарт большой емкости, является то, что хранить данные на нескольких носителях гораздо надежнее, по той же причине, по которой для расположения резервной копии данных в компьютере лучше использовать отдельный физический диск, чем раздел на одном большом винчестере. Особенно данное обстоятельство важно в случае, когда вы записываете в формате JPEG. Например, на гигабайтной карте 6-мегапиксельных снимков в формате JPEG наивысшего качества для камеры Fuji S20 уместится 350 штук. Привыкнув к тому, что память в камере никак не заканчивается, вы поленитесь периодически скачивать снимки, отложив это дело "на потом", и когда у вас камеру украдут вместе с багажом в турецком отеле, вместе с ней "уйдут" и все ваши последние фотоопыты. Бывает, что карта и отказывает, хотя сама по себе крайне редко. Поэтому, даже когда вы снимаете в RAW или используете многокадровую съемку, лучше приобрести несколько карт объемом поменьше каждая. Оптимальный размер и по цене, и по качеству — от 256 Мбайт (только

для JPEG, для RAW это маловато) до 1 Гбайт (на нее влезет около 80 6-мегапиксельных RAW, что достаточно для любой отдельной фотосессии). Такую карту в случае чего можно вытащить и передать другу, не опасаясь остаться без носителя, если у вас их несколько. И небольшие карты, быстро заполняясь, все время будут вас держать в напряжении и заставлять перекачивать данные на компьютер, что надежнее.

Попробуйте перекачать 4 Гбайт фотографий со стандартной еще недавно скоростью 3 Мбайт в секунду (или 20× в терминах изготовителей CD-ROM). Ждать придется минут двадцать, причем еще не факт, что камера ваша будет поддерживать повышенную скорость чтения новейших карт — при покупке следует выяснить все это у продавца, так как в инструкции об этом ни слова. Для новейших моделей камер вопросов возникнуть не должно, а для старых вполне могут. И будет совсем глупо выложить двойную-тройную цену за CompactFlash Extreme III, если ваш аппарат умеет читать и писать всего только со стандартной скоростью.

Скоростей у флэш-карт, вообще говоря, две — чтения и записи, и для стандартных типов они могут сильно различаться. В фотокамере нас больше интересует скорость записи. Критична ли ее величина? Если ориентироваться на рядовую (например, для традиционных CompactFlash, CF) величину скорости записи в 2–3 Мбайт/с, то нам покажется, что запись JPEG-кадра наивысшего качества должна занять как раз около секунды (его размер и составляет примерно 2–3 Мбайт при 6–8-мегапиксельной камере). Но на самом деле это не так — у камеры есть своя собственная оперативная память, в которую снимки и записываются, и только потом перекачиваются на флэшку. Предельная емкость этой памяти обычно прямо не указывается, но ее можно оценить, если рассмотреть ограничения режима многократной съемки. Для рассмотренной в *главе 9* FinePix S20 он составлял максимум десять 6-мегапиксельных кадров с частотой 4,5 кадра в секунду. Можно посчитать, что любая более медленная съемка тормозить наш аппарат не будет — он прекрасно успеет все записать в паузах между снимками. Поэтому для ручного режима съемки с записью в формате JPEG скоростные характеристики флэшки вообще не имеют значения, на современном их уровне они никак нас не лимитируют.

Другое дело — съемка с записью в форматах RAW и TIFF, когда объемы файлов достигают 20 Мбайт и более. FinePix S20, например, с обычной (не скоростной) карточкой CF при записи в RAW позволяет подряд нажать спуск максимум пару раз, потом вам придется выждать несколько секунд. Те же проблемы могут возникнуть при съемке видео на некоторых старых камерах, где объем оперативной памяти был ограничен.

Что касается непрерывной съемки, то из любительских моделей единственный известный мне аппарат, у которого в инструкции определенно написано, что использование скоростных флэшек дает эффект — это Olympus E-

500, который позволяет "шлепать" 8-мегапиксельные JPEG-снимки высокого качества со скоростью 2,5 кадра в секунду не останавливаясь, но только при достаточно скоростной карте. Причем Olympus, как вы узнаете далее, поддерживает свои любимые xD-Picture card, но они-то как раз недостаточно скоростные, потому для этой цели следует использовать CompactFlash современных разновидностей. Не сомневаюсь, что есть и другие камеры с такими возможностями, просто мне про них ничего неизвестно — скоростные карты так быстро "выскочили" на рынок, что PR-менеджеры компаний — производителей аппаратуры еще не успели направить свои сомнительные таланты в нужное русло.

Разновидности карт памяти

Ну, а теперь рассмотрим разные типы карт памяти, которые предлагаются на рынке. При этом мы оставим в стороне некоторые форматы сменных носителей в силу их специфичности — таковы, например, обычные телефонные SIM-карты, которые тоже представляют собой просто-напросто флэш-память, и на их производство сейчас тратится заметная доля выпускаемых микросхем. Не будем мы рассматривать и самый старый из всех типов флэшек — формат PC-Card (PCMCIA или ATA-Flash), до недавнего времени использовавшийся в качестве внешних носителей в ноутбуках, но с появлением универсальных карт и флэш-драйвов постепенно ушедший в небытие. На рынке сейчас предлагается несколько различных стандартов универсальных флэш-карт (не считая их разновидностей): CompactFlash (CF), SmartMedia (SM), MultiMediaCard (MMC), Secure Digital (SD), xD-Picture card и MemoryStick. Наиболее важной характеристикой флэш-карты, кроме емкости, в большинстве случаев считается скорость записи и чтения — если ваш фотоаппарат вообще поддерживает скоростные карты. Но по скоростным характеристикам типы карт и их разновидности довольно сильно различаются, причем изменения на рынке происходят очень быстро, и разброс на текущий момент может составить уже десятки раз даже для разновидностей одного типа. До самого последнего времени выпускались только стандартные типы, которые производятся и сейчас, они отличаются более низкой ценой. Скоростные карты обычно имеют приставки к названию PRO, Ultra, Extreme и т. п. или добавление в виде единиц кратности (подобно CD ROM). Рассмотрим перечисленные типы флэш-карт по порядку.

CompactFlash

CF (рис. 10.1) — наиболее универсальный тип флэш-памяти, к тому же совместимый с IBM Microdrive (о котором несколько слов далее) и — через

дополнительный адаптер PC-Card — с разъемом PCMCIA type II. Он был введен еще в 1994 году компанией SanDisk и задуман, как замена устаревшего уже к тому времени ATA-Flash. Стандартно CF имеют близкие друг другу значения скорости чтения и записи (2,5–3,5 Мбайт/с). Дополнительным преимуществом CF является высокая надежность — карта прочна механически, выдерживает падение на бетонный пол (официально — с высоты 3-х метров) и даже — по неофициальным данным — длительное купание в речной воде. Не помню где именно, но читал душераздирающую историю об фотоаппарате, утопленном осенью в реке. Весной аппарат случайно нашли, сам он, конечно, оказался испорчен, а вот информацию с CF-карты спокойно удалось прочесть.

Рис. 10.1. Карта CompactFlash

А относительно большие (по сравнению с другими типами) размеры следует считать скорее достоинством — потерять CF куда труднее, чем миниатюрную пластинку MMC или MS Duo. По моему мнению, CF — это наиболее удобный формат для фотографии, если не брать в рассмотрение миниатюрные камеры, умещающиеся в кармане рубашки. Там CF, скорее всего, вам не предложат.

Существуют два типа CF (Type I и Type II), отличающиеся толщиной корпуса. Type II толще и совместим по размерам и интерфейсу с миниатюрным диском IBM Microdrive[1] — устройством, которое еще недавно было довольно распространено из-за относительно большой емкости при достаточно приличной скорости чтения и записи. Но с появлением флэш-карт емкостью 2, 4 и более гигабайт его использование, кажется, потеряло всякий

[1] В конце декабря 2002 года компания Hitachi выкупила у IBM производство дисков, но по традиции носитель по-прежнему именуют IBM Microdrive.

смысл — при сравнимых характеристиках и цене IBM Microdrive больше потребляет, греется, и к тому же чувствителен к ударам и падению на пол.

Отметим, что еще недавно считалось, будто формат CF остановился в развитии, и год-два назад ему пророчили скорую смерть — но теперь все изменилось. В последние года два на рынке одна за другой стали появляться CF-карты тех же наименований, но с ранее упомянутыми добавками к названию. При равной емкости они в полтора-два раза дороже стандартных: типичная цена на момент написания этой главы для CF Ultra II 1 Gb — 125 долларов, CF Extreme III 1 Gb —165 долларов, а такой же емкости стандартной CF — 70–80 долларов (все перечисленное — разработки фирмы SanDisk, у других фирм может быть и дешевле). Несомненно, они будут быстро дешеветь, и к моменту выхода книги цены изменятся. Что нам предлагают за эти деньги? CompactFlash Ultra II обладает скоростью записи до 9 Мбайт/с, чтения — 10 Мбайт/с, а CompactFlash Extreme III демонстрирует вообще беспрецедентные параметры — скорости чтения и записи составляют 20 Мбайт/с. В единицах кратности, принятой для компакт-дисков, последняя величина равна 133× (напомним, что однократная скорость — это 150 Кбайт/с), и это уже сравнимо с характеристиками обычных жестких дисков. "До кучи" упомяну, что фирменная гарантия на эти типы — 10 лет, и доступны карты емкостью до 8 Гбайт (по цене около 600–800 долларов). Но, как уже говорилось выше, "западать" на эту возможность вряд ли имеет большой смысл.

Secure Digital

Карта формата SD (рис. 10.2) разработана компаниями Matsushita, SanDisk и Toshiba в 2000 году и сравнима по скоростным характеристикам со стандартной CF. Эти карты меньше и тоньше, что упрощает их применение для дизайнеров — но отнюдь не для потребителей — если CF можно просто кинуть в карман, то SD нужно обязательно держать в упаковке, иначе ее легко просто сломать, да и "голые" контакты на корпусе можно чем-нибудь запачкать. Еще недавно скорость чтения у стандартных карт SD была несколько выше (до 4 Мбайт/с), чем у CF, зато несколько ниже скорость записи (2 Мбайт/с), но теперь появились новые типы, практически неотличимые по цене от старых, но значительно более скоростные. У компании Transcend, например, они маркируются, как 45×, скоростные характеристики их, соответственно, такие: чтение — 7,7 Мбайт/с, запись — 6,8 Мбайт/с. Так как 45× в пересчете составит 6,75 Мбайт/с, то отметим отдельно честность маркетологов фирмы, которые ввели в название меньшую цифру, а не бóльшую. Выпускаются карты SD и со скоростями до 80× (например, Secure Digital Ultra II компании SanDisk) — еще в 2004 году это бы выглядело фантастикой, но, как мы видели на примере CF Extreme III, это уже вовсе не рекорд.

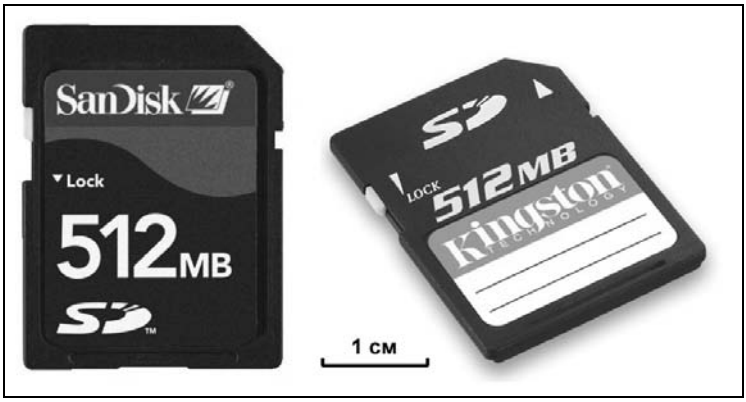


Рис. 10.2. Карта Secure Digital

SmartMedia

Весной 1996 года компании Toshiba и Samsung предложили спецификацию для карт памяти, полное название которой звучало так: "Solid-State Floppy Disk Card" (SSFDC), позднее за этим типом закрепилось название SmartMedia.

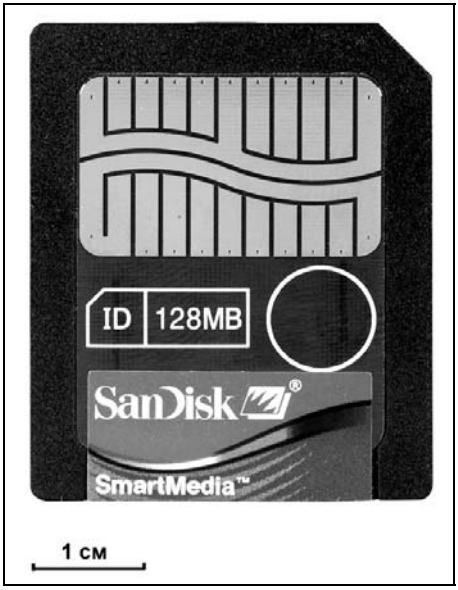


Рис. 10.3. Карта SmartMedia

Идея была здравая — перенести функции контроллера в устройство, максимально упростив и удешевив саму карту (та же самая идея первоначально легла в основу интерфейса IDE жестких дисков, что обусловило его необычайно долгую живучесть). Одно время достаточно популярный на текущий момент "старичок" демонстрирует весьма средние характеристики (сравнительно, конечно): во-первых, емкость карт SM не превышает 128 Мбайт, а скорости чтения/записи составляют около 3,5 Мбайт/с. Кроме того, отсутствие встроенного контроллера может привести к несовместимости карт, отформатированных на различных устройствах, и, что еще хуже, емкость лимитируется спецификациями устройства — если в него был встроен контроллер 64 Мбайт, то можете засовывать в нее хоть гигабайт (при условии, что такие карты когда-нибудь появятся) — больше заданного все равно не получите. Кроме того, SM бывают двух несовместимых разновидностей (на напряжения 3,3 и 5 В, у них скос на корпусе в разном направлении), и по всем этим причинам лучше с ними не связываться — пресловутая дешевизна карт SM в настоящее время очень и очень относительна (32–40 долларов за 128 Мбайт — это ничуть не дешевле других форматов).

MemoryStick

До самого последнего времени MemoryStick выживал на рынке только благодаря упрямой поддержке разработавшей его Sony. Ранее его поддерживали еще фотоаппараты от Olympus, но с 2002 года в последних перешли на собственный формат xD-Picture.

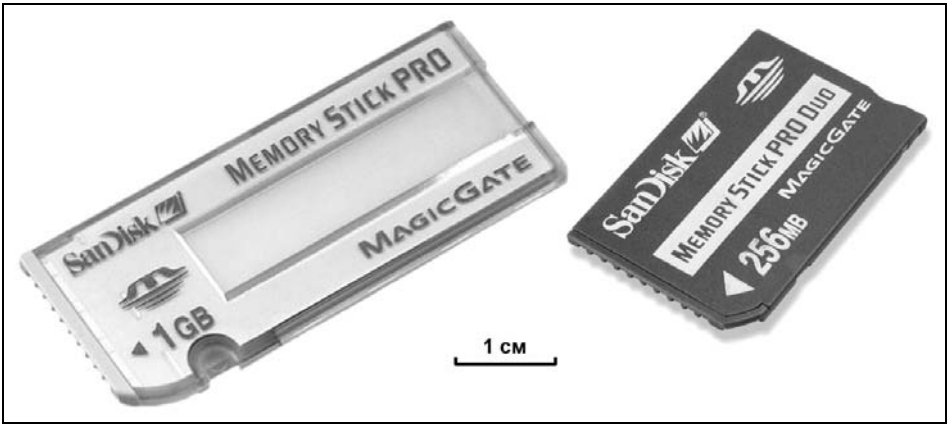


Рис. 10.4. Карты MemoryStick и MemoryStick Duo

Скорость записи для стандартной карты MS примерно в 5–10 раз ниже, чем у CF, скорость чтения также раза в три хуже. В более современной серии Memory Stick PRO скорость записи и чтения повышена до 2–3 Мбайт/с, что вывело эти карты на уровень стандартных флэшек, не более. Но тут фирма SanDisk одновременно с CF Ultra II и SD Ultra II выпустила с аналогичными параметрами (9–10 Мбайт/с) также и Memory Stick PRO Ultra II, так что в Sony, видимо, воспряли духом — не зря столько лет боролись. Совершенно очевидно, что начинка у всех этих типов одинаковая, отличаются они только интерфейсом. Выпускается также миниатюрная разновидность MS с приставкой Duo. Крупным недостатком формата MS, как и SD, являются незащищенные контакты — их легко запачкать даже пальцами. Выбирать между MS и другими форматами вам, скорее всего, не придется — если ваша камера производства Sony, то выбора обычно и не предлагается, а если других производителей, то наткнуться на поддержку MS вряд ли удастся.

xD-Picture Card

Формат xD-Picture Card был введен недавно (в 2002 году) альянсом Fujifilm и Olympus на замену SM, а также, как скоростная альтернатива неприлично медленному формату MemoryStick. Но революции не произошло — хотя в ряде случаев xD-Picture с рождения демонстрировал в сравнении с другими типами более высокие скоростные характеристики, на текущий момент за остальными разновидностями карт ему угнаться не удалось.

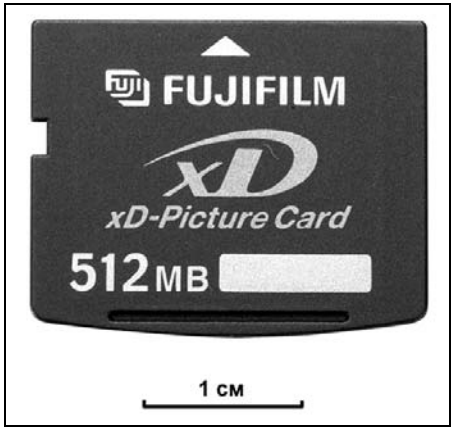


Рис. 10.5. Карта xD-Picture Card

Производятся карты xD-Picture только фирмами Olympus и Fujifilm, причем не исключено, что последняя просто ставит свою марку. Крупным недостатком формата являются оголенные контакты (как и у SD), что снижает их надежность и долговечность — Olympus приходится даже акцентировать внимание пользователей на необходимости наличия специальных футляров для безопасной переноски карт. При покупке xD-Pucture надо смотреть на характеристики, так как на рынке предлагаются карты (от одного производителя!), почему-то различающиеся в скорости записи в два с лишним раза (от 1,3 до 3 Мбайт/с). В своей поддержке "родного" формата фирмы-авторы не исключают и некоторого лукавства: я уже упоминал, что в инструкции к фотоаппаратам Fujifilm декларирована совместимость только с xD-Picture и IBM Microdrive, про CompactFlash — ни слова, хотя последние спокойно становятся в слот для Microdrive и в современных камерах работают без видимых проблем.

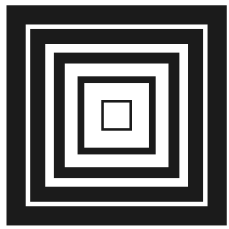
MultimediaCard

Формат MMC, разработанный в 1997 году компаниями Hitachi, SanDisk и Siemens, — один из самых миниатюрных сменных носителей информации, его габариты составляют 32×24×1,4 мм, есть даже еще более укороченный вариант (18 мм вместо 32, маркируется приставкой RS к названию). На сегодняшний день — это также один из самых дешевых форматов в пересчете на 1 мегабайт емкости (порядка 40 долларов за карточку емкостью 512 Мбайт). В остальном характеристики этого формата достаточно средние — современные типы по скоростям чтения/записи едва дотягивают до стандартной CF.

Рис. 10.6. Карта MultimediaCard

Традиционная область применения формата ввиду миниатюрности — MP3-плееры, диктофоны и другие устройства для воспроизведения и записи цифрового звука. Но когда глава эта была уже написана, пришла интересная новость: Samsung Electronics объявила о начале массового производства сверхбыстрых карт формата MMC. По утверждениям разработчиков, представленные носители обеспечивают возможность передачи информации со скоростью до 52 Мбайт/с, почти как жесткие диски в настольных компьютерах. Только много ли устройств на сегодняшний день требуют и поддерживают такие скорости, кроме, разве что, карманных компьютеров? Когда-нибудь их, несомненно, придумают.

На этом мы с картами памяти закончим и перейдем к более интересной теме — к вопросам тонкой обработки изображений на компьютере.



Глава 11

Основы компьютерной обработки фотоизображений

Недоброкачественное изображение, полученное из-за ошибок, допущенных при съемке, фотографической обработке или в позитивном процессе, в некоторых случаях можно исправить. Способы исправления делятся на три группы: химические, фотографические и механические.

Е. А. Иофис. "Техника фотографии", 1973

Как уже говорилось, компьютерной обработки требуют почти все цифровые фотографии. Не нужно воспринимать компьютерную обработку, как нечто искусственное, как "подделку" — камера, как мы выяснили, сама достаточно "наворачивает" такого, что о "натуральном изображении" говорить не приходится. На самом деле и в традиционной фотографии "естественность" заканчивается тогда, когда фотограф выбирает пленку под определенный баланс белого и устанавливает нужную экспозицию. Хотя бы потому, что мы во всех случаях имеем дело всего лишь с "железкой", а не с живым глазом, и приходится управлять процессом съемки. Так что компьютерная обработка входит в процесс создания снимка ничуть не на меньших правах, чем нажатие кнопки спуска. Естественно, не стоит увлекаться — начинающие пользователи Photoshop приходят в восторг от огромного количества предлагаемых фильтров и начинают применять их все подряд. На самом деле как раз фильтры с эффектами вам, скорее всего, вообще никогда не понадобятся, если только вы не занимаетесь оформлением рекламных плакатов или хотя бы домашней странички в Интернете. А вот доводить снимок до ума, исправляя и собственные ошибки, и недостатки камеры, обязательно нужно. Воспринимайте это, как аналог процесса печати в традиционной фотографии — там тоже часто приходилось заниматься и кадрированием, и масками, и другой тонкой доводкой, без которой и снимок — не снимок, а фотка для дембельского альбома. Только в "цифре" все сделать и проще, и быстрее, и возможностей неизмеримо больше.

Рекомендации по выбору компьютеров уже приводились в *главе 4*. За одним исключением — я обещал подробнее рассказать о мониторах.

Сага о мониторах

Как я и писал в той главе — чем современнее монитор, тем лучше, но на самом деле это в полной мере справедливо с одной оговоркой: если речь идет про обычные мониторы с электронно-лучевой трубкой (CRT). Они стали до неприличия дешевы и за цену порядка 200–300 долларов можно приобрести шикарную модель с диагональю 19″, причем диагонали меньше для работы с фотографиями я бы и не посоветовал. Вопрос только в том, чтобы найти их в продаже, что может быть иногда непросто. Не стесняйтесь приобретать б/у экземпляры двух-трехлетней давности, которые можно найти иногда вдвое дешевле — многие их продают просто из-за перехода на жидкокристаллические, к тому же современные трубки не выгорают десятилетиями.

А вот с модными LCD-мониторами (жидкокристаллическими, ЖК) все несколько сложнее. С одной стороны, они идеально плоские, не имеют никаких геометрических искажений, принципиально не действуют на глаза, занимают на порядок меньше места, меньше весят, не собирают пыли и, наконец, просто эстетичнее выглядят. Заметим также, что LCD-монитор в 19″ имеет диагональ именно 19 дюймов, без каких-либо припусков на толщину стекла кинескопа, поэтому по размеру он равносилен 20-дюймовой CRT-модели. С другой стороны, среди самых ходовых и оптимальных по цене моделей с диагональю 17″ и многих моделей с бóльшим экраном вы не найдете ни одного, независимо от производителя, который бы обеспечивал воспроизведение картинки, по качеству хотя бы приближающееся к CRT. Реклама, конечно, твердит обратное, да и если вы сами посмотрите на такой монитор, то с первого взгляда наверняка решите, что я чересчур привередлив — что ж, возможно, это правда, а возможно, вы просто не знаете, куда смотреть. Давайте я просто перечислю самые главные недостатки массовых LCD, изготовленных по технологии TN+Film[1], а вы будете решать сами.

Первый и самый крупный недостаток — ограниченные углы обзора, особенно сверху и снизу. Даже в пределах формально "правильного" угла, прописанного в технических характеристиках, изображение намного теряет в цветопередаче, яркости и контрасте (официально угол обзора указывается при уменьшении контраста до 10 : 1), а когда вы выходите за его рамки, картинка синеет, чернеет или вовсе превращается в негатив. Реальные углы

[1] Twisted Nematic + Film, что можно перевести как "скрученный жидкий кристалл + + пленка".

обзора по горизонтали не превышают 90 градусов, углы же по вертикали — 30, и что еще хуже, при этом яркость и оттенки неравномерно распределяются по полю экрана из-за того, что углы зрения на ближний и дальний края различаются. В старых образцах даже сидя перед монитором прямо, все равно нельзя было не заметить, что верх экрана заметно темнее низа. Потемнение при взгляде снизу есть родовой признак TN-матрицы, по которому его можно отличить. Разумеется, с тех пор произошли заметные улучшения — горизонтальные углы обзора стали достаточными для того, чтобы, даже сидя перед монитором вдвоем, не очень жаловаться, да и вертикальные углы уже не доставляют больших неудобств, хотя неравномерность яркости экрана по вертикали до сих пор заметна даже на лучших образцах TN-матриц. Но это касается только сидения за монитором, а такой недостаток может оказаться значительно более критичным, например, в случае, когда вы хотите показать картинки нескольким людям без того, чтобы заставлять их сгрудиться в кучу за вашей спиной.

Другой недостаток — низкая контрастность. Несмотря на то, что большинство производителей заявляют контрастность порядка 500 : 1, реальная контрастность таких матриц редко достигает даже 300 : 1, и лишь немногим экземплярам мониторов удается добраться до 400 : 1, причем в области светлых тонов характеристическая кривая обычно загибается, и реальный динамический диапазон TN-матриц не намного превышает таковой для 24-битного цвета. На практике это означает, что получить на мониторе с TN-матрицей настоящий черный и одновременно чисто белый цвет практически невозможно, а в полутемной комнате черный фон на экране будет отчетливо подсвечиваться. Если помните, я писал в *главе 6*, что для ЖК-мониторов можно установить экран поярче, глаза все равно будут меньше уставать, чем с обычными мониторами, но недостаточный контраст технологии TN+Film сводит это преимущество на нет. Кроме того, у всех ЖК-матриц (не только TN+Film) существенно хуже, чем у CRT, обстоит дело с регулировкой яркости/контрастности и цветовой температуры. Впрочем, надо заметить, что контрастность TN-матриц, как и углы обзора, сильно зависит от производителя — последнее время все больше появляется мониторов с декларированным контрастом 1000 : 1.

Еще один недостаток TN-матриц — в случае выхода из строя элемента изображения на экране появляется яркая точка, ибо в неактивном состоянии пикселы в TN-матрицах свободно пропускают свет. Остальные технологии этого недостатка лишены.

Зачем вообще делают такие матрицы? А затем, что TN-технология наиболее дешевым способом позволяет записать в паспортные характеристики малую величину отклика. Почему я так витиевато выразился: "записать в паспортные характеристики"? Потому что указываемая в паспорте величина (например, 8 мс) отвечает лишь переключению между крайними оттенками —

черным и белым. А переключение между оттенками серого остается в разы медленнее. Это в точности напоминает недавнюю гонку мегагерц процессоров (или мегапикселов в фотокамерах). На что влияет время отклика? На движущиеся изображения, т. е. на просмотр кино и игры, для нас эта величина не имеет особого значения, но с точки зрения производителя меньшую цифру легче продать.

Общий крупный недостаток всех LCD-мониторов такой: единственно "правильное" разрешение экрана — то, которое физически имеет матрица. Если установить иное (неважно, большее или меньшее), картинка окажется "замыленной". У CRT-мониторов четкость картинки зависит только от размера точки-пиксела, который для всех моделей примерно один и тот же и достаточно мал (по длинной стороне экрана 19″ умещается около 1400–1600 точек), и к тому же пиксел не имеет четких границ, что делает их вовсе незаметными. Установленное разрешение здесь формируется чисто электронными, аналоговыми методами. А в матрице ни кадровой-строчной развертки, ни модуляции луча в физическом смысле нет (поэтому они, кстати, и не действуют на глаза), и там происходит процесс программной интерполяции, аналогичный описанному в *главе 12*, который неизбежно размывает картинку, даже если разрешение установлено меньше физического. Выход из этой ситуации — закладывать высокое реальное (а не номинальное) количество точек-пикселов по каждому измерению. Нельзя сказать, что таких мониторов нет в природе — например, в медицине используются ЖК-мониторы с высочайшим физическим разрешением и соответствующей стоимостью в десятки тысяч долларов, но для обычных смертных этот вариант пока закрыт.

Простой метод проверки разрешения монитора таков: создайте в Photoshop образец заполнения из чередующихся черных и белых вертикальных полосок толщиной в 1 пиксел каждая и залейте им поле размером с пол-экрана. Затем рассмотрите это поле в масштабе 100% (1 : 1). Если на нем появляется муар или раздельные черно-белые полоски сливаются в сплошное серое (паче того — с цветными разводами) поле, то разрешение у вашего ЖК-монитора установлено не "родное" и его надо менять. Демонстрация же такого поля на любом современном CRT-экране с любым установленным разрешением в допускаемых связкой видеокарта-монитор пределах гарантированно не выявит никаких отклонений.

Другой недостаток, к которому, в общем, придираться не всегда стоит, но следует иметь в виду, состоит в том, что многие из выпускаемых сейчас матриц (а для TN+Film — все поголовно) не умеют отображать более 262 тысяч цветов (что соответствует 18 битам, или по 6 битов на каждый из трех базовых цветов). Впрочем, откровенной полосатости полутоновых переходов, как при сохранении в формате GIF, не возникает, потому что недостающие цвета имитируются быстрым переключением цвета пикселов. Но

все же иногда механизмы имитации могут давать сбои, такие случаи не столь уж редки, и все это в любом случае не улучшает картинку.

Достаточно? Но на практике все не так плохо. В нише ЖК-мониторов с диагональю 19″ и выше, а изредка — и в классе 17-дюймовых, вполне можно встретить относительно приличные модели, самым крупным недостатком которых будет цена. Они все равно не дотянут до CRT-мониторов по качеству и "правильно" будут работать только в "родном" разрешении, но разница по крайней мере не так будет бросаться в глаза, как для TN-матриц. Еще недавно цена ЖК-мониторов, изготовленных по более качественным технологиям, чем TN+Film, начиналась от отметки в 800 долларов, но положение, слава богу, выправляется. Приведу пример модели, которую, несомненно, приобрел бы себе лично, если бы не уже имеющийся у меня CRT-монитор, который меня устраивает. Это Samsung SyncMaster 970P (19″, есть аналогичная 17-дюймовая модель под маркой 770P), изготовленная по PVA-технологии[2], существенно превышающей по качеству TN+Film. Производителю удалось решить для этой технологии проблему малого времени отклика (причем во всем диапазоне оттенков, не только между черным и белым), установив ее на уровне 6 мс, чего заведомо достаточно для любых игр, и сохранить при этом все преимущества PVA. Мониторы имеют углы обзора 178° и контрастность 1000 : 1. Я не нанимался рекламировать фирму Samsung, как вы могли бы подумать, просто она единственная, которая выпускает довольно большой спектр 17-дюймовых моделей по технологии PVA (у других фирм аналогичная технология называется MVA). А если взять мониторы побольше, чем 17″, то аналогичные модели выпускают NEC, Gateway и многие другие компании. Цена все же кусается — для моделей 19″ она начинается от отметки далеко за 500 долларов.

Стоит отметить и мониторы, выполненные по технологии IPS[3], которая позволяет получить наилучшую из возможных для ЖК-мониторов цветопередачу, до последнего времени, правда, проигрывая в других параметрах, кроме скорости переключения. По этой причине такие мониторы можно встретить больше в профессиональном секторе рынка, и цена их выше остальных (например, NEC 1980SXi стоит свыше 750 долларов). Несомненно, что со временем все эти технологии подешевеют, а пока можно резюмировать, что наилучший выбор для рядового фотолюбителя без опасения "залететь" — увы, обычный "стеклянный" монитор весом килограммов в 15–20 и с необходимостью ручной подстройки геометрии. Зато — дешево и заведомо качественно.

---

[2] Patterned Vertical Alignment — дословно "структурированное вертикальное выравнивание".

[3] In-Plane Switching — дословно "переключение в плоскости".

Одно замечание напоследок: у стандартных мониторов при работе с графикой всегда следует устанавливать разрешение так, чтобы соотношение сторон составляло 4 : 3 (для 19″ это 1280×960, для 17″ — 1024×768 и т. д.) — именно таково физическое соотношение сторон экрана, в противном случае картинка будет искажаться. Для 19-дюймовых ЖК-мониторов соответствующее разрешение 1280×1024, там пикселы расположены с разным шагом по вертикали и горизонтали. Разумеется, это не относится к популярным в последнее время мониторам с широким экраном, для них следует устанавливать иные разрешения (1366×768, 1920×1080 и т. п.).

И самое последнее замечание: у всех ноутбуков матрицы изготавливаются по технологии TN+Film, возможно, с некоторыми модификациями. Это делается по понятным причинам — иные матрицы сильно добавили бы к цене, в то время, как ноутбуки и не предназначены для тех, кому требуется высокое качество графики. Так что внимательно смотрите при покупке — по моему опыту, лучшие матрицы у Toshiba и того же Samsung, и чем дороже модель, тем лучше. Но точно сказать трудно, тем более, что никогда не знаешь, чья именно матрица в данной модели. А вообще использовать или не использовать ноутбуки для обработки фотографий — выводы делайте сами исходя из предпочтений и толщины вашего кошелька.

Photoshop

Вернемся к собственно программам. Мы опять возьмем за основу Photoshop, хотя многие операции, описываемые далее, с успехом можно выполнить и в других программах. У меня нет возможности описывать все нюансы, которые возникнут, если попытаться выполнить, например, операцию, аналогичную применению инструмента **Curves** в других редакторах, потому что в отличие от элементарных действий, описанных в *главе 4*, более сложные операции могут выполняться в других программах по-иному или вообще отсутствовать. Поэтому будем считать, что вы обзавелись Photoshop не ниже 7-й версии. Единственное, для чего нам потребуется более новый Photosop CS или CS2 — для обработки с его помощью RAW-снимков, хотя, если вы это делаете в другой программе, то и без этих версий можно обойтись. Эти оговорки я делаю не зря, потому что сам стараюсь бóльшую часть работы выполнять в Windows 98 (это значительно экономит время по сравнению с XP), а Photoshop 7.0 — последний, который еще работает в этой версии ОС, для CS и CS2 уже требуется Windows XP. Как я уже писал, для CS требуется и более мощный компьютер — если 7-я версия спокойно работала на компьютерах гигагерцового класса, то для комфортной работы в CS требуется что-нибудь не хуже Pentium 4 или аналогичного Athlon, с частотой не менее 2,4–2,5 ГГц.

Изучать Photoshop можно всю жизнь и при этом так и не изучить до конца. Кроме всего прочего, эта программа отличается от многих своих аналогов тем, что в ней одно и то же действие часто можно выполнять поистине неисчислимым множеством совершенно различных способов. Иногда вы можете пользоваться этой программой годами и не подозревать, что где-то в недрах меню закопан конкретный инструмент, которой идеально подходит для вот этого конкретного случая, в то время, как для всех остальных аналогичных случаев нужен совершенно другой инструмент. Так что если вы уже Photoshop изучали, не серчайте, что как раз ваш любимый инструмент я почему-то проигнорировал — вряд ли я сумею даже бегло упомянуть в этой главе и десятую часть возможностей Photoshop. Передо мной лежит книга [7], которая по сути представляет собой просто перечисление всех пунктов меню и инструментов версии CS с некоторыми, отнюдь не расширенными, комментариями по каждому пункту (и хорошо, что не с расширенными, потому что когда авторы ударяются в практику и примеры — это выглядит ужасно). Так вот, эта книга занимает почти 600 страниц, и все же в ней, например, отсутствует описание RAW-плагина.

Photoshop — редчайший пример программы, которую добавление все новых "наворотов" улучшает, а не портит, как это обычно бывает. Происходит так потому, что программа эта рассчитана не на экономию времени пользователя, а на вдумчивое и серьезное изучение с целью достижения наилучшего результата. Но если вы не пользуетесь Photoshop профессионально, то изучать ее досконально смысла особого нет, слишком много времени на это потребуется. Далее мы разберем только наиболее нужные для фотографа-любителя операции, при желании остальное вы сможете постичь с помощью многочисленных пособий. При этом мы посчитаем, что такие простые операции, как кадрирование, вы уже усвоили при изучении *главы 4*, и начнем сразу с более сложных.

Следуя своему правилу не переписывать инструкции, я также предполагаю, что у вас есть какое-нибудь более или менее полное пособие по Photoshop, например, [7, 8]. Поэтому многих подробностей вы можете здесь не найти — если, скажем, в тексте написано, что "чувствительность можно регулировать", то это означает, что подобная операция имеется, и в любом пособии описана подробно. Моей задачей было лишь сориентировать вас на то, какие инструменты для чего лучше использовать, и как это в типичных случаях происходит на практике. Например, выделение (маску) в Photoshop можно выполнить как минимум шестью только основными совершенно различными путями, не считая различных нюансов применения каждого из этих способов и их комбинаций, вместе с которыми число вариантов может достигать нескольких десятков. Обычная реакция новичка, даже располагающего подробным пособием по этой программе, — полная растерянность: куда тыкаться-то? И правильно ли я все делаю? Вот для преодоления по-

добной неуверенности в себе и предназначена эта глава, а тонкости вы сможете изучить на практике.

Каналы и слои

В общем и целом для успешной обработки фотографий в Photoshop и других редакторах глубокого усвоения понятия *слоя* и *канала* не требуется. Что такое "каналы", интуитивно ясно, если вспомнить модели цветности, которые мы рассматривали в *главе 6*, и потом изучить вкладку (извините, палитру[4]) **Channels** для представления изображения в разных моделях. Но каналы (R-G-B или L-a-b) все равно вам понадобятся не так уж часто (примеры см. далее).

Гораздо чаще вам может понадобиться использовать слои. "Слой" — еще более интуитивно понятная вещь, чем "канал". В исходном растровом изображении (получаемом из камеры) слой всего один — Background, т. е., дословно, "подстилающий". Вы можете создать новый слой — белый, прозрачный, полупрозрачный или еще какой угодно, можете размножить имеющийся, можете вставить из буфера обмена или загрузить непосредственно любое иное изображение, или часть исходного как новый слой. Опуская нюансы, заметим самое важное свойство слоев, для которого они придуманы — большинство из того, что вы делаете с изображением, будет происходить только с текущим слоем — тем, который отмечен в палитре **Layers**. Например, если изображение состоит из двух слоев, то, стирая часть верхнего слоя ластиком, вы будете "проявлять" нижележащий слой. Вы можете стереть все, и тогда этот верхний слой станет полностью прозрачным. Очень важно, что один слой можно произвольно перемещать, никак не затрагивая другие слои — это очень удобно при необходимости, например, точного совмещения при "склейке" панорам или изготовлении коллажей. Слои можно делать временно невидимыми (щелкнув на изображении "глаза" в палитре **Layers**) или менять порядок их расположения, просто перетаскивая их прямо в палитре **Layers** мышью. При сохранении изображения в растровом формате они "схлопываются" (если это не специальный формат, поддерживающий слои), и картинка становится нормальной, однослойной. Можно заставить слои "схлопнуться" и специально, все или некоторые вы-

[4] Как уже упоминалось, многие интерфейсные элементы в Photoshop именуются "палитрами". На мой взгляд, это совершенно непродуманный момент — если панель инструментов действительно можно назвать палитрой по смыслу и внешнему оформлению, то вкладки в плавающих окнах под определение "палитры" попадают с большим трудом. По настоянию издательства мы, тем не менее, будем придерживаться официальной терминологии — чтобы не было разночтений с другими пособиями.

борочно (в терминах графических редакторов это звучит, как "merge" или "flatten"). На этом с введением в понятие "слой" можно закончить — скорее всего, больше ничего и не потребуется, а подробности того, как выполнять ту или иную операцию, вы найдете в пособиях и в примерах далее.

Единственный совет напоследок — если вы выполняете какую-то сложную операцию с применением слоев (то же касается и *маскирования*, о котором речь далее), то не поленитесь сохранить промежуточный результат в формате PSD, где все слои, каналы, маски и выделения запоминаются в неприкосновенности. Может случиться так, например, что вам через некоторое время захочется чуть подправить неаккуратно совмещенную панораму, а сделать на готовом однослойном изображении это физически невозможно — разве только все проделать заново, начиная с оригиналов.

Повышение резкости

О снижении резкости и о том, в каких случаях это может потребоваться, мы поговорим далее. Профессионалы цифровую картинку "шарпят" (от названия пункта меню **Sharpen**) очень часто. Но делать это лучше не просто с помощью фильтра **Sharpen**, как мы описывали в *главе 4*. Для того чтобы процессом повышения резкости можно было управлять, следует использовать фильтр **Unsharp Mask** (**Filters | Sharpen | Unsharp Mask**). Окно, которое появляется при этом на экране, показано на рис. 11.1.

Как именно действует механизм увеличения резкости, я уже описывал в *главе 4*. В диалоговом окне **Unsharp Mask** имеются три движка для управления процессом. Параметры, которые управляются этими движками, взаимосвязаны, поэтому разные сочетания их числовых значений могут давать похожие результаты. Кратко их опишем, потому что интуитивное их использование не всегда очевидно.

- **Amount** — позволяет повысить контраст пикселов путем их осветления или затемнения. При установке крайних значений данного параметра пикселы воспроизводятся сплошным белым, черным или другим максимально насыщенным цветом. Можно установить достаточно большое значение параметра **Amount** — порядка 200–300, а затем уменьшать степень резкости с помощью параметра **Radius** до получения приемлемого результата.
- **Radius** — основной параметр, который определяет ширину ореолов резкости. Очевидно, что чем шире такой ореол, тем более заметен эффект увеличения резкости. Но если ореол оказывается слишком широким, изображение вместо того, чтобы стать резче, выглядит, как покрытое белой сыпью. Влияние параметров **Amount** и **Radius** носит взаимообратный характер.

- **Threshold** — определяет, какие именно пикселы подлежат увеличению резкости в зависимости от введенного значения (от 0 до 255). Так, если ввести значение этого параметра, равное 8, то **Unsharp Mask** увеличит резкость пиксела только в том случае, если между ним и соседними пикселами имеется отличие в 8 уровней яркости. Параметр **Threshold** полезно применять для сведения к минимуму эффекта увеличения резкости на участках плавного изменения тонов. Как правило, достаточно установить этот параметр близким к нулю, но не ровно 0 (например, 2 или 3) и больше не трогать, но в *главе 12* вы найдете пример, когда им требуется "поиграть".

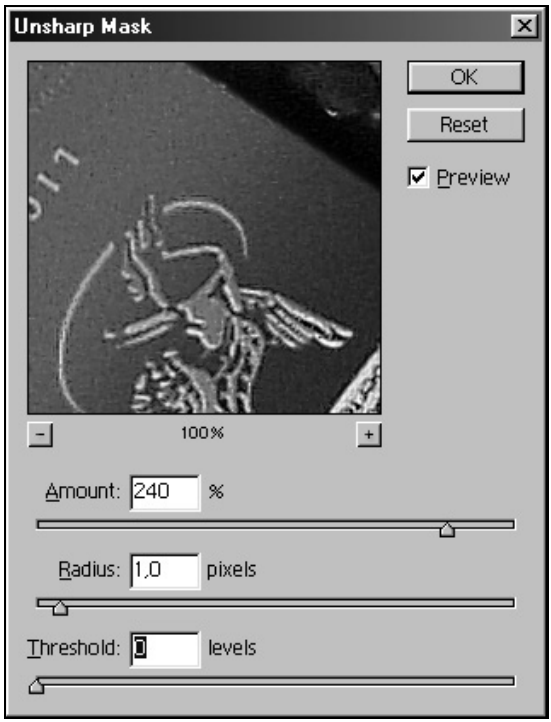


Рис. 11.1. Диалоговое окно фильтра **Unsharp Mask**

При указанных значениях параметров **Amount** и **Threshold** для большинства фотографий достаточно будет установить величину **Radius** в пределах от 0,5 до 2 (чем более размытая картинка в оригинале, тем выше). Злоупотреблять фильтром, как уже говорилось, не следует — если картинка и так резкая, вы только ее ухудшите.

Упомянем полноты картины ради, что в последних версиях Photoshop есть еще один вариант фильтра для повышения резкости под названием **High Pass**, который работает в целом аналогично **Unsharp Mask**.

Простейшая маска

Маска — это просто выделение части изображения в виде замкнутого контура. При этом, если применяется какой-нибудь фильтр или инструмент, то он будет действовать только на выделенный участок. В точности так же, как при традиционной печати вы вырезали некий контур из бумаги и загораживали — маскировали — им часть проецируемого через фотоувеличитель изображения. Хотя в Photoshop этот простой и понятный вопрос сильно запутали, установив отдельно понятие *выделения* (selection) и отдельно — *маски* (mask).

Понятие маски связано в представлении разработчиков Photoshop с понятием *альфа-канала*, т. е. отдельного канала в файле с изображением, который определяет прозрачность тех или иных областей картинки (или одного конкретного слоя). Само понятие альфа-канала для работы с фотографией совершенно не требуется, и более того, сохранять альфа-канал в TIFF-файле, который это позволяет, нельзя — если вы хотите, чтобы файл этот можно было бы беспрепятственно открыть в любой другой программе или, например, отправить для печати в фотосалон. Альфа-канал имеет смысл использовать, если вы хотите сохранить исходное изображение в неприкосновенности, но в то же время показать и замаскированный вариант. Для некоторых применений это очень важный момент. По этой же причине генетической связи с альфа-каналом, кстати, маска идентифицируется как новый канал, а не слой. Для наших целей это совершенно неважно, просто учтите, что искать ее следует на палитре **Channels**.

Нам же важно вот какое свойство маски, которое отличает ее от просто выделения: маску можно нарисовать обычными инструментами рисования — кистью, ластиком, заливкой и т п. — прямо поверх изображения. После того как она преобразуется в выделение, они опять перестают различаться. Важное свойство маски, унаследованное от альфа-канала, заключается в том, что она может быть частично прозрачной, целиком или отдельными областями с плавным переходом между ними. Это попросту означает, что в некоем месте, где прозрачность равна, допустим, 50%, действие применяемого фильтра ослабляется наполовину. Далее мы будем очень часто использовать это свойство, чтобы размыть границы выделенного участка перед тем, как его модифицировать, иначе фотография окажется пятнистой, как будто ее недостаточно тщательно окунали в проявитель.

Вот простой пример использования маски — очень часто для коррекции неправильно сработавшего автофокуса требуется не повышение резкости

картинки в целом, а только отдельного ее участка. Для того чтобы это осуществить, надо выделить необходимый участок изображения с помощью инструмента **Lasso Tool** (на палитре инструментов обозначается "веревочной петелькой" и находится сразу под известным нам **Rectangular Marquee**). Выделить несколько несвязанных областей можно, если в процессе выделения второй, третьей и т. д. области держать нажатой клавишу <Shift> (как это делается при выделении группы файлов в Проводнике Windows).

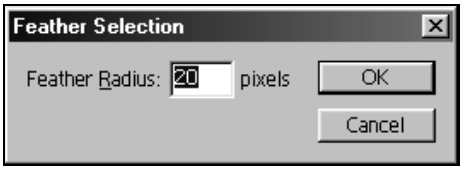


Рис. 11.2. Диалоговое окно **Feather Selection**

Выделять в данном случае можно не очень точно (просто обвести границы участка мышью), но, как сказано ранее, практически всегда (и не только при повышении резкости) следует немного размыть границы выделения. Это делается с помощью меню **Feather** (**Select | Feather**). В открывшемся окне (рис. 11.2) следует установить значение 20–30 пикселов (чем больше в целом изображение и выделенный на нем участок, тем больше и зона размытия). В пособиях обычно называют это действие "растушевка", хотя это и не буквальный перевод (само слово feather означает "оперение стрелы"), но суть дела передает довольно точно. Когда вы установили в меню **Feather** значение, например, 20 пикселов, то это означает, что в пределах зоны 20 пикселов вдоль границы выделения примененный эффект будет постепенно сходить на нет. Это очень важная особенность, которая позволяет рекомендовать устанавливать через меню **Feather** зону размытия той или иной ширины буквально во всех случаях, когда вы применяете выделение (за исключением, разве что, кадрирования, и то в некоторых случаях это позволяет получить интересный эффект, попробуйте). Даже если по ходу дела требуется выделить участок, имеющий достаточно резкие границы, все равно целесообразно установить некую ширину зоны размытия, хотя бы в 1–2 пиксела.

Отметим, что после применения инструмента **Feather** видимые границы выделения, очерченные пунктиром в окне изображения, могут сузиться. Однако на самом деле граница осталась на том же месте, просто новый пунктир показывает только ту часть маски, в пределах которой прозрачность более 50%. При этом, если площадь выделения мала, и после размытия не осталось областей с прозрачностью более 50%, пунктир вообще пропадет, и вас об этом предупредят. Если вы хотите увидеть размытие наглядно, то перейдите временно в режим "быстрой маски", для чего следует либо нажать клавишу <Q>, либо обратиться к пункту **Edit in Quick Mask Mode** на палитре

инструментов (в нижней части, обозначен темным квадратиком с белым кругом). Для перехода обратно в режим выделения следует либо нажать клавишу <Q> повторно, либо обратиться к соседнему пункту **Edit in Standard Mode**.

Для точного выделения участка с резкими границами ("обтравливания") в Photoshop есть гениальный инструмент под названием **Magnetic Lasso** (аналогичный инструмент есть и в некоторых других программах, но только здесь он доведен до истинного совершенства). Он выбирается в том же окне палитры с рисунком веревочной петельки, только из выпадающего по нажатию правой кнопки мыши меню надо специально выбрать пункт **Magnetic Lasso**. Если вы еще ни разу не пробовали его применять — попробуйте непременно, это крайне увлекательное занятие. Суть дела в том, что линия, протянутая между двумя отмеченными щелчками мыши точками, как бы "прилипнет" к контрастной границе, пролегающей рядом с этими точками. Объяснить это трудно, но при первой же попытке вам все станет ясно. Чтобы замкнуть кривую выделения, надо осуществить двойной щелчок вблизи начальной точки. Добавим, что чувствительность по контрасту можно регулировать.

Весьма впечатляющей демонстрацией возможностей **Magnetic Lasso**, граничащей с колдовством, будет такое действие — выберите картинку, которая имеет контрастный объект на отличающемся, желательно ровном фоне. Щелкните в одном месте на границе объекта и фона, затем сделайте круг мышью вокруг объекта и выполните двойной щелчок вблизи первой точки. Объект окажется сразу обведен точно по его границам!

Начинающим также очень нравится инструмент для выделения под названием **Magic Wand** (что однозначно переводится, как "волшебная палочка"). Он расположен на палитре рядом с "лассо". Суть его работы в том, что после щелчка мышью на каком-то месте в изображении выделятся все пикселы близкого к отмеченному оттенка. Степень близости устанавливается в свойствах этого инструмента (в верхней строке под главным меню) в пункте **Tolerance**. Можно отметить как все близкие пикселы в изображении, так и только образующие неразрывную область с отмеченным. На самом деле этот инструмент не слишком удобен на практике, за исключением случаев, когда на изображении имеется область с более или менее равномерной закраской. Если на изображении имеются области с неравномерно выраженными цветовыми и яркостными отличиями, результат будет гораздо лучше, если использовать более серьезный вариант этого инструмента под названием **Color Range** (**Select | Color Range**). Если же однородных по яркости и цвету объектов на фотографии нет — как чаще всего и бывает, — то лучше использовать ручные инструменты для выделения.

Есть и более совершенные способы получения маски, и мы их рассмотрим далее, вместе с примерами их использования. А здесь приведем только пару

простых, но часто требующихся на практике случаев использования выделения. Во-первых, мы используем его для ручной коррекции эффекта "красных глаз". Это настолько несложная операция, что когда вы ее освоите, то поймете, что автоматические фильтры для этой цели, в общем, и не нужны и иногда только мешают получить нужный эффект. А во-вторых, мы проделаем еще одну также довольно простую операцию по коррекции, которая часто требуется для снимков со вспышкой, но проходит мимо внимания любителей, которые, видимо, почему-то предполагают ее крайне сложной в осуществлении или просто ленятся ее проделать.

Исходный снимок показан на рис. В-11.3, *а*. Здесь две пары "красных глаз" — правда, у котенка они получились голубые, но эффект тот же самый — я уже говорил, что из-за отличий в строении глаз у животных, особенно у кошачьих, цвет глаз может получаться самый причудливый.

- Исправление начнем с того, что увеличим фрагмент снимка, соответствующий глазам девочки, так, чтобы оба глаза умещались в окне.
- Теперь нам надо выделить красные зрачки. Если бы глаза были распахнуты полностью, то можно было бы применить известный нам инструмент **Rectangular Marquee**. Если щелкнуть по нему правой кнопкой мыши, то можно выбрать из выпадающего списка вариант **Eliptical Marquee Tool**, который позволяет осуществлять эллиптические и круглые выделения. Но здесь зрачки прикрыты веками, потому придется использовать **Lasso Tool**. После его выбора проследите, чтобы на панели его свойств (под главным меню) в поле **Feather** стояло значение 0. Выделите с помощью **Lasso Tool** красную часть каждого глаза так, чтобы не залезать на "хорошую" часть картинки, но и не оставлять красных областей. Напоминаю, что для того чтобы выделить оба глаза, надо при выделении второго удерживать нажатой клавишу <Shift>. Потом следует установить некоторое размытие (**Select | Feather**), в данном случае достаточно 1–2 пиксела. Должно получиться что-то вроде показанного на рис. В-11.3, *б*.
- Осталось убрать собственно красный цвет зрачков. Это делают разными путями, я предпочитаю следующий: сначала обратимся к пункту **Image | Adjustments | Hue/Saturation** Далее, во-первых, насыщенность цвета (ползунок **Saturation**) выведем в значение, близкое к минимуму (или вовсе в минимум), а во-вторых, немного уменьшим яркость (ползунок **Lightness**), но только в такой степени, чтобы глаза не казались белесыми (белый центр зрачка по яркости должен совпадать с белками глаз). Причем при аккуратном выделении зрачка цвет глаз сохраняется и специально его корректировать не требуется. Имейте в виду, что если вы оставите хоть немного красноты, это будет очень видно даже на снимках небольшого размера, причем фотопринтеры имеют гнусную привычку эту красноту усугублять. Поэтому при необходимости следует повторить операцию, захватив зону побольше размером. Просто удивительно, насколько этот ма-

ленький, всего в несколько пикселов размерами, фрагмент снимка принципиально влияет на наше восприятие всей фотографии — видимо, это кроется в особенностях нашей психологии, когда мы первым делом смотрим человеку в глаза.

С котенком все сильно сложнее. Вполне возможно, что в данном случае ярко-голубые глаза следовало бы вообще оставить без изменений — больно эффектно выглядит, но раз уж я задался целью показать вам, как вообще это делается, давайте доведем операцию до конца. Просто повторить операцию не получится из-за того, что у кошек глаза устроены совсем по-другому: у них большой (так как съемка со вспышкой производится в относительной темноте) щелевой зрачок. Остроте зрения у кошек при плохом освещении способствует особая оболочка в глазу, у человека такой оболочки нет. Свет, проходящий через сетчатку, отражаясь от этой оболочки, вновь возвращается на сетчатку, поэтому кошка видит в таких темных местах, где человек вообще ничего не может различить. И если у человека "красные глаза" получаются от того, что свет, отражаясь от сетчатки, напичканной кровеносными сосудами, проходит через роговицу обратно (распространение света происходит по схеме, показанной на рис. 8.1, *г*, роль объекта играет сетчатка, а объектива — хрусталик), то у кошки мы видим чистое отражение от глазного дна, которое гораздо ярче и, к тому же, с уклоном в зеленую часть спектра. Эта особенность, увы, замечательно демаскирует животное в темноте: вы наверняка сами могли наблюдать картину, как кошачьи глаза ночью сверкают в свете автомобильных фар за десятки метров. Хотите найти убежавшего кота — дождитесь темноты, возьмите фонарик и посветите в вероятные места, где он может прятаться, ведь он-то не знает, что глаза его так выдают.

Этот экскурс в биологию понадобился нам для того, чтобы понять, отчего вместо "красных глаз" у кошек получается сплошное яркое пятно — обычно голубоватое или зеленоватое, но некоторые камеры выдают и желтоватое или чисто белое. Так что просто уменьшить яркость и насыщенность тут недостаточно — кошка будет выглядеть на снимке, как слепая. На самом же деле зрачок у кошки выглядит просто черным. Как обеспечить его натуральное воспроизведение на снимке? Очень просто — для этого надо дорисовать блик, который всегда имеется на любых глазах (кошачьих, собачьих, человечьих — см. глаза девочки на этом снимке), в данном случае намного более сильное отражение от глазного дна его полностью "забивает". Операция, которую мы сейчас проделаем, — отличный пример того, как совершенно искусственный "компьютерный" прием позволяет превратить изображение в намного более естественное, чем оно выглядит на "сырой" фотографии.

Не беспокойтесь, какими-то исключительными художественными способностями для этого обладать не требуется, на то и компьютер.

Итак, методика такая:

1. Выделяем цветное пятно с помощью "лассо", как и на рис. В-11.3, *б*.
2. Затем размываем выделение на пару пикселов и с помощью того же меню **Hue/Saturation** выводим насыщенность (ползунок **Saturation**) и яркость (ползунок **Lightness**) практически в нулевые значения. Получаем черный зрачок.
3. Теперь создадим собственно блик — обращаем внимание на нижнюю часть палитры инструментов, где расположены два перекрывающих друг друга квадратика — при первом запуске они черного и белого цвета (на рис. В-11.3, *в* они обведены красным). Верхний квадратик — это **Foreground Color**, т. е. цвет, которым будет рисовать любой инструмент рисования, если мы попытаемся это сделать. Чисто белым цветом блик рисовать плохо — глаза будут выглядеть неестественно блестящими. Поэтому для **Foreground Color** следует установить светло-серый цвет. Причем к диалоговому окну установки цвета (оно вызывается двойным щелчком на нужном квадратике) обращаться необязательно: выберите инструмент под названием **Eyedropper** (дословный перевод — "глазная пипетка", он находится в группе повыше квадратиков, значок инструмента и выглядит, как пипетка) и щелкните им на самом светлом пикселе из серых оттенков на мордочке кота. Если цвет получился все же темноватый, то его можно отрегулировать с помощью упомянутого диалогового окна. Затем выбираем кисть (инструмент **Brush**, на рис. В-11.3, *в* он и показан, как выбранный) и устанавливаем через верхнее меню ее свойств размер около 5 пикселов и размытый (с нечеткими краями) характер линии. Теперь достаточно щелкнуть по одному разу в каждом глазу, и все готово (см. рис. В-11.3, *в*). Не следует ставить блики точно в центре глаза, в данном случае лучше всего в верхней части, и надо одинаково располагать их в обоих глазах, иначе котенок получится косоглазым. Освоить это очень легко, все делается за несколько секунд — быстрее, чем вы успели прочесть этот абзац.

   Но перед тем, как закончить, в данной фотографии следует исправить еще один момент. Снимок производился со встроенной вспышкой, и потому руки девочки получились значительно светлее всего остального. Оттого они очень бросаются в глаза, в то время как по сюжету никакой роли не играют. Дополнительно скадрировать данный снимок нельзя — низ получится просто обрезанным, что будет еще хуже. Поэтому мы поступим следующим образом:

4. Для начала выделим руки тем же **Lasso**, захватив при этом и колени. При этой операции лучше захватить чуть-чуть лишнего вокруг, чем оставить светлые участки рук за пределами выделения — правда, размытие потом несколько сгладит наши ошибки, поэтому о слишком высокой точности можно не заботиться. Чтобы выделение прошло по нижней границе

снимка, следует на этом участке вывести курсор за пределы окна. После установки размытия в 15–20 пикселов (**Select | Feather**) вы проделываете следующее:

- во-первых, с помощью знакомого меню **Hue/Saturation** уменьшаете яркость (ползунок **Lightness**), в данном случае — примерно единиц на 20–25. Яркость освещенных рук в результате должна примерно соответствовать яркости лица или быть несколько ниже ее, но не переборщите, потому что тогда эта часть снимка будет бросаться с глаза уже за счет того, что станет темнее окружающей;
- во-вторых, делаете выделенный фрагмент немного нерезким. Для этого обращаемся к меню **Filter** и там выбираем через пункт **Blur** фильтр **Gaussian Blur**, в котором устанавливаем значение примерно 2–2,5 пиксела. Окончательный результат показан на рис. В-11.3, *г*. Обычно хватает одного раза, но если яркость фрагмента очень неравномерная, можно повторить операции несколько раз, каждый раз выделяя все меньшую область. И не забывая при этом про размытие границ, чтобы изображение не стало пятнистым.

Отметим еще одно важное действие, которое можно производить с любым выделением, а именно — с помощью меню **Select | Inverse** его можно инвертировать. Если использовать этот пункт, то все, что было выделено, станет невыделенным, и наоборот. Это удобно, если вы хотите, скажем, часть изображения сделать резче и светлее, а все остальное, наоборот, темнее и более размытым. Выделив нужный объект, вы его осветляете и "шарпите", а затем инвертируете выделение и совершаете противоположную операцию. Кроме того, может понадобиться ужать выделение (через меню **Select | Modify | Contract**) или, наоборот, расширить его (меню **Select | Modify | Expand**). Более тонкие манипуляции с границами доступны в режиме преобразования выделения в контур и обратно, и сейчас мы с этим и другими более сложными способами маскирования изображения познакомимся.

Другие способы использования маски

Большинство случаев доработки снимка с помощью маски относительно простые и могут быть выполнены с использованием простейших операций выделения, как описано ранее. Но иногда попадаются и более сложные случаи, причем часто любители и не догадываются, что снимок можно значительно улучшить или вообще "вытянуть" такое изображение, которое обычно отправляется в корзину уже при первоначальном отборе. Мы проиллюстрируем такие ситуации на двух примерах — один относится к достаточно простому случаю, но требующему более точного и аккуратного выделения, чем

ранее, а второй — скорее экзотика, но очень показательная в смысле иллюстрации возможностей компьютерной обработки.

Размытие резкого фона

На рис. 11.4, *а* приведен портрет моего знакомого Петра Трубецкого (одного из потомков знаменитого княжеского рода). Снимок всем хорош, кроме того, что он вынужденно нарушает сразу несколько правил съемки портретов: фон находится в резкости, слева от головы виден черный ореол от встроенной вспышки и к тому же на фоне видны четкие линии дверной коробки и плинтуса, которые отвлекают внимание и сильно портят композицию снимка. Причем в данном случае цифровая камера не виновата — снимок сделан на большом расстоянии, и достаточно уменьшить глубину резкости при таком расстоянии от объекта до фона не смогла бы и никакая пленочная камера.

а *б*

Рис. 11.4. Доработка портрета с излишне резким фоном:
а — оригинал; *б* — один из вариантов доработанного снимка

Я сразу укажу и на рис. 11.4, *б*, на котором приведен тот же снимок, но после доработки. Как видите, он стал существенно другим — фон не только размыт, но и несколько затемнен. Полностью избавиться от черного ореола не удалось, но теперь он совсем не бросается в глаза. При желании можно

было бы и не затемнять размытый фон, а оставить как было, или наоборот, осветлить его — дело вкуса.

Для того чтобы добиться такого эффекта, нужно сделать простую операцию — выделить самого человека, а затем фон отдельно размыть и затемнить. Самое сложное — достаточно точное выделение, остальное уже понятно из ранее изложенного. Выполнить его можно как минимум четырьмя примерно равноправными с точки зрения трудоемкости способами (равноправными — если вы ими всеми владеете в достаточной мере, разумеется). В чем сложность задачи в данном случае? Ранее наша задача состояла в том, чтобы затемнить область, не имеющую достаточно четких границ, и мы специально использовали размытие с большим диапазоном — до 20–30 пикселов, которое скрывало все наши ошибки при выделении. Если мы применим тут тот же прием, то у нас окажутся размыты и контуры головы, а это будет выглядеть неестественно. Поэтому нам надо иметь механизм, который позволил бы выделить контуры достаточно точно (но не исключая небольшого размытия на границе) и допускал бы при необходимости внесение исправлений в уже нарисованный контур маски.

Я опишу все четыре способа, потому что маскирование при обработке снимков приходится использовать чуть ли не каждый раз, и очень важно, чтобы вы выбрали наиболее подходящий для себя способ и овладели им в достаточной степени. И при этом не следует упускать из виду, что в следующий раз иной способ может оказаться выгоднее по трудозатратам, хотя часто бывает так, что удобнее воспользоваться старым и известным, чем на один раз долго изучать что-то новое. Описание поведем по принципу от сложного к простому, потому что может случиться так, что после ознакомления с последним из приведенных способов вам не захочется читать дальше — настолько он прост и понятен.

Первые два способа я опишу кратко, потому что сам ими практически никогда не пользуюсь. Тем не менее, обойти я их не могу, так как во всех пособиях они упоминаются, как нечто божественное по степени "продвинутости", и хочется дать вам представление о том, с чем вы можете столкнуться, если будете слепо внимать рекомендациям профессионалов.

Итак, первый способ предполагает на начальном, черновом, этапе использование **Lasso** или, еще лучше, **Magnetic Lasso** — так как граница на фото достаточно четкая, удобно применить именно его. Однако при использовании хоть того, хоть другого инструмента мы наверняка наделаем ошибок — мышка не слишком совершенный инструмент для рисования. Как подправить границу, не перерисовывая все заново? Для этого следует преобразовать выделение в *контур* ("путь" — Path). Рисуем черновое выделение одним из указанных инструментов, причем, в принципе, можно действовать достаточно грубо — тем больше работы останется "на потом". Затем выбираем палитру **Path** — она находится в том же окне, где **Layers** и **Channels**. В ниж-

ней части этой палитры (она пока пустая) находится кнопка под длинным названием **Make work path from selection**. Нажмите на нее, и у вас выделение превратится в контур. По внешнему виду вроде он пока от выделения ничем не отличается, поэтому на нем надо расставить т. н. *якорные точки*. Для этого обратимся к палитре инструментов и найдем там в середине инструмент под названием **Pen Tool**. Нажмем на правую кнопку мыши и из списка выберем пункт **Add Anchor Point**. Щелкнем этим инструментом на нашем контуре, и он весь покроется квадратиками — это и есть якорные точки, за которые кривую можно деформировать. Чтобы приступить, надо либо выбрать пункт **Convert Point Tool**, либо вернуться к пункту **Pen Tool** для того же инструмента и действовать им при нажатой клавише <Alt>.

Примечание

А вот саму процедуру коррекции контура я описывать не буду, потому что почти нереально пересказать словами эту пытку, которая подстерегает вас при работе с кривыми Безье. Обратитесь к какому-нибудь пособию, потому что самостоятельно по первому разу у вас ничего не выйдет наверняка, более неинтуитивной операции еще не выдумано. Но что поделаешь — ведь это предназначено для "профи", а не для таких жалких любителей, как мы. Если вам понравится этот способ, и вы его освоите — можете смело задирать нос, а я отойду в сторонку со своими домашними рецептами. Справедливости ради отметим, что в действительности этот способ позволяет провести линию очень точно и одновременно плавно, никаким другим методом вы этого так не сделаете. Вопрос только такой — а всегда ли нам это надо?

После того как вы подправите кривую (нужно постараться оставить тень от вспышки за пределами выделения — там, где фон), ее следует обратно преобразовать в выделение (палитра **Path**, внизу кнопка **Load a path as a selection**). После этого все уже должно быть понятно: сначала выделение инвертируем (**Select | Inverse**) — потому что нам надо работать с фоном, а не с фигурой, затем несколько размываем (**Feather** в 3–5 пикселов), потом делаем то же, что и с руками девочки на предыдущем снимке — немного затемняем с помощью **Lightness** и размываем, только значение в фильтре **Gaussian Blur** надо выставлять много большим, чем мы это делали ранее — порядка 20–25 пикселов.

Второй способ во всем похож на первый, только в нем мы сразу рисуем контур, а не выделение, с помощью того же **Pen Tool**. Там есть совершенно аналогичный "магнетическому лассо" механизм под названием **Magnetic**, который является одной из настроек разновидности этого инструмента под названием **Freeform Pen**. Далее все то же самое.

Контуры, или как их еще называют, *пути* (что просто дословный перевод "фотошоповского" названия Path, и, конечно, такой перевод гораздо меньше отвечает сути дела, чем "контуры") когда-то были в Photoshop основным инструментом для того, чтобы производить выделения. Тогда не было ни

Magnetic Lasso, ни "волшебной палочки", а все делалось контурами. Суть их непросто понять тому, кто привык к чисто растровым картинкам, ведь в контурах используется векторное представление линии в виде кривых Безье, собственно, оттого-то их и можно править. Потому я лично, в силу врожденной нелюбви к векторной графике, предпочитаю их избегать. Беда, конечно, в том, что раньше я много рисовал обычными красками, поэтому поневоле пытаюсь переносить старые навыки в компьютерную среду. Учиться заново, с нуля, гораздо проще, и тем, кто никогда не брал в руки кисточку или рейсфедер, векторный способ действительно может показаться удобнее и нагляднее. А сейчас мы изучим два способа того, как можно обойтись без контуров, не теряя возможности править выделение — один официальный, а второй вообще не требующий ни выделений, ни масок, как таковых.

Официальный заключается в использовании режима "быстрая маска" — **Quick Mask**. Сначала вы опять же рисуете черновое выделение любым из удобных способов, потом просто нажимаете на уже упоминавшуюся кнопку с белым кружком (**Edit in Quick Mask Mode**) на палитре инструментов или, что удобнее, на клавишу <Q>. Выделение становится маской — часть картинки вне контура оказывается закрашенной красным цветом, через который, для удобства, слегка просвечивает замаскированная часть картинки, а внутри контура все остается, как было. Править можно прямо сразу, для чего используется любой из многочисленных элементов рисования Photoshop — перечислять их нет смысла, так как только для этого пришлось бы написать отдельную главу. В простейшем случае вы рисуете недостающее кистью (**Brush**) и стираете лишнее ластиком (**Eraser**), причем в обоих случаях лучше устанавливать слегка размытый штрих толщиной не более 5–13 пикселов (в зависимости от размеров снимка). Пока вы находитесь в канале маски (проверьте это на палитре **Channels**), кисть у вас будет дорисовывать красным, а ластик — это красное удалять. Крайне удобно и наглядно. По окончании правки вы просто выходите из режима быстрой маски, как описано ранее, и оказываетесь лицом к лицу с исправленным выделением. После этого следует действовать по уже описанному шаблону.

А в последнем способе, как уже говорилось, вообще никаких инструментов специально для маскирования и выделения не потребуется. Единственное, что вам понадобится из богатого арсенала Photoshop, — это *слои*. Лично я предпочитаю пользоваться именно этим способом, потому что тут все просто и понятно до возможного предела. Загрузите изображение, откройте палитру **Layers**, и вы увидите там один слой — **Background**. Для начала надо создать копию этого слоя. Для этого можно обратиться к меню **Layer** (в главном меню) или щелкнуть правой кнопкой в палитре **Layers** на строке **Background** — в обоих случаях следует выбрать пункт **Duplicate Layer**. Возникает окно, в котором можно поменять название слоя, но проще ничего не трогать, а просто нажать **OK**. В изображении ничего не изменится, но на

палитре **Layers** окажется два идентичных слоя с разными названиями — **Background** и **Background copy**. Последнее, что нужно выполнить из подготовительных операций, — сделать подстилающий слой **Background** временно невидимым. Для этого надо щелкнуть на изображении глаза в строке с этим слоем, после чего в палитре он станет высвечиваться серым. В картинке опять же ничего не изменится — ведь мы видим верхний слой **Background copy**, который загораживает нам невидимый нижний.

А теперь берем ластик (**Eraser**) и просто стираем в верхнем слое ненужное. В данном случае удобнее стирать фигуру человека, чтобы в верхнем слое остался фон, хотя ничто не мешает сделать и наоборот, только потом перед манипуляциями с фоном придется переключиться на нижний слой. Следует очень аккуратно обвести границы ластиком размером не более 5−13 пикселов при слегка размытой линии (а не с четкими краями). Так как нижний слой невидим, то на месте, где вы провели ластиком, образуется дыра, через которую будет виден подстилающий фон, белый в серую клеточку. Одним ластиком, без привлечения кисти, работать удобно еще и потому, что результаты крайне просто править — достаточно удерживать клавишу <Alt>, и ластик будет вместо того, чтобы стирать, восстанавливать только что стертое. Середину удобно стирать ластиком большого размера с четкими краями, для ускорения можно грубо обвести удаляемую область с помощью "лассо", нажать клавишу <Delete>, а затем подчистить остатки ластиком.

Вырезав таким образом фигуру, сделайте подстилающий слой опять видимым (снова щелкните на изображении глаза). Изображение восстановится, как ни в чем не бывало, но если вы посмотрите на палитру **Layers**, то увидите, что в одном из слоев — верхнем — имеется проделанная вами дыра. А теперь достаточно просто применить к слою с оставшимся фоном все те фильтры, которые мы описывали ранее, и картинка готова. После сильного гауссова размытия может оказаться, что размытая граница фона залезет на изображение фигуры на нижнем слое. Это не страшно — если очень заметно, то можно дополнительно подчистить ластиком по месту, уже с видимым подстилающим слоем. Единственное, что еще надо будет сделать до сохранения картинки, — если вы хотите сохранить результат в формате TIFF — так это соединить слои заранее (меню **Layer | Merge Visible** или **Layer | Flatten Image**), иначе они сохранятся и в файле, отчего раздуется его размер, и не каждый редактор потом сможет такой файл открыть. А при сохранении в JPEG слои "схлопнутся" автоматически.

Имитация градиентного фильтра

Один из специальных светофильтров, которые широко рекламируются для цветной фотографии, — *нейтральный градиентный фильтр*. Суть дела заключается в том, что такой фильтр имеет постепенное нарастание плотности от одного края к другому. Например, если расположить его так, чтобы более

темная часть находилась вверху, можно "вытянуть" снимки с большим градиентом яркостей от неба к земле наподобие показанных на рис. В-3.10. Более подробно об использовании такого фильтра можно прочесть, например, на замечательном сайте [12], созданном силами фотографа-любителя Дмитрия Каткова, скрывающегося под псевдонимом "Хулиганствующий Элементъ" (точная ссылка на статью: **http://photo-element.ru/book/filters/grads/grads.html**). Я вообще очень рекомендую этот сайт всем любителям фотографии, включая самых опытных — несмотря на легкомысленный псевдоним, Дмитрий давно уже не любитель, а самый настоящий профессионал, статьи которого публикуют многие фотоиздания.

У настоящего градиентного светофильтра есть один крупный недостаток — плотность в нем возрастает равномерно от края к краю, а у настоящих природных объектов такое встречается редко. В упомянутой статье хорошо показано, как из-за этой особенности приходится нарушать главный принцип съемки пейзажей — линия горизонта должна находиться на одной трети высоты. А как этого достичь, если фильтр равномерный? Ясно, что на все практические случаи светофильтров с разным характером градиента не напасешься, и, насколько мне известно, их просто не выпускают.

Но ведь в Photoshop мы можем нарисовать любой градиент, так нельзя ли имитировать действие этого фильтра? Запросто, но с единственным условием — этот момент следует учитывать уже на стадии съемки. Градиентный фильтр для того и нужен, чтобы ограниченная в своей фотографической широте матрица сумела правильно воспроизвести диапазон яркостей. Потому для последующей имитации нужно как минимум два снимка — с экспозицией по светам и с экспозицией по теням, а иногда и больше, все зависит от того диапазона яркостей, которые мы хотим воспроизвести.

Исходные снимки для того, чтобы иллюстрировать имитацию градиентного фильтра, я приготовил специально (рис. В-11.5, *а* и *б*). В данном случае они представляют верх и низ будущего пейзажа. Если бы я снимал пейзаж полностью (отойдя подальше или на более коротком фокусе), то следовало бы воспользоваться коррекцией экспозиции для получения двух одинаковых, но с проработкой различных деталей снимков — разница между яркостями объектов в тени на болотце (рис. В-11.5, *а*) и на подсвеченной солнцем опушке (рис. В-11.5, *б*) исключает удовлетворительное воспроизведение и тех и других на одном снимке. Но я поступил иначе — сделал с одной точки два снимка в автоматическом режиме, при этом подбирать значения экспозиции вручную не пришлось. Заодно результирующий снимок после объединения получится вдвое большего разрешения. Отличаются снимки по экспозиции на полторы ступени — у первого выдержка была 1/50 с, а у второго — 1/125 с, при этом диафрагма в обоих случаях равнялась 3,0.

Одна из трудностей, которая возникает при таком способе раздельной съемки (но не единственная, как вы увидите), та же, что и при склейке пано-

рам — если баланс белого, как это чаще всего и бывает, установлен в автоматическом режиме, то цветовые тональности снимков могут значительно различаться. В данном случае цветовые тональности были заранее приведены приблизительно к одному знаменателю (на рис. В-11.5 вы видите уже результаты) с помощью приемов, которые мы опишем в *следующем разделе* главы. На самом деле это можно было сделать и потом, на объединенном снимке, поскольку мы будем располагать верх и низ в разных слоях, но здесь не хочется отвлекаться от главного. Кроме регулировки цветового баланса и гистограммы, потребовалось также для части нижнего снимка снизить общую насыщенность цвета из-за того, что растительность на болоте вышла неестественного сочно-зеленого оттенка — это обычная "фича" цифровой камеры при преобладании зеленых тонов на снимке.

Для объединения создадим новый файл шириной чуть больше, чем ширина исходных снимков (она должна быть одинаковая!) и высотой чуть больше, чем суммарная их высота. При исходных 6-мегапиксельных изображениях (2832×2128) файл получится довольно здоровый — примерно 3000×4500. Если ваш компьютер слабоват, то ничего не останется, кроме как вдвое уменьшить каждый из снимков, иначе каждая операция будет занимать минуты, и работа превратится в сущее мучение. Разумеется, стоит закрыть при таких операциях все ресурсоемкие приложения вроде браузеров или Word. При создании нового файла (пункт **File | New**) Photoshop по умолчанию требует установки физических, а не пиксельных его размеров (ну, профессионалы же!), потому следует выбрать из выпадающих списков у пунктов **Width** и **Height** именно пикселы. Для подложки, которая потом образует слой **Background**, предлагаются разные варианты, можно оставить то, что по умолчанию — белый цвет (**White**).

Теперь приступаем к самому интересному. Обратимся сначала к изображению на рис. В-11.5, *б*, которое представляет собой верхнюю часть будущей композиции, щелкнем правой кнопкой на поле картинки и из меню выберем пункт **Select All** (можно просто нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<A>). У нас выделится вся картинка, которую мы заберем в буфер обмена (комбинацией <Ctrl>+<C> или с помощью меню **Edit | Copy**). Перейдем к окну с новым, пока чисто белым изображением, и вставим туда эту картинку (<Ctrl>+<V> или меню **Edit | Paste**). Она вставится, как новый слой (**Layer 1**, см. палитру **Layers**), который мы с помощью инструмента **Move Tool** (на палитре инструментов в самой верхней строчке, рядом с **Rectangular Marquee**) подвигаем так, чтобы она заняла место наверху нового снимка. Дальше проделаем то же самое со второй, нижней частью будущего пейзажа (образуется слой **Layer 2**). При этом мы постараемся сразу максимально совместить картинки так, чтобы общие их части совпадали. Результат вы видите на рис. В-11.6, где общая часть снимков выделена — это мы забежали для наглядности немного вперед. Предупреждаю — если вы снимали на коротком или даже нормальном фокусе, то для обычной камеры

среднего класса вам точно совместить снимки не удастся никогда, и это отлично видно на рис. В-11.6. Это происходит из-за геометрических аберраций в объективе, которые всегда имеются, хотя обычно просто незаметны — еще один плюс к тому, чтобы снимать все же дважды один и тот же сюжет, но с разными экспозициями, а не два раздельных снимка. Но некоторая "несовместимость" по верхней границе нижнего снимка, как вы увидите дальше, нам не слишком помешает (если только оригиналы были не слишком широкоугольного характера) — далее изображения выправляются, мы просто этого пока не видим. Между прочим, если снимки не совмещаются очень сильно, то это также можно подправить деформацией одной из картинок — на то и компьютер!

Дальше мы, "не слезая" со слоя **Layer 2**, создаем для него маску — для этого достаточно щелкнуть на знакомой кнопке с белым кружочком, только расположенной не на палитре инструментов, а внизу палитры **Layers**. Маска создастся для того слоя, который является текущим, — в данном случае это **Layer 2**. От **Quick Mask** она отличается тем, что действует только на слой, для которого создана. Если на маске рисовать (ее для этого надо выделить в палитре **Channels**, после создания это происходит автоматически) — то там, где черные цвета, исходный слой становится прозрачным, там, где белые — остается в неприкосновенности, серые соответствуют промежуточным значениям прозрачности.

Поэтому мы сделаем следующее: выделим на маске прямоугольный участок, соответствующий общей части снимков (см. рис. В-11.6), и обратимся к инструменту **Gradient** (на палитре инструментов). Для него надо щелкнуть на поле свойств и установить тип градиента, как **Black, White**. Затем щелкнем мышью на линии верхнего края выделенного участка и проведем линию к нижнему. При отпускании кнопки мыши градиент и создастся. Не перепутайте направление — если ошиблись, надо вернуться на шаг назад и провести линию в противоположном направлении. Осталось подвигать (**Move Tool**) нижний снимок (для чего следует перейти от маски обратно к самому слою на палитре **Layers**) так, чтобы совместить контуры деревьев по максимуму, и скадрировать готовый снимок, обрезав лишнее.

Возможно, результат потребует некоторой доработки — так, на нижнем снимке есть практически белые места, которые могут не замаскироваться до конца, и тогда на окончательном изображении окажутся белесые пятна. Эти места следует на слое **Layer 2** вручную выделить с помощью "лассо", не слишком усердствуя в точности выделения, размыть границы выделения побольше (на 20–30 пикселов) и попросту удалить клавишей <Del>, а мелочи окончательно подчистить ластиком. Чтобы "склейка" была совсем идеальной, возможно также некоторые места придется локально затемнить или осветлить, и окончательно подогнать цветовой тон того и другого слоя. Конечный результат нашей деятельности представлен на рис. В-11.7. Ни за что не скажете, что это было "склеено" из двух снимков, причем обычный гра-

диентный светофильтр — физический — вообще бы не позволил добиться приемлемого результата в данном случае, ведь у нас самое светлое место отнюдь не вверху результирующего снимка, а в его середине.

Рассмотренные случаи использования масок исчерпывают большинство потребностей любителя при доведении снимков на компьютере. Более сложные случаи встречаются тогда, когда вы не просто обрабатываете фотографию с целью достижения наиболее "естественного" результата, а художественно ее преобразуете. Но это совсем другая область, относящаяся уже не к собственно фотографии, а к художественному творчеству вообще, и я не советовал бы сильно этим увлекаться без нужды. Это напоминает, по известному выражению, традиционно приписываемому Эйнштейну, игру на скрипке — посредственная игра невыносима, хорошая переносится с большим трудом и лишь гениальная слушается с удовольствием. Я знаю, что говорю, потому что у меня самого жена — бывшая скрипачка-любительница. С другой стороны — почему бы и нет? По крайней мере, увлечение компьютерной графикой не беспокоит никого из окружающих — в отличие от игры на скрипке.

Теперь несколько отвлечемся от философских рассуждений и поговорим о том, какие в Photoshop имеются инструменты для коррекции на снимке цветов, контрастности и яркости. О простейших инструментах коррекции, каковые обязательно имеются и в любом другом редакторе, мы уже говорили, но они не всегда дают приемлемые результаты.

Levels, Curves и использование модели Lab

Ей-богу (я обращаюсь к редактору этой книги), если для наименований некоторых пунктов меню и инструментов Photoshop еще возможен перевод, отвечающий их сути и назначению, то буквальный (и единственно возможный) перевод названий инструментов **Levels** и **Curves** совершенно никуда не годится. Обычно приводимые в пособиях "уровни" и "кривые" не отражают ни капли сути каждого из них. С не меньшим успехом и столь же содержательно эти инструменты можно было бы назвать "диаграммы" и "графики". Оставив на совести переводчиков выбор терминов, я бы все же отнес этот случай к тем, когда вообще переводить не следует, причем люди, которые английского не знают, тут попадают в более выгодное положение.

Несмотря на всю тривиальность названий, инструменты эти преотличные. Описать их все возможности, да еще и с примерами (а без примеров это бессмысленно, пособий и так достаточно), я здесь не в состоянии, поэтому приведу только два практических случая. Для начала займемся инструмен-

том **Levels**, который представляет собой не что иное, как средство для непосредственных манипуляций с гистограммами.

Коррекция гистограммы — *Levels*

Из принципа устройства гистограмм, с которым мы уже познакомились в *главе 6*, понятно, зачем может потребоваться инструмент **Levels** — а именно, для исправления переэкспонированных и недоэкспонированных снимков, а также для коррекции яркостей отдельных областей в таких снимках, где перепад освещенностей объекта выходил за рамки нормальной экспозиции. Напомним, что сильно недоэкспонированные и переэкспонированные снимки и их отдельные участки, когда экспозиция выходит за рамки возможностей матрицы, исправить все равно не удастся. А почему нельзя обойтись простыми инструментами — **Brightness/Contrast** или **Lightness**? Иногда вполне можно, но нам очень часто требуется регулировать отдельно темные участки, отдельно полутона, и при этом, например, совсем не трогать детали в светах. Известная нам функция **Auto Levels** как раз и осуществляет нечто вроде описанного, но как у любого автомата, результаты получаются часто неудовлетворительными.

Пример я приведу несколько искусственный, но очень показательный в плане иллюстрации возможностей **Levels**. На рис. В-11.8 приведена фотография московского дворика, которая сделана поздно вечером с установкой экспозиции по освещенной белой стене под лампочкой (выдержка 1/45 с, диафрагма 8), в результате чего все остальное скрывается в темноте. Искусственность примера состоит в том, что с художественной точки зрения я бы эту фотографию так и оставил, возможно, немного подправив баланс белого. Но представим себе, что мы следователи-криминалисты и хотим выявить всю возможную информацию, которую в себе эта фотография таит.

Обратившись к меню **Image | Adjustments | Levels**, мы увидим перед собой такое окно (рис. 11.9). Ужас какой, скажете вы, глянув на гистограмму — ведь снимок явно недоэкспонирован! Это не совсем так — если внимательно присмотреться к графику, то вы увидите слабое, но отчетливое возвышение в области светлых тонов, и даже довольно высокий пик у самого края, там, где чисто белый цвет.

Заметки на полях

На этом примере я хочу отметить один важный момент, который часто совершенно не учитывается составителями пособий по Photoshop, — подавляющее большинство реальных недоэкспонированных снимков обязательно имеют хотя бы один чисто белый участок при всем остальном темном фоне — т. е. их, строго говоря, нельзя считать в целом недоэкпонированными. Случай, когда динамического диапазона матрицы не хватает в обе стороны (и в тенях, и в светах), на практике встречается гораздо чаще, чем просто недоэкспозиция. Иначе бы автоматика камеры просто не позволила бы снять с недодержкой.

Очень похожий случай вы видите на рис. 6.5 — правда, там гистограмма до чисто белого не дотягивает, но пичок на гистограмме справа очень легко объявить чисто белым (растянув гистограмму с помощью **Levels** или прямо объявив "вот этот пиксел" белым с помощью "белой" пипетки, см. далее). Однако и в этом случае, и в случае рис. В-11.8, несмотря на наличие "настоящего белого", проблема не в нем, а в почти полном отсутствии светлых полутонов (и на гистограммах это отлично видно), причем немногие имеющиеся терять ни в коем случае нельзя, они гораздо больше бросаются в глаза, чем в тенях. В случае же просто недоэкспонированного снимка (пример см. на рис. В-11.17) положение исправить куда легче, но на практике такое встречается много реже. К сожалению, повторяю, составители пособий по Photoshop чаще всего изящно обходят этот момент.

Поэтому нам лучше осветлять снимок рис. В-11.8 так, чтобы не трогать дефицитные светлые тона. Это, собственно говоря, понятно и без всякой гистограммы — попробуйте просто увеличить яркость снимка целиком, и все пространство под лампочкой превратится в сплошное белое пятно.

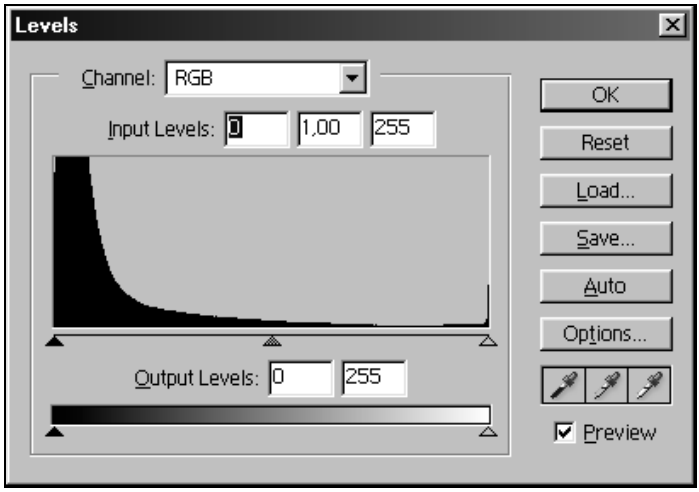


Рис. 11.9. Вид исходной гистограммы снимка рис. В-11.8 в окне инструмента **Levels**

Какие же возможности в этом смысле нам предлагает **Levels**? Ниже гистограммы на рис. 11.9 видны три треугольничка, окрашенные в разные цвета — черный, серый и белый. Первоначально они всегда расставлены точно по краям и посередине — как и показано на рис. 11.9. Захватим мышью средний треугольничек, который соответствует серым полутонам, и начнем двигать его влево. Картинка будет постепенно осветляться, не теряя в то же время деталей в светлых местах. Ого, сколько всего интересного там обнаружилось (рис. В-11.10)! Не сомневайтесь, эксперты смогут даже прочесть

номера машин, не говоря уж о том, чтобы идентифицировать личность сидящего человека. А что произошло с гистограммой?

Закроем окно **Levels**, нажав кнопку **OK**, и сразу же откроем его заново. Мы увидим нечто, похожее на рис. 11.11 — гистограмма растянулась в области темных тонов, а светлые вообще не затронуты. Если у вас после этой операции стал виден провал в области самого черного цвета, что не исключено, то для окончательной доводки стоит немного сдвинуть вправо левый треугольничек, символизирующий черный цвет.

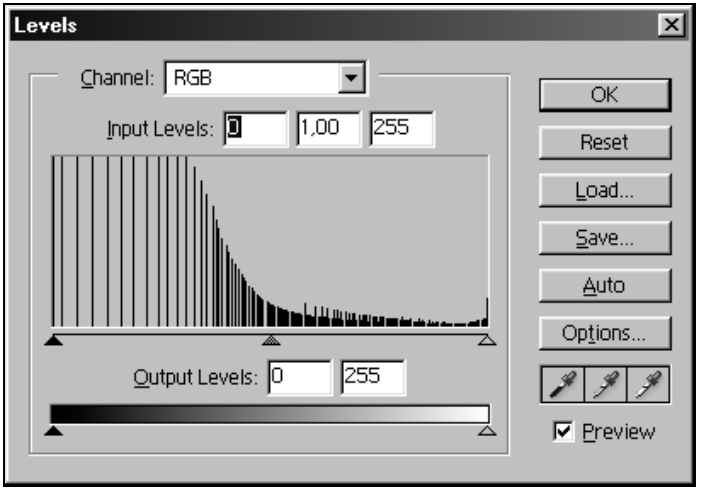


Рис. 11.11. Вид гистограммы после применения инструмента **Levels**

Правда, вместо сплошного "горного хребта" на гистограмме образовался лес отдельных пиков, что означает цифровую природу примененного нами фильтра — полутонов в промежутках между пиками вообще нет. Но это не влияет на восприятие картинки, гораздо хуже другое: цветной шум матрицы проступил во всю мощь, отчего вместо черного цвета и даже вместо большинства промежуточных оттенков сплошная мозаика из синих, красных и зеленых пятнышек. Можно ли попробовать от него избавиться?

Избавляемся от цветного шума

Цветной шум в тенях всегда проявляется на сильно недоэкспонированных участках цифровых фотографий при попытке их осветлить. Как уже упоминалось, есть капитальный способ от него избавиться — перевести фотографию в оттенки серого (наилучшее средство от головной боли — топор палача). Выберите пункт **Grayscale** в меню **Image | Mode**, и вы получите нормальную

черно-белую фотографию с легкой рябью. Но можно попробовать избавиться от цветных пятен и другими способами. До конца сделать этого не удастся, но существенных результатов добиться вполне можно. Не пытайтесь использовать для этой цели стандартный фильтр **Despeckle** (**Filter | Noise | Despeckle**), который неплохо помогает для удаления мелкого растра и пыли на сканированных изображениях — ни он, ни другие фильтры из группы **Noise** в данном случае не помогут.

Прежде всего обратите внимание, что регулировать гистограммы можно отдельно для каждого из каналов — **Red**, **Green** и **Blue**, для чего следует обратиться к выпадающему списку наверху окна **Levels**. Попробуйте отрегулировать их по отдельности, возможно, вам удастся сделать пятна менее заметными по крайней мере в самом навязчивом синем диапазоне. Более совершенный способ — попробовать то же самое сделать с помощью инструмента **Curves** (см. далее), правда, сильно увлекаться не следует, так как в обоих случаях при этом будет меняться и баланс белого в целом. Следует также несколько уменьшить насыщенность цвета (**Image | Adjustments | Hue/Saturation** движок **Saturation**).

Но самый радикальный способ вот какой. Я сейчас изложу надежный алгоритм удаления цветного шума, который в свое время придумал самостоятельно — разумеется, потом оказалось, что он давно известен. Давайте поразмыслим — когда мы переводим фотографию в оттенки серого, шум у нас практически исчезает, остается только небольшая почти незаметная зернистость. С другой стороны, он также исчезнет, если мы применим к фотографии фильтр **Gaussian Blur** посильнее — правда, при этом и сама фотография станет совсем нечеткой, и этот способ не годится. А нельзя ли придумать что-то среднее, когда черно-белая информация остается в неприкосновенности, а цветная картинка размывается? Разумеется, ведь у нас есть такая замечательная штука, как модель Lab, где яркостная информация целиком отделена от цветовой. Поэтому способ заключается в следующем. Обратитесь к меню **Image | Mode** и выберите там пункт **Lab Color**. После этого обратитесь к палитре **Channels**. Там вы увидите три канала — **Lightness**, **a** и **b** (и еще суммарный канал **Lab**). Выделите канал **a** и примените к нему фильтр **Gaussian Blur** с параметром **Radius** побольше — от 5 до 10 пикселов. Затем в точности то же самое проделайте с каналом **b**. Визуально достаточность фильтра можно контролировать по практическому исчезновению ряби, которая покрывает поверхность снимка в этих каналах — это и есть шум. Если теперь вы посмотрите на суммарный канал Lab, то увидите, что шум почти исчез, а четкость снимка практически не изменилась (рис. В-11.12).

Перебарщивать со значением радиуса размытия не следует, так как у вас цвета начнут "выезжать" за пределы контуров. Не забудьте перед сохранением перевести изображение обратно в RGB. И хотя идеального цветобаланса во всех областях картинки добиться не удастся, но что вы хотите от фото-

графии, которая была настолько недоэкпонирована? Наибольший эффект будет, если применять коррекцию через Lab после того, как удалось сделать шумы менее заметными другими вышеупомянутыми способами.

Использование *Curves* для коррекции цветопередачи

Иногда манипулирование с помощью **Curves** называют еще *гамма-коррекцией*, хотя это немного разные вещи. Гамма — это не что иное, как коэффициент контрастности, знакомый нам по характеристической кривой (рис. 6.1), при гамма-коррекции изменяют форму и наклон кривой зависимости выходных плотностей от заданных. Не вдаваясь в нюансы различий между гамма-коррекцией и инструментом **Curves**, отметим только, что с помощью **Curves** можно делать все, что делается любым из остальных инструментов, относящихся к регулировке цветов, яркости и контрастности. Например, с помощью **Curves** удобно регулировать нарушенную цветопередачу, что представляет собой наиболее сложный случай коррекции цвета. Хотя в значительной части случаев то, что не поддается коррекции с помощью меню **Color Balance**, описанного в *главе 4*, принципиально уже не улучшишь, тем не менее, **Curves** иногда позволяют несколько исправить положение.

Еще раз оговоримся насчет общего нарушения баланса — баланс белого есть понятие относительное. Во многих практических случаях нет ничего страшного, если белый лист бумаги в руках человека под лампой выглядит желтоватым. Иногда вечернее или утреннее освещение само дает фантастические эффекты — вот сейчас, когда я пишу эти строки, у меня за окном все совершенно розовое, сделанная фотография смотрелась бы, как с нарушенным балансом, и мало кто бы поверил, что это так и было на самом деле. Но ведь импрессионистам тоже сначала мало кто верил, а теперь торгуют их картинами по миллиону долларов за штуку. Так что все еще впереди.

Наиболее же противные нарушения цветопередачи относятся к съемке со вспышкой, причем не только со встроенной. Например, если у вас имеется значительная подсветка от ламп накаливания, то при большой выдержке волосы у блондинок и блондинов выйдут местами огненно-рыжими, что, конечно, может быть даже красиво, но не очень натурально. Еще один случай — использование внешней вспышки без TTL-управления, когда баланс белого приходится устанавливать вручную, и подобрать подходящий режим не во всех случаях удается, даже если у вас в камере есть точная установка цветовой температуры источника света. Мы рассмотрим случай, когда регулировка баланса требуется без всяких оговорок, и случится при съемке со вспышкой это может с владельцем почти любой камеры, причем пленочной — даже чаще. Такой случай представлен на рис. В-11.13.

Отметим, что неизбежные для встроенной вспышки "красные глаза" я уже убрал, чтобы не отвлекаться от главного. Но снимок требует коррекции — на самом деле Александр Николаевич Костромин, гитарист-педагог и исполнитель авторских песен, который изображен на снимке, отнюдь не страдает повышенной краснотой кожи, чему подвержены, например, Билл Клинтон, Геннадий Зюганов и некоторые другие политики. Баланс белого фона портрета нас устраивает, потому мы выделим только лицо с помощью "лассо" и не забудем размыть границу выделения.

Обратившись к меню **Image | Adjustments | Curves**, мы откроем такое диалоговое окно (рис. 11.14).

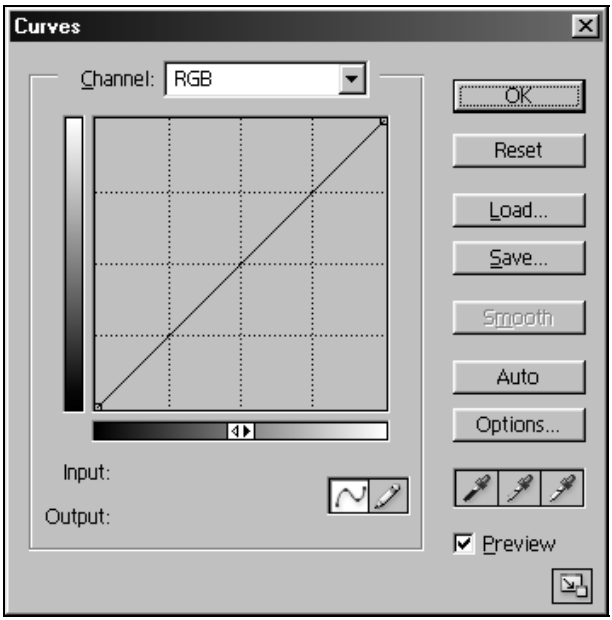


Рис. 11.14. Диалоговое окно инструмента **Curves**

График, который вы видите, представляет собой зависимость между яркостями пикселов исходного изображения (**Input**, т. е. "вход") и того, что вы видите на экране (**Output**, т. е. "выход"). Поскольку сначала еще никто ничего не регулировал, то изначальный график всегда представляет собой прямую линию под углом 45° — выходные и входные яркости равны друг другу. В этих координатах изменение общей яркости (движок **Brightness**) соответствует сдвигу прямой на графике параллельно самой себе, контрастности — изменению ее угла наклона. Для того чтобы деформировать гистограмму, здесь есть специальные кнопочки с рисунком пипетки — они в количестве трех штук расположены справа внизу. Если выбрать белую пипетку и щелк-

нуть ей на каком-либо светлом пикселе, то он будет считаться за чисто белый цвет (изначально, возможно, вообще отсутствующий). Наоборот, если отсутствует черный (как на рис. 6.4), то следует выбрать черную пипетку и щелкнуть с ее помощью на самом темном пикселе. Серая пипетка устанавливает средние тона. Но самые интересные возможности предоставляют непосредственные манипуляции с кривой, которые позволяют менять контрастность в разных диапазонах яркости и тем самым менять соотношения тонов или цветов раздельно для разных деталей снимка.

Как только вы щелкнули мышью в каком-либо месте кривой, на ней установится *реперная точка*, за которую кривую можно деформировать. Точка фиксируется, т. е. если вы поставите вторую точку (всего можно до 16 штук), кривая будет изменяться, но всегда проходить через другие уже установленные ранее.

Заметки на полях

Для тех, кто владеет математикой, поясню: кривая, проведенная через некоторые произвольные точки, соответствует полиному степени на единицу меньше, чем число точек (включая две крайних, уже имеющихся в данном случае). Согласно теории, полином такой степени может единственным образом пройти через все точки (через две точки — прямая, через три — парабола и т. п.), однако вид графика такого полинома при большой степени может быть очень замысловатый. Поэтому при сильном отклонении соседних точек на графике могут появляться S-образные участки с отрицательным наклоном. Они соответствуют *инверсии* — появлению на изображении областей с негативным изображением. В нормальном режиме, естественно, такого быть не должно, и таких участков следует избегать, поэтому число точек не должно быть большим — две-три обычно достаточно. Зато для всяких спецэффектов это вполне можно использовать.

По умолчанию в выпадающем списке наверху стоит суммарный канал **RGB**, т. е. деформирование кривой приведет примерно к тем же последствиям, что и регулировка общей гистограммы через **Levels**, только здесь это можно делать более тонко. Так как нам придется уменьшать яркость отдельных каналов, следует сразу увеличить общую яркость лица, выгнув кривую канала **RGB** вверх (рис. 11.15).

Теперь, манипулируя аналогичным образом кривыми отдельных каналов **Red**, **Green** и **Blue**, постарайтесь сделать так, чтобы лицо перестало отдавать в красноту. Здесь, возможно, не удастся обойтись одной точкой на кривой, отчего мы и обратились к **Curves**, а не к другим инструментам попроще. Не старайтесь убрать красноту вообще, потому что это невозможно — лицо тогда, естественно, станет голубым или зеленым. Причем регулировать придется как минимум кривую еще и в канале **Blue**, а не только в канале **Red**. И следите за тем, чтобы не переборщить — зеленые мешки под глазами "жертвы" будут выглядеть еще хуже, чем красное лицо.

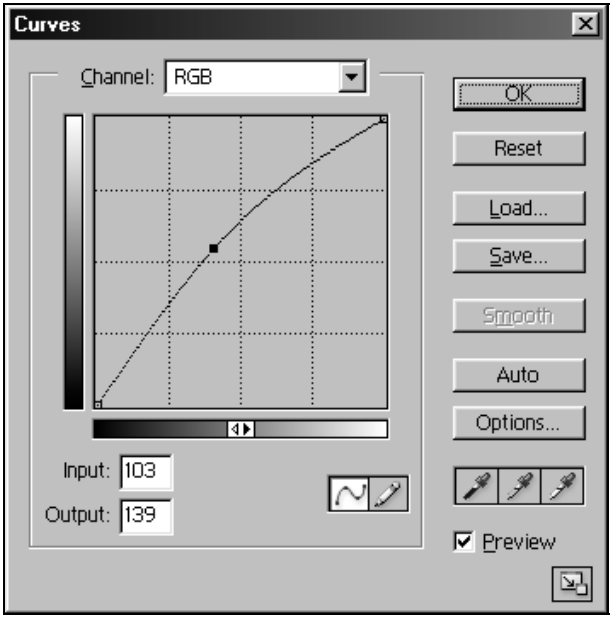


Рис. 11.15. Деформация кривой канала RGB

Конечный результат представлен на рис. В-11.16. Как видите, лицо приобрело гораздо более естественный оттенок, хотя идеала добиться очень сложно, ведь я не зря говорил, что нарушения цветопередачи представляют собой самый сложный случай. А если мы бы хотели совсем облагородить внешность Александра Николаевича, то нам пришлось бы воспользоваться инструментами **Clone Stamp** или **Healing Brush**, суть действия которых в двух словах не объяснишь, но мы и не будем этим здесь заниматься, потому что они достаточно описаны в других пособиях. Просто имейте в виду, что с помощью этих инструментов можно даже последнего бомжа превратить в Алена Делона, если постараться. Работа эта достаточно кропотливая, но подобная "пластическая операция" иногда требуется, например, если у объекта какие-то дефекты кожи, которые хорошо заметны на снимке.

Одно замечание напоследок: с помощью **Curves** очень удобно тонировать черно-белые фотографии, для чего их следует сначала из режима **Grayscale** перевести в **RGB**, получив тем самым картинку в оттенках "цветного серого".

Обработка RAW

И последнее, что мы будем "проходить" в этой главе, — обработка RAW-снимков. Заранее предупреждаю — не ждите от RAW-формата каких-то

чудес. Да, изображение в этом формате содержит весь набор полутонов в диапазоне полной экспозиции матрицы *(см. главу 6)*. Но сам этот диапазон какой был, такой и остался, притом характеристическая кривая матрицы, как вы помните из *главы 6*, еще и нелинейна. Поэтому будет более правильной следующая осторожная формулировка — с помощью конверторов RAW-формата корректировать снимки проще, удобнее и иногда это выходит с меньшими результирующими потерями. Добавим — впрочем, все это сильно зависит от качества матрицы, серьезные различия начинаются в области полупрофессиональных и профессиональных камер, а для маленьких матриц камер среднего класса использование RAW дает лишь минимальный эффект.

Как правило, к любой камере, если она позволяет сохранять "сырые" снимки, обязательно прилагается фирменный софт для этой цели. Но, как мы уже говорили в начале книги, фирменные программы по неясным причинам пишутся всегда так, чтобы как можно больше усложнить пользование ими. Я, разумеется, понимаю, что задача перед программистами в таких случаях стоит очень тяжелая — удовлетворить потребности всех, включая полных "чайников". Но даже это обстоятельство не оправдывает громоздкость и назойливость этих программ, а также огромное количество лишних операций, с одной стороны, и недоступность некоторых простейших действий, с другой. Причем исключений из этого правила я не знаю, хотя готов поверить, что они где-то существуют.

Поэтому если вы счастливый обладатель достаточно мощного компьютера, то гораздо удобнее для преобразования RAW использовать Photoshop CS или CS2 в комплекте со специальным плагином. Правда, не все камеры поддерживаются, но список постоянно расширяется, и очень вероятно, что вам повезет[5]. Кроме того, фирма Adobe сейчас активно пытается внедрять технологию "цифрового негатива" — единого формата для всех "сырых" снимков под названием DNG (Digital NeGative). Мало кто из производителей пока поддерживает ее в этом начинании — никто не любит открывать свои секреты, которые могут быть "зашиты" в сырых форматах RAW. Но все же с некоторым скрипом производители начинают признавать, что RAW-файлы, первоначально предназначавшиеся только для профессионалов, стали настолько популярными, что уже пора свести все к одному открытому стандарту, и, возможно, положение в ближайшем будущем изменится.

Кроме Photoshop CS и фирменных программ, своих для каждой камеры, конверторы RAW или DNG-файлов входят в последние версии некоторых просмотрщиков (ACDSee, Capture One и т. п.); есть и специальные программы с

[5] Список камер, которые поддерживаются последней версией RAW-плагина, находится по адресу: **http://www.adobe.com/products/photoshop/cameraraw.html?camerarawnav**.

поддержкой RAW-форматов, например, Bibble (**www.bibblelabs.com**). Для любой программы следует прежде всего смотреть список камер, которые она поддерживает — списки эти довольно сильно различаются. Причем имейте в виду, что в этой области не работает правило, справедливое для многих других "железок", — для почти идентичных камер одного производителя RAW-форматы могут быть полностью несовместимы, как, например для Canon 300D и Canon 350D, Nicon D70 и D70S, Fujifilm S20 и S7000 и т. п. Кроме того, при выборе конвертора следует учитывать и еще одно важное обстоятельство — конверторы от разных производителей могут давать разные результаты и иметь разное число функций. Профессионалы уверяют, что наилучший конвертор реализован в Capture One, но, весьма вероятно, что разницу можно уловить только в случае профессиональных же камер.

В Photoshop преобразование из RAW можно выполнить двумя путями:

- во-первых, с помощью плагина, который входит в поставку CS и CS2. Если оказалось, что вашей камеры в списке поддерживаемых нет, попробуйте использовать последние версии, которые можно скачать с сайта Adobe бесплатно;
- во-вторых, можно скачать также бесплатный DNG-конвертор, преобразующий RAW-файлы в единый формат DNG, который "понимает" Photoshop версии CS или CS2. В общем, это совершенно одинаковые способы — пока никто, кроме Adobe, формат DNG не поддерживает, и промежуточное преобразование в DNG может быть полезно разве что для тех, кто не понимает, как установить скачанный плагин. DNG-конвертор для некоторых форматов переворачивает изображение, в то время как плагин свободен от этой (не очень существенной, впрочем) ошибки.

DNG Converter вообще устанавливать не надо (он состоит из одного EXE-файла), а установить плагин очень просто: скачанный файл (под именем Camera Raw.8bi) следует вручную скопировать в папку [Диск:]\Program Files\Adobe\Photoshop CS\Plug-Ins\File Formats, заменив им уже имеющийся аналогичный файл, только перед этим старый файл следует на всякий случай куда-нибудь перенести. Например, Photoshop CS "не понимает" версий плагина выше 2.4 (для этого нужен CS2), и вы рискуете остаться либо без него, либо с тем, что придется срочно бежать за новой версией. После установки доступ к RAW- или DNG-файлам возможен просто через меню **File | Open**, но удобнее воспользоваться пунктом **File | Browser**. Разница между Photoshop CS и Photoshop CS2 в том, что в последнем **Browser** вынесен в отдельное приложение (Adobe Bridge).

В основном версии плагинов RAW-конвертора работают одинаково и различаются только тем, что в последних версиях добавлены некоторые не слиш-

ком обязательные функции — например, инструмент **Curves**, который ничего принципиально нового по сравнению с аналогичным инструментом в самом Photoshop не добавляет. Мы далее будем ориентироваться на более старую версию CS (плагин версии 2.4).

Итак, вы выбрали RAW или DNG-файл и дождались его загрузки. При первом запуске следует сразу выбрать пункт **Advanced** (в верхней части окна), и после добавления отсутствовавших ранее вкладок перед вами предстанет вот такое окно (рис. В-11.17). Снимок за авторством Александра Волкова, который я использовал здесь для примера, уже нам знаком (см. рис. 3.3) и представляет собой в оригинале RAW-файл с камеры Nicon D70 (NEF-файл). Здесь, как видите, он еще не кадрирован, но еще важнее, что он темный, малоконтрастный и с явным уклоном в синюю часть спектра. Это отражается и на гистограмме, которая имеет вид одинокого гребня с пустотой справа и слева, причем в светлых, наиболее заметных, полутонах явно превалирует синий канал.

В окне конвертора мы видим много знакомого: ползунки **Brightness**, **Contrast**, **Saturation** ничего нового не делают и отличаются только тем неудобством, что в плагине недоступно маскирование. То же относится и к большинству функций на других вкладках. Сосредоточимся на тех функциях, прямых аналогов которым в самом Photoshop либо вовсе не имеется, либо они в варианте с RAW работают намного лучше, и, собственно говоря, из-за которых и затевается весь сыр-бор с "сырым" форматом. Здесь их всего-то, по большому счету, две: регулировка баланса белого **White Balance** (с двумя ползунками **Temperature** и **Tint**) и регулировка экспозиции **Exposure** совместно с коррекцией теней **Shadow**. Их вы и видите на рис. В-11.17. Кроме этих двух, есть еще две оригинальных позиции, также специально введенные для цифровых форматов: фильтр для устранения цифрового шума **Color Noise Reduction** (вкладка **Details**) и ряд функций для устранения аббераций объектива (вкладка **Lens**), из которых самый большой интерес представляет функция удаления хроматических аберраций. Эти две последних функции мы подробно рассматривать не будем — фильтр цифрового шума во всем проигрывает ранее описанному способу с промежуточным преобразованием в Lab, а что касается хроматических аберраций, то с этой функцией при надобности легко разобраться самостоятельно. Так что сосредоточимся на самом главном, и сначала поговорим о двух регулировках группы **White Balance**.

Двигая ползунок **Temperature**, вы очень наглядно увидите влияние цветовой температуры на общую цветовую гамму. При этом чисто белый оттенка не меняет, но по мере повышения значения цветовой температуры все остальные оттенки постепенно сдвигаются от синего в сторону желтого (см. рис. В-11.18 и обратите внимание на значения цветовой температуры в обоих

случаях). Это очень важный момент, так как простая регулировка баланса цветов в Photoshop и других программах обычно не дает возможности полностью "удержать" белый. Второй же ползунок под названием **Tint** (что переводится, как просто "оттенок") меняет баланс белого по оси между зеленым (влево) и пурпурным (вправо) — в данном случае мы его не трогали. Эти функции, кстати, неплохо корректируют снимки со вспышкой.

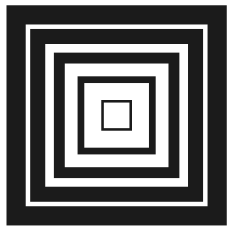
Теперь обратимся к самому интересному — ползунку **Exposure**. Эта функция совершенно аналогична по своему действию коррекции экспозиции в самой камере. Причем похожий, казалось бы, результат выдает просто регулировка яркости снимка, хотя на самом деле это совсем не так. Главная изюминка здесь не в наличии самой по себе этой функции, а в том, как она восхитительно реализована. Если вы нажмете и будете удерживать клавишу <Alt>, а после начнете мышью передвигать ползунок **Exposure**, у вас вместо изображения появится черное поле. Если оно абсолютно черное — вам повезло, это означает, что у вас нет потерь светлых полутонов, и фото в светах полностью укладывается в линейный участок характеристической кривой матрицы. Двигая ползунок в сторону осветления, вы в конце концов достигнете ситуации, когда на черном поле появятся цветные пятна, которые местами постепенно перейдут в белые. Цветные означают потери полутонов в соответствующих каналах, белые — потери в светлом участке спектра по всем каналам — то, что потом окажется на изображении белыми пятнами вообще без полутонов. То есть таким образом можно совершенно объективно, а не на глаз, оценить качество передачи полутонов в светах.

Оцените, кстати, динамический диапазон матрицы камеры Nicon D70 — если вы посмотрите на значение скорректированной экспозиции на рис. В-11.18, то увидите, что она составила почти две ступени! И при этом потерь в светах еще не возникало нигде, кроме самого верхнего левого угла снимка, который все равно уберется при кадрировке. Это означает, что при съемке мы могли бы изменить, например, выдержку в четыре раза, ничего не потеряв в качестве. Именно поэтому я и выбрал NEF-файл для иллюстрации возможностей RAW-конвертора (правда, и освещение подходящее, без больших перепадов яркости).

Совершенно аналогично работает ползунок **Shadow**. Он позволяет растянуть тени снимка. При нажатии на клавишу <Alt> поле с нормальной передачей полутонов, наоборот, становится совершенно белым, а в местах потерь в тенях цветные пятна сменяются черными по мере продвижения ползунка. В данном случае лучше увести ползунок практически в минимум. Результат коррекции вы и видите на рис. В-11.18. Если есть желание и необходимость, то можно в принципе сразу подкорректировать и остальные имеющиеся параметры, но это практически с тем же успехом делается и в обычных форматах.

Теперь можно нажать кнопку **OK** (см. рис. В-11.17). На рис. В-11.18 специально показаны надписи на кнопках, которые появляются при нажатии клавиши <Alt> — здесь самая полезная — функция **Reset**, которая позволяет одним махом отменить все внесенные изменения и начать корректировку заново без необходимости перезагрузки файла. А если вы все сделали правильно, то нажимаете **OK**, фотография загрузится в окно Photoshop, и дальше вы ее можете обычным путем сохранить в любом требуемом формате.

Правда, при этом еще стоит обратить внимание на пункт **Space** внизу окна — он определяет используемый цветовой профиль *(см. главу 6)*. Если он не соответствует установленному в Photoshop, вам сообщат, что установленный игнорируется. Поэтому при последующем сохранении в TIFF (или PSD) также сохранится профиль, установленный через RAW-конвертор, и как раз в таких случаях и возникают проблемы при последующем открытии файла, описанные в *главе 6* (см. рис. 6.13).



Глава 12

Подробнее о печати

Справедливо мнение — лучше иметь более дешевый аппарат, чем плохой увеличитель.

Е. А. Иофис. "Техника фотографии", 1973

В этой главе я хочу в первую очередь обсудить вопрос о необходимом разрешении снимков для печати и их предварительной подготовке. В самом деле, столько гектаров леса истрачено на книги и столько гигабайт заполнено интернет-ресурсами, в которых самым подробным образом обсуждаются вопросы качественной печати, приводятся таблицы рекомендуемых разрешений, обсуждаются преимущества различных алгоритмов растяжки и т. п. И тут приходит один такой и утверждает, что вообще-то это не имеет особого значения *(см. главы 5 и 8)*. Чтобы снобы от фотографии имели меньше поводов меня осудить, в этой главе я подробно обосную свою точку зрения. И вы сами сможете принимать осознанное решение — следовать ли рекомендациям пособий и когда именно стоит это делать или забыть обо всех этих "разрешениях" и просто обращаться к пункту **Page Setup** (**Print with Preview** для Photoshop), как это описано в *главе 5*. А потом приведу некоторые методы, которые *иногда* позволяют реально улучшить печать на реальных принтерах. Для того чтобы разобраться во всем этом, нам сначала придется усвоить очередную порцию теории.

300 dpi

Эта цифра — обычно рекомендуемое значение разрешения при печати, как на принтерах, так и при отправке в типографию. Откуда она берется, почему именно 300 точек на дюйм? Принтеры, говорят, сейчас печатают и 2400, а то и 4800 точек на дюйм — по крайней мере, по горизонтали, по вертикали меньше, но все равно в разы больше, чем 300. Так о чем идет речь? Давайте попробуем разобраться.

Во-первых, есть разрешение картинки, а есть физическое разрешение устройства печати (и то, и другое измеряется в dpi), и путать их совсем не надо. Во-вторых, результирующее разрешение картинки в полиграфии (речь пока именно о ней, а не о принтерах) определяется и не тем, и не этим, а *линиатурой растра* (измеряется в линиях на дюйм, lpi). Рассмотрим, что это такое, на примере монохромной печати оттенками серого.

При типографской печати мы располагаем только одной краской, прозрачность которой никак регулировать нельзя. Как в таком случае обеспечить полутона? Единственным очевидным способом будет там, где изображение светлее, часть точек (лучше всего в случайном порядке) просто не закрашивать. Те, кто видел советские газеты 40–50-летней давности и старше, отлично понимает, о чем я — там растр был таким грубым, что описанную мной технику воспроизведения полутонов можно было разглядеть невооруженным взглядом. С повышением разрешения печатающих устройств качество стало более приемлемым, но принцип сохранился (и в цвете он точно такой же, только там не один, а четыре разноцветных растра, наложенные друг на друга под разными углами, — по числу красок в модели CMYK).

В результате физическое разрешение печатающего устройства (dpi) и заданное разрешение полученного изображения (lpi) оказываются связанными между собой простой зависимостью: число градаций серого = единица плюс квадрат отношения разрешения (dpi) к линиатуре (lpi). Откуда такая формула? Если взять за элементарную ячейку фрагмент изображения, равный физической разрешающей способности устройства печати, то он может иметь только два цвета — черный или белый. Чем больший фрагмент изображения мы будем рассматривать как элементарную ячейку, тем больше точек и, тем самым, больше оттенков можно там разместить. Поскольку общее число точек в заданном фрагменте растет пропорционально квадрату его линейных размеров, то отсюда и получается приведенная формула. Проверим: если разрешение равно линиатуре, то по формуле получается два оттенка — черный и белый. Все правильно.

Во многих профессиональных лазерных принтерах, между прочим, линиатуру можно устанавливать. Легко подсчитать, что при разрешении 600 dpi и 256 оттенках серого *(см. главу 7)* линиатура будет всего-навсего 40 lpi, т. е. фактическое разрешение полутоновой картинки окажется всего 40 линий на дюйм, или 15 линий на сантиметр! Очень грубая картинка, и это знает каждый, кто пытался печатать полутоновые фото на старых лазерных принтерах. Кстати, неверно утверждать, как это иногда делается, что для цвета можно умножить результирующую линиатуру на три (по числу оттенков в модели CMY, черный не учитывается). Печать выполняется отдельно для каждого из составляющих цветов в растре, расположенном под разными углами (иначе муар неизбежен), и как ни увеличивай количество цветов, четкость линий от этого не изменится. Но пока забудем про цвет.

Как же выйти из положения? Во-первых, для увеличения качества повышают физическое разрешение при печати. Для современных фотонаборных автоматов при подготовке картинок для качественной печати характерно физическое разрешение в 2540 dpi (100 точек на мм) — что при всех воспроизводимых 256 градациях серого при расчете по формуле, приведенной ранее, соответствует линиатуре в 160 lpi, или размеру полутоновой точки растра в 0,16 мм — вполне приличная величина, близкая к пределу разрешающей способности глаза на расстоянии комфортного чтения *(см. главу 8)*. Во-вторых, при желании линиатура может быть установлена и значительно большей, потому что на бумаге с ее динамическим диапазоном максимум в 2 D (т. е. контрастом между черным и белым максимум в 100 раз — это дает качественная мелованная бумага) 256 градаций серого никому не нужны, они просто неразличимы. На практике газеты печатают с растром 60–100 lpi, журналы 133–150 lpi, для специальной печати, например, для дензнаков, используют величины и больше, но там важно уже не столько число оттенков, сколько само по себе разрешение.

Если говорить о полиграфии, единственное, что следует вынести из всех этих линиатур, это то, что для качественного воспроизведения разрешение снимка не должно быть хуже линиатуры печати. Обычно задают запас в 1,5–2 раза. На практике двойная избыточность зачастую есть излишество, поэтому полуторного запаса достаточно, но не будем углубляться — факт, что пресловутая величина в 300 dpi для качественной полиграфии получается именно отсюда. Для газет сгодится и 130–150 dpi (3-мегапиксельный снимок в размере A4). Если вы сдадите изображение с меньшим разрешением, то его растянут, и ничего, в общем, страшного не произойдет — просто четкость мелких деталей будет не столь высокая, как в постерах от Playboy.

Но все это относится к полиграфической печати, струйные принтеры печатают несколько по-иному. В струйных принтерах научились регулировать величину точки растра за счет того, что в одно место "выплевывается" сразу много капель, и их число можно регулировать. Точки имеют более или менее хаотичные размеры, очертания и, главное, положения — совсем не так, как в полиграфии. При этом методе приемлемая передача полутонов возможна даже при относительно грубом растре, и величина линиатуры вообще не применима. И для качества принтера большее значение имеет не само по себе физическое разрешение — конечно, сверх некоего предела, который уже достигнут во всех современных моделях — а минимальный размер капли красителя, который он может выдать. Приличной величиной сейчас считается объем капли в 2 пиколитра, что соответствует ее диаметру примерно в 8 микрон. На самом деле капля еще должна растечься, поэтому, чтобы соответствовать декларированному разрешению в 2400 dpi (примерно 12 микрометров), поверх этого основного способа в струйных принтерах придумывают еще всякие ухищрения, вроде того, что капля специально делится на множество мелких, что позволяет более тонко регулировать полутона.

Теоретики рассуждают так: допустим, принтер имеет растр строго как печатное устройство. Тогда для воспроизведения 256 оттенков нужен квадрат 16×16 точек. Если плотность печати 2400 dpi (HP), то линиатура как раз и получается 150 lpi — так мы приходим к той же цифре для разрешения исходного изображения: 300 dpi. Но все это — чисто умозрительные рассуждения. Во-первых, квадрат 16×16 для каждого цвета получается, исходя из оттенков серого. А цветов в современном фотопринтере даже не четыре, как в модели CMYK, а шесть-семь как минимум, притом для каждого можно получить точку диаметром 12 микрометров и даже менее, и они совершенно необязательно будут ложиться строго рядом, а не поверх друг друга. Во-вторых, разрешение в 2400 имеется только по горизонтали (шаг каретки), по вертикали (механизм передвижения бумаги) он существенно меньше (1200 точек для принтеров HP). И не забудем еще, что на бумаге 256 оттенков все равно не получишь (см. ранее), так стоит ли стараться?

Сколько же в этом случае точек растра будет приходиться на элементарный пиксел с 16 миллионами оттенков? Ответить могут разве что разработчики принтера, но они молчат и правильно молчат — нет в струйных фотопринтерах никакой привычной линиатуры, и даже элементарные пикселы там выделить очень сложно. Опытным путем можно установить, что все современные принтеры могут воспроизвести изображение в полиграфическом разрешении и даже выше. Это очень заметно при внимательном рассмотрении отпечатка на принтере — резкость отдельных линий куда выше, чем при традиционной фотопечати с увеличением, отчего восприятие снимка меняется, он выглядит "жестче". Проще всего считать, что перед нами аналоговое устройство печати (при достаточно высоком физическом разрешении, конечно, но как говорилось, все современные принтеры его имеют), и задумываться следует над тем, что нам дает исходная картинка, а не над тем, что может воспроизвести принтер. Эта исходная картинка и будет нас лимитировать. Речь идет, разумеется, о растровой полутоновой графике, а не о воспроизведении чертежей или гравюр с тонкими линиями, где роль физического разрешения принтера становится определяющей. Если исходить из этих соображений, то мы приходим к тем же самым 300 dpi *(см. главу 8)* — но тогда это должны быть не формальные 8–16 мегапикселов для листа A4, а настоящее разрешение с учетом реальной резкости картинки.

Заметки на полях

Если кому-то покажется, что класс термосублимационных принтеров я незаслуженно обхожу, то пусть перечитает *главу 5*, где про них все сказано. Но нельзя не отметить одно уникальное в свете приведенных рассуждений свойство этой технологии. В термосублимационных принтерах три (или четыре) красителя смешиваются в процессе печати, поэтому в них одна точка получается сразу того цвета, который, как говорится, "заказывали". Здесь и в самом деле нет никакого растрирования в принципе, именно поэтому термосублимационный принтер с разрешением 300 dpi имеет ровно триста точек на дюйм, каждая из которых может иметь 16 миллионов оттенков. То есть такая печать

равносильна полиграфии с линиатурой 300 lpi. Из изложенных принципов работы понятно, почему у термосублимационных принтеров при столь малых заявленных разрешениях непревзойденное качество передачи полутонов. Чтобы вытянуть из термопринтеров все возможное качество, разрешение картинки действительно должно быть равно разрешению принтера, хотя и при меньших разрешениях они все равно дадут лучшие результаты. Но пока класс "дешевых" сублимационных фотопринтеров 10×15, как вы понимаете, для наших целей можно рассматривать только лишь в качестве приятного дополнения к основному устройству печати, а принтеры нормального размера слишком дороги. Возможно, с развитием технологий в недалеком будущем положение изменится.

Так что снимки, сделанные профессиональной камерой, фотопринтер напечатает, как надо. Но мы говорили в *главе 8* и еще повторим: практически ни одна любительская камера не "вытягивает" изображение с разрешением, нужным для получения 300 dpi в размере A4, независимо от количества пикселов в матрице. Поэтому нет и особого смысла "тянуть" разрешение снимка до экстремальных величин — ни у принтеров, ни у камер. На практике при увеличении разрешения печати выше примерно 1200–1440 dpi цветная полутоновая картинка на струйном принтере зрительно лучше не становится, только чернил больше расходуется, а для нормального качества в быту вполне достаточно и 720 dpi, и если принтер позволяет регулировать эту величину, то ее следует устанавливать именно на таком уровне.

А про камеры повторю то, что уже говорил в этой книге не раз: выше 4–5 мегапикселов вообще можно не думать, сколько у вас их там имеется. Пейзажные снимки без мелких деталей растягиваются на печать в формате A4 даже в случае 2-мегапиксельной матрицы так, что ни один нормальный человек не отличит их от 6-мегапиксельных. А если оптика плохая, то и мелкие детали вы получите совершенно одинаковые, что при 6 мегапикселах, что при 2.

В качестве примера, подтверждающего изложенное, могу привести следующую историю. Уже незадолго до сдачи этой книги в издательство мне показали принтерный отпечаток (10×15) скачанного из Интернета рекламного снимка некоего джипа. Сделанный, естественно, профессиональной камерой отпечаток смотрелся ничуть не хуже любой другой подобной рекламы, напечатанной в журнале, некоторые дефекты на полутоновых переходах можно было рассмотреть только зная, что они есть, и легко отнести на счет JPEG-сжатия. А в чем суть этой истории? А в том, что размер исходного снимка составлял 700×466 (0,3 M — примерно, как телевизионная картинка), или чуть больше 100 точек на дюйм при печати. Единственный секрет, правда, заключался в том, что печать производилась на термосублимационном принтере. Но характерная для последнего способность качественной передачи полутонов не главное — и четкость картинки не давала оснований усомниться в профессиональном происхождении фотографии!

Надо ли готовить снимок для печати?

Повторю, что уже писал в *главе 5*: наиболее запутывает пользователей то, что *во всех без исключения* известных мне пособиях, затрагивающих тему цифровой печати, написанных официально, самодеятельно или просто в форме рекомендаций на форумах, никогда не отражается самый главный практический момент. Ладно, пусть все повторяют одну и ту же цифру наилучшего разрешения исходного изображения для печати на струйных принтерах: от 200 до 300 dpi. Некоторые снисходят до более подробных пояснений — разрешение лучше выбирать кратным объявленному разрешению принтера, т. е., например, 288 dpi для разрешения принтера 1440 dpi или 240 dpi для разрешения принтера 1200 dpi. И при этом нет ответа на самый главный практический вопрос: а что, растяжку (а иногда и сжатие) исходной картинки в эти самые 288 dpi *надо делать самому*? А если да, то когда это действительно надо, а когда можно избежать всех этих растяжек, ведь в инструкции по использованию принтера ничего подобного нет? И по какому алгоритму (в какой программе) надо растягивать?

Авторитетно отвечаю: если у вас не зеркальная камера с матрицей размером хотя бы с половину пленочного кадра, и при этом не стоит задача вытянуть из снимка максимум при печати в большом размере — плюньте, разотрите и забудьте все эти 200, 300 и 288 dpi. В *главе 5* мы "проходили" процедуру, как устанавливать размеры снимка при печати на принтере через Photoshop — в 99% случаях печати снимков, полученных "просьюмерской" камерой даже высокого класса, Photoshop, как и любая другая программа, вместе с драйвером принтера все сделают за вас очень грамотно, и вы не заметите никакой разницы в качестве при печати исходного снимка в кратном, некратном и любом другом разрешении. Мне, во всяком случае, при многочисленных экспериментах, на которые было потрачено немало бумаги и чернил, это ни разу не удалось. Зато я неоднократно ловил производителей фотопринтеров на том, что они большей частью лгут в своих декларациях, что качество цветопередачи при принтерной печати достигло качества обычной фотопечати, и это гораздо хуже, чем все теоретические дефекты растяжки, вместе взятые. Но об этом позднее.

А оставшийся один из ста вариант относится к случаю, когда вы очень-очень хотите сделать снимок, очень-очень похожий на профессиональный по качеству. Например, вам надо растянуть изображение, чтобы обмануть верстальщика и выдать его за полученное с профессиональной камеры. Или просто при достаточно высоком качестве исходного изображения (иначе нет смысла все это затевать) наличествует острое желание это качество максимально сохранить при большом увеличении. Причем речь идет о действи-

тельно большом, например, об отпечатке в формате A1 (ватманский лист, 594×841 мм) или, хотя бы, A2 (420×594). Тогда и дефекты растяжки могут многое испортить. Для тех, кто все же не понял до конца, еще раз подчеркну — если речь идет о том, чтобы растянуть изображение 1600×1200 до листа A4, чаще всего можно просто не задумываться, а воспользоваться автоматикой программы печати, как описано в *главе 5*. А в остальных, более серьезных случаях желательно еще и сначала продумать, куда именно вы будете отправлять снимок: имеется ли профессиональный крупноформатный принтер, хватит ли денег на обращение в фотостудию с настоящей лабораторией или придется обойтись услугами фотосалона (30×40 многие печатают). Еще можно напечатать частями в формате A4, а потом склеить. Во всех этих случаях следует отталкиваться от достаточно универсальной цифры 240–300 dpi (про 288 и прочие "точные" цифры забудьте — и в случае струйных принтеров это надуманные рассуждения, а для традиционной "мокрой" печати вообще не имеет значения) и под это разрешение и заданные физические размеры подгонять количество пикселов. Но во всех этих случаях вы обязаны "подтянуть" не столько само по себе разрешение (т. е. пиксельные размеры снимка), а еще и резкость, и сделать так, чтобы плавные переходы полутонов остались плавными. Как сделать нечто подобное, мы сейчас и поговорим.

Качественная растяжка фотографий

Собственно говоря, тут могут быть две задачи. Первая сформулирована ранее — максимально сохранить качество при растяжке. Не забудьте, что при подготовке, особенно при сдаче в фотосалон или фотостудию, лучше всего действительно ориентироваться на физические размеры снимка, как это делают профессионалы, и заранее установить нужное разрешение (через меню **Image Size**). Если операторам придется манипулировать размерами и разрешением самостоятельно, они постараются задействовать автоматику и вполне могут все испортить — получится, что мы зря старались. А вторая — так сказать, "незаконная", задача состоит в том, чтобы "улучшить" качество снимка. Улучшить без кавычек все равно не получится, потому что если информация потеряна, то ее взять неоткуда, можно только придумать. Мало того, при любых манипуляциях с изображением, даже его улучшающих визуально, информация всегда теряется. Это не выдумка практикующих "фотошоперов", а строго следует из теории информации. Но вот, например, мы говорили, что JPEG нельзя растягивать, при этом все его артефакты становятся намного заметнее. Ну, а если очень хочется? Или выхода другого нет — ведь и так бывает? Это разные задачи, и решаются они по-разному. Давайте сначала предположим, что изображение у нас идеальное, и попробуем ответить на вопрос — а в чем проблема, собственно?

Алгоритмы автоматической растяжки изображений

Не слишком погрешив против истины, можно полагать, что процедуру уменьшения изображения практически одинаково хорошо производят все без исключения программы, от Photoshop до драйверов струйных принтеров. Причина, разумеется, в том, что при уменьшении информация только уничтожается, ничего нового придумывать не нужно. Единственная серьезная проблема при уменьшении размеров — потеря резкости из-за того, что тонкие линии теряются или размываются, и в последних версиях Photoshop даже придумали специальный алгоритм (Bicubic Sharper), который отчасти исправляет эту ситуацию. Есть и другие наработки в направлении улучшения методик сжатия, но, по большому счету, проблема надуманная. Куда сложнее обстоит дело с растяжением.

Отметим, что все сказанное далее в полной мере относится к случаю *кратного увеличения*, т. е. в целое число раз. Некратного увеличения (и уменьшения тоже) следует, по возможности, избегать по понятным причинам — размытость резких краев будет обеспечена вне зависимости от алгоритма. Поэтому, если у вас не получается после увеличения точно подогнать физические размеры снимка (а это никогда не получается), лучше в небольших пределах "поиграть" разрешением, не трогая больше количество пикселов. Так вы, по крайней мере, переложите проблему "кратности" на принтер или другое печатное устройство, и всегда можно сделать вид, что вы тут ни при чем. Профессионалы часто просто кадрируют снимок в самый последний момент, точно подгоняя размеры.

Проблема увеличения в том, что при растяжке цвета вновь образующихся пикселов приходится как-то изобретать. Такой процесс еще называется *интерполяцией*, и с ним хорошо знаком каждый, кому приходилось когда-нибудь вычислять что-либо по таблицам. В Photoshop стандартно доступны методы линейной интерполяции (Bilinear), когда цвета новых пикселов рассчитываются, как среднее арифметическое цветов соседних, метод "ближайшего соседа" (Nearest Neighbour), когда вообще ничего не рассчитывается, а просто один пиксел как бы увеличивается в размерах, и метод бикубической интерполяции (Bicubic), когда применяется более сложный алгоритм с учетом не пары ближайших, а нескольких соседних пикселов.

Заметки на полях

Для желающих понять суть популярных методов интерполяции я напомню факт, о котором упоминалось в *главе 11*, — через n точек можно однозначно провести кривую, описываемую полиномом n–1 степени. Если вы берете две точки с известными значениями цвета, то среднее значение можно вычислить по уравнению прямой линии — линейному уравнению. Так как матрица пикселов двумерная, то приходится это делать дважды — как по вертикали, так и по горизонтали, а потом брать среднее из полученных значений. Отсюда название

метода — *билинейный*, bilinear. Если вы возьмете четыре точки, по два уже известных соседа с каждой стороны от пустой пока еще клетки, через них можно провести кривую третьей степени (кубическую), отсюда название другого метода — *бикубический*, bicubic. Для всех методов характерно, что задача не имеет однозначной постановки: не может быть дано строгого определения тому, что считать "ближайшим соседом". Например, учитывать ли уже вычисленные точки или нет? Можно придумать модификацию алгоритма, когда он выполняется за несколько "проходов", каждый раз уточняя уже вычисленные значения. Так что иногда один и тот же метод в различных модификациях может давать существенно разные результаты.

Следует усвоить два момента. Во-первых, все алгоритмы растяжки так или иначе портят исходное изображение — размывают края резких границ, тонкие линии становятся менее заметными, отчего изображение становится "замыленным". Во-вторых, нельзя придумать то, чего нет, и изобрести отсутствующие изначально мелкие детали. Поэтому результаты растяжки всегда будут однозначно хуже, чем результаты съемки камерой с высоким разрешением. Задача оптимального алгоритма растяжки состоит в том, чтобы изображение большого размера визуально выглядело не хуже, чем маленького, причем надо еще учитывать расстояние, с которого его будут рассматривать. Поэтому строгого математического критерия "наилучшей растяжки" не существует — совершенно аналогично тому, как не существует критерия "потери качества" при JPEG-сжатии *(см. главу 7)*.

В последних версиях Photoshop, как и в других программах (IrfanView), можно встретить и другие алгоритмы, есть бесплатные и платные плагины для Photoshop и т. п. В любом случае разработчикам таких фильтров приходится решать задачу баланса между сохранением резкости и плавностью цветовых переходов. Например, Nearest Neighbour, который традиционно и справедливо считается наихудшим алгоритмом для полутоновых фотографий, в некоторых случаях лучше других подходит для мелкого текста и вообще двухцветной графики (чертежей). Чтобы лучше понять разницу между различными алгоритмами, взгляните на рис. 12.1.

Установить из рис. 12.1 как будет выглядеть реальное изображение на самом деле, непросто — слишком мал образец для примера. Например, для алгоритма Genuine Fractals вообще непонятно, почему от него многие профессионалы просто в восторге. Чтобы лучше усвоить, как тот или иной алгоритм действует на реальные изображения, возьмем для примера два реальных изображения принципиально разного характера. Одно представляет собой черно-белый штриховой рисунок с толщиной линий в один пиксел (для эксперимента взят его фрагмент размерами 35×28 пикселов), а второе — полутоновую фотографию достаточно высокого качества (выделен фрагмент 70×50 пикселов). Они подвергались увеличению вчетверо по каждой стороне с помощью различных алгоритмов. Оригинальные фрагменты приведены на рис. 12.2, *а*, причем для удобства сравнения одновременно в двух масштабах — маленькая картинка в углу соответствует оригинальному

масштабу до растяжки, увеличенный фрагмент представляет собой то же самое изображение, но растянутое в четыре раза с помощью экранной "лупы", для того, чтобы разглядеть детали. Можно провести некоторую аналогию между первой и второй схемами расположения пикселов на рис. 12.1 (вверху).

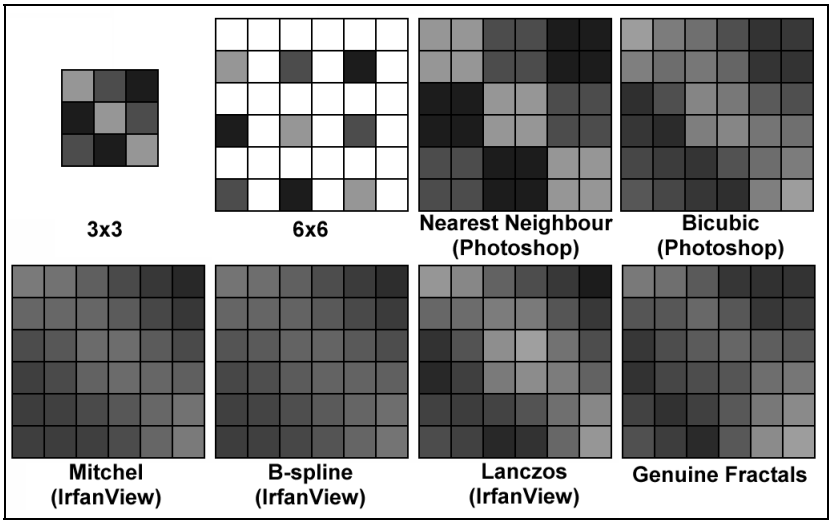
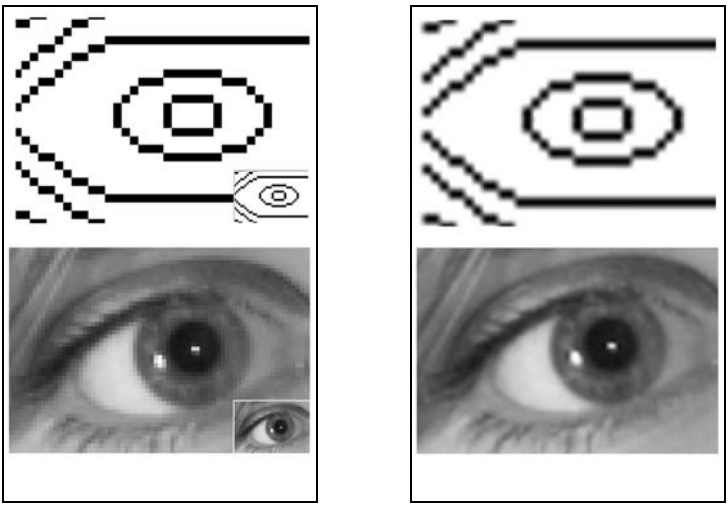


Рис. 12.1. Преобразование пикселов при различных алгоритмах растяжки изображения (по материалам сайта **hobbymaker.narod.ru**)

Результаты действия различных алгоритмов помещены на рис. 12.2 и 12.3. Я ограничился теми, что стандартно доступны через Photoshop, добавив к нему популярный Genuine Fractals, который в поставку Photoshop не входит, и я расскажу о нем подробнее далее. При желании вы сами можете провести подобный эксперимент с другими фильтрами, только выбирайте такое исходное изображение, которое на протяжении своей истории ни разу не могло подвернуться JPEG-сжатию.

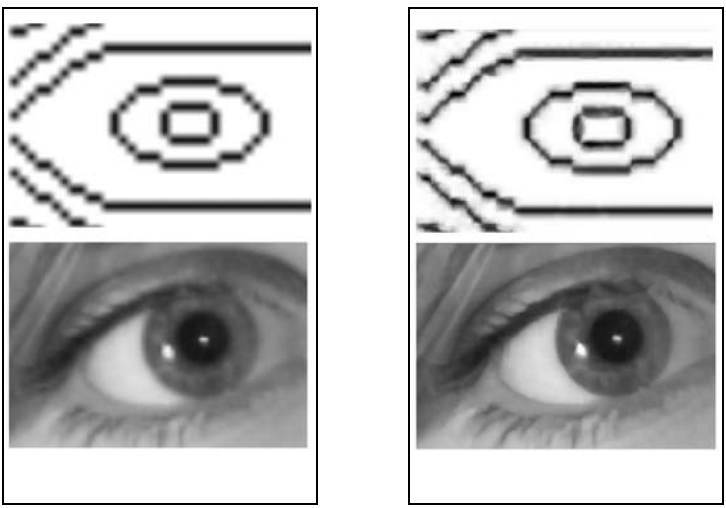
Для алгоритма Nearest Neighbour — простого размножения пикселов — результаты на рисунках не приводятся ввиду бессмысленности этого занятия: если хотите узнать, что получилось с его помощью, просто взгляните на оригиналы рис. 12.2, *а*, растянутые экранной "лупой". Это совершенно естественно, так как экранное масштабирование и не может использовать никакой другой алгоритм, кроме простого размножения пикселов. Также понятно, почему Nearest Neighbour иногда предпочтительно использовать в случае мелких штриховых оригиналов (он просто-напросто ничего в них не меняет), и очень не рекомендуется применять для полутоновых — при этом ни-

какой растяжки, собственно, и не происходит, напечатав увеличенное изображение, вы получите его составленным из отдельных квадратиков.



а *б*

Рис. 12.2. Сравнение различных алгоритмов растяжки:
а — оригинальные изображения; *б* — алгоритм Bicubic



а *б*

Рис. 12.3. Сравнение различных алгоритмов растяжки (продолжение):
а — алгоритм Bilinear; *б* — алгоритм Genuine Fractals

Этот алгоритм удобно использовать тогда, когда вашей целью является чистое увеличение — например, именно таким способом получены увеличенные фрагменты изображений на рис. 5.1 и 8.11.

Так что обратимся к другим алгоритмам. При сравнении приведенных результатов растяжки разница не может не броситься в глаза в первую очередь для штрихового изображения. Сравнивая между собой стандартные Bicubic и Bilinear, вы наверняка согласитесь с общим мнением о предпочтительности первого — он дает отличный компромисс между резкостью и сохранением полутоновых переходов. Штриховые оригиналы даже несколько улучшаются из-за эффекта "антиалиазинга", т. е. более плавного перехода на границах, в то время как при использовании Bilinear штрихи на верхней картинке просто размылись и потеряли в контрастности, заметно расплылись и резкие границы на полутоновом снимке. Заметим еще раз, что все это видно только при достаточно подробном исходном изображении. Если оригинал сделан камерой с невысоким качеством оптики, и в исходной картинке самая тонкая линия имеет ширину в 5—10 пикселов, а увеличение происходит максимум раза в два-три, то разницы между Bicubic и Bilinear вы просто не увидите. Именно поэтому в таких случаях я и рекомендовал положиться на автоматические функции программ печати — какие бы алгоритмы в них ни применялись, они растянут изображение ничуть не хуже, чем это будет сделано любым другим способом. К тому же в современных программах все равно используется Bicubic в различных интерпретациях — когда-то более высокие требования к вычислительной мощности лимитировали его использование, но на сегодняшний день это не имеет никакого значения.

Что касается популярного Genuine Fractals, то о нем стоит сказать несколько слов отдельно. Разработала его и продавала до самого последнего времени фирма LizardTech, создатель замечательной технологии, более известной по названию соответствующего формата файлов — DjVu. Остановимся на ней подробнее. Эта технология позволяет сохранять смешанные штриховые и полутоновые картинки (попросту — сканированные печатные страницы с рисунками и чертежами) в особом графическом формате с недостижимой другими способами степенью сжатия при отличном качестве. Например, сканированная книга Титце и Шенка "Полупроводниковая схемотехника" объемом в 574 страницы большого размера (немного поменьше A4) в любом другом формате, включая PDF, заняла бы никак не меньше сотни-другой мегабайт. При этом при подготовке электронной версии вам пришлось бы долго работать с FineReader, оптимизировать иллюстрации и т. п. А с помощью технологии LizardTech такая книга после сканирования переводится в электронный формат буквально несколькими щелчками мыши и занимает всего 7 (семь!) мегабайт. При первом знакомстве с этой технологией берет даже некоторая оторопь — страницы масштабируются ничуть не хуже, чем в Word или Adobe Reader, и невозможно поверить, что при объеме примерно 10 Кбайт на каждую при этом даже не производится распознавание текста —

каждая страница представляет собой именно изображение, со всеми пятнами, типографскими изъянами и рваными краями. Как и для Adobe PDF, программа перевода изображений Document Express платная, а вот плагин для Internet Explorer под названием DjVu Viewer для чтения формата бесплатен.

Я так подробно остановился на описании DjVu затем, чтобы вы приготовились к тому, с чем вам придется столкнуться при желании попробовать Genuine Fractals — а именно, также с некоторыми чудесами. Точнее, с обещанием таковых, а как обстоит дело на практике[1]?

В чем секрет технологии LizardTech? Он довольно прост: компания специализируется на разработках, использующих *фрактальные алгоритмы*. Этот термин мы вскользь упоминали в *главе 7*, когда говорили о способах сжатия с потерями, более совершенных, чем JPEG. Вкратце рассказать о том, что такое фракталы, просто невозможно, но вы при желании можете найти не одно описание этих поразительных математических объектов в Сети, как и множество основанных на их использовании демонстрационных программ, клипов или скринсейверов. Для темы этой главы имеет важное значение вот какое свойство фракталов — сжатые с их помощью изображения уже не представлены в растровой форме. По сути, они являются изображениями аналоговыми, описываемыми коэффициентами неких непрерывных преобразований, чем несколько напоминают векторные объекты. Но мы знаем, что векторные изображения можно масштабировать без потерь — точно так же обстоит дело и с фрактальным сжатием. В принципе, метод позволяет любую картинку сжать в десятки и сотни раз без потери качества, причем при обратном превращении в растровую форму ее можно масштабировать в 2−4 раза в сторону увеличения без какого бы то ни было изменения в качестве.

Метод не получил большого распространения по очень простой причине — так и не найдено алгоритма, на практике осуществляющего предлагаемый теорией метод за приемлемое время. Чтобы сжать картинку в соответствии с теорией, не хватит возможностей никакого суперкомпьютера (при этом обратная операция восстановления происходит значительно быстрее, см. [11]). И на практике алгоритм значительно урезают, неся существенные потери в качестве. Тем не менее, успехи, как вы видите на примере DjVu, имеются по крайней мере для определенных классов изображений.

Вот такую экзотику и использует плагин Genuine Fractals. После установки не ищите его в меню **Image Size**. Преобразование происходит в два этапа — сначала исходное изображение с помощью меню **File | Save as** сохраняется в

[1] Уточним, что плагин для Photoshop под названием Genuine Fractals формально уже к родительской компании LizardTech не имеет отношения — его продает (и довольно дорого) компания под названием onOne Software.

файле с расширением stn (при этом происходит его сжатие по фрактальному алгоритму, как вы уже догадались). Затем полученный файл следует заново открыть через меню **File | Open**, при этом на экране появляется довольно неудобно сделанное диалоговое окно, через которое, собственно, и производится масштабирование изображения. Вопреки теории, восстановление картинки происходит много медленнее (при использовании масштабирования), чем первоначальное сжатие.

Согласно уверениям разработчиков Genuine Fractals, при увеличении до 4 раз преобразование производится без потери качества (режим **Lossless**, причем установку именно этого режима без потерь надо предусмотреть еще на стадии сжатия). На самом деле это не что иное, как лукавство, что отлично видно на штриховом изображении — результат даже хуже, чем в случае применения к штриховым оригиналам JPEG-сжатия. Но вот многие полутоновые изображения Genuine Fractals преобразует просто отлично — поиск в Интернете не обнаружил ни одного серьезного замечания в отношении его работы. Единственное, что обнаружилось — что иногда он не дает результатов лучше, чем другие алгоритмы, так это можно было предположить и умозрительно. Из сравнения картинок вверху и внизу на рис. 12.3, *б* вы сами можете сделать вывод о том, в каких случаях можно применять Genuine Fractals, а в каком — лучше сразу обойтись Bicubic или другими алгоритмами.

Кстати, разработчики Photoshop тоже не стоят на месте, и в последних версиях появился алгоритм Bicubic Smoother, который является развитием обычного Bicubic. Вероятно, он же применяется и в RAW-конверторе. Растягивать RAW-файлы вообще предпочтительнее из-за того, что в них используется большая глубина цветов, чем в 24-битной модели RGB. Это можно осуществить с помощью поля **Size** в окне конвертора (см. рис. В-11.17). И все же однозначного совета, какой алгоритм годится на все случаи жизни, дать невозможно.

Ручные методы растяжки

Многие предпочитают не полагаться на автоматику, а использовать различные ручные способы растяжки снимка. Точнее их можно назвать ухищрениями, так как они все равно используют известные алгоритмы.

Приведем один простой и известный способ, который рекомендуют многие профессионалы [6]. Он, по сути, противоречит тому положению, что растяжка в кратное число раз — в 2 или в 3 раза — всегда однозначно лучше, чем в некратное, лишний раз доказывая, что в искусстве нет правил, которые нельзя было бы нарушить. Однако, в силу особенностей алгоритма Bicubic, при использовании этого метода результаты для некоторых типов изображений могут быть лучше.

Заключается он в том, что требуемую растяжку, например, в два раза, вы разбиваете на несколько мелких ступеней, на каждой из которых изображение с помощью алгоритма Bicubic увеличивается лишь немного, например, всего на 10%. Подсчитать необходимое число ступеней можно при наличии инженерного калькулятора (например, встроенного в Windows) по степенной формуле: $1{,}1^x = n$, где 1,1 означает, что на каждой ступени увеличение производится на 10%, x — число ступеней, а n — конечная степень растяжки. Если $n = 2$, то x получится приблизительно равным 7. Чтобы сделать операцию менее утомительной, можно в Photoshop воспользоваться механизмом **Actions**. При этом иногда в середине процесса, иногда уже на конечном шаге изображение обязательно "шарпят" (подвергают процедуре повышения резкости) с небольшим (0,4–0,7) радиусом в установках **Unsharp Mask**. Это нужно потому, что такой постепенный алгоритм направлен в основном на обеспечение естественности плавных переходов, а в резкости картинка при этом проигрывает. Лучшие результаты можно получить, если растягивать изображение с 36- или 48-битным представлением цвета.

Идея другого "ручного" метода использует особенности модели Lab для разделения каналов яркости и цвета. В этом способе картинка переводится в Lab, растягивается, а затем для лучшего качества полутоновых переходов каналы цветов немного размываются (**Gaussian Blur**), а яркостный канал, наоборот, "шарпится". Кое-кто утверждает, что так можно достичь хорошего компромисса между четкостью и плавностью переходов.

"Улучшение" JPEG

Для любителей большой интерес представляет сформулированная ранее "незаконная" задача "улучшения" снимка при растяжке — например, сжатого алгоритмом JPEG. Подчеркнем, что речь не идет о том, чтобы добавить недостающие детали при малых исходных размерах (что конечно же, невозможно), и не о том, чтобы действительно улучшить снимок. Просто при любом алгоритме растяжки все JPEG-искажения будут только подчеркиваться, даже если их не было заметно на оригинальном снимке — ведь программа интерполяции не может отличить искажение от нужной мелкой детали, а все алгоритмы направлены на то, чтобы мелкие детали не терять. Именно поэтому мы говорили о том, что JPEG нельзя растягивать. Тут действует тот же закон, что и в других случаях — если у вас камера низшего или среднего класса, то качественный JPEG вам все равно ничего испортить не может. А если она хотя бы класса Nikon D70, то только последний варвар может сохранять снимки в этом формате, зная заранее, что их придется печатать в большом размере. Так что сами решайте, но потом не жалуйтесь, что дядя вам изложил плохой алгоритм растяжки. Хороших алгоритмов для JPEG просто не существует.

Если JPEG все же приходится растягивать, то самая главная задача — не подобрать подходящий алгоритм (тут уже это безразлично, полностью исключить следует разве что Nearest Neighbour), а предварительно убрать по максимуму артефакты. Самое плохое — эффект Гиббса, проиллюстрированный на рис. В-7.2. Он в той или иной степени присутствует на всех без исключения изображениях, подвергавшихся воздействию JPEG, даже самого высокого качества, и именно он будет в первую очередь "вылезать" при растяжении. Второй очень заметный тип искажений — распад изображения на квадратики 8×8 пикселов, но он сильнее проявляется при больших степенях сжатия — мы считаем, что наш читатель уже грамотный, и такие степени сжатия в своей практике не использует.

Тем не менее, методика борьбы и с тем, и с другим дефектом в целом одна и та же — в основе любого способа лежит процедура размытия дефектов. Можно попробовать какие-нибудь сложные приемы, описанные в Сети или книжках, вроде изготовления сложных решетчатых масок или перевода в Lab с последующим размытием каналов цветности, как это мы делали для устранения цветового шума. Но после того, как вы убедитесь, что возились долго, а ничего улучшить не удалось, вы все равно примените очевидный "лобовой" метод, который, как ни странно, дает наилучшие результаты. Заключается он в том, что мы картинку сначала размываем, а потом заново "шарпим". Разумеется, ни о каких мелких деталях тут вообще говорить не приходится, но, повторяю, о растяжке надо было думать тогда, когда вы вообще соглашались использовать JPEG. В качестве примера я для наглядности использую картинку, подвергшуюся очень сильному сжатию, так будет легче представить действие процедуры. При меньших искажениях можно достичь лучших результатов.

На рис. В-12.4 приведен замечательный портрет Дмитрия Станиславовича Лесного — профессионального игрока, историка карточных игр и автора знаменитой программы "Марьяж". Не буду приписывать себе авторство этой фотографии — она взята с сайта **pref.ru**, который я очень рекомендую всем любителям игры в преферанс. Прекрасное фото, к сожалению, напрочь испорчено чересчур высокой степенью сжатия при небольших размерах (640×480), особенно пострадало лицо Дмитрия Станиславовича, которое покрылось темными и светлыми оспинами, в результате чего снимок невозможно напечатать даже в размере 9×12. Можно ли тут хоть что-то предпринять?

При всех манипуляциях с JPEG прежде всего стоит уменьшить контраст в светах, чтобы эффект Гиббса был менее заметен на контрастных границах. Для этого мы обратимся к известному нам инструменту **Levels** и несколько растянем средние тона в сторону более светлых. После этой операции выделим с помощью "лассо" лицо и рубашку, на которых артефакты наиболее заметны (не забыв установить размытие границ выделения, в данном случае

побольше — пикселов 20–30). Потом возьмем также уже известный нам фильтр **Gaussian Blur** и размоем все, что внутри выделения, настолько, чтобы эффект Гиббса перестал проявляться. В данном случае придется установить довольно большой радиус размытия — 2–2,5 пиксела. Затем, не снимая выделения, обратимся к фильтру **Unsharp Mask**, в котором придется кроме самого радиуса, "поиграть" также и величиной **Threshold**, установив ее побольше, примерно около 20. Результат в сравнении с оригиналом вы видите на рис. В-12.5. Детали совсем потерялись, отчего лицо немного напоминает маску, зато и "оспины" исчезли.

Наконец, чтобы довести изображение до ума окончательно, снимите выделение и опять примените фильтр **Gaussian Blur**, только уже ко всему изображению. Естественно, при этом радиус размытия следует существенно уменьшить — до величины не более 1 пиксела. Результат показан на рис. В-12.6. Вот теперь вы его можете растягивать алгоритмом Bicubic, причем от растяжки картинка в данном случае станет даже еще лучше.

Недостатки струйной печати

Самый главный недостаток всех струйных фотопринтеров — то, что они слишком "умные". Разумеется, без использования интеллектуальных алгоритмов преобразования цветов струйная печать вообще была бы невозможна. Пока первенство по качеству твердо держит традиционный химический способ, соперничая с полиграфией лишь в лучших ее образцах. При одном, правда, условии, которое сформулировано в эпиграфе к этой главе, так что выбирая фотосалон для печати качественных снимков, сначала ознакомьтесь с образцами их продукции в том размере, который вы выберете.

Но вернемся к нашим любимым струйникам. Сразу отметем все универсальные модели (т. е. "бюджетные" — те, что позволяют одинаково хорошо печатать и документы, и графику), и будем рассматривать только собственно фотопринтеры. Во-первых, следует отметить, что в подавляющем большинстве случаев, особенно при печати мелких снимков, разница в качестве для моделей одного производителя далеко не отвечает разнице в ценах. Последняя может различаться раза в два, и при этом вы не сможете различить отпечатки, сделанные на принтере с 8-ю цветами, с 7-ю или с 6-ю. Конечно, не исключено, что вы однажды попадете на такое изображение, где этот самый седьмой-восьмой цвет как раз и будет определяющим, но может быть и так, что вы не сможете его подобрать даже целенаправленными экспериментами.

Прекрасно это понимая, производители в моделях высшего класса делают акцент на всяких дополнительных удобствах очень разной степени нужности: скорости печати, возможности печати на компакт-дисках или на карто-

не, наличии упоминавшегося уже автоматического резака для рулонной бумаги (брр... страшно себе представить такую штуку в работе), или, как в последних моделях от Epson, дополнительной чернильницы с прозрачным лаком. Поэтому для домашнего пользования приобретение hi-end-модели может оказаться просто нецелесообразным, даже если вы сторонник того, чтобы выжимать качество до последней капли.

Куда большее значение имеет бумага (разумеется, мы предполагаем, что о такой возможности, как перезаправка картриджей, вы забыли навсегда). Я повторю то, что говорилось в *главе 6* по поводу цветовых профилей: вполне можно и не вспоминать о такой материи, так как возня с профилями — эффект дает мизерный, а времени, сил и расходных материалов на эксперименты требует много. Проще подобрать для себя два-три предпочтительных сорта бумаги и определить опытным путем для них наилучшие установки из имеющихся в драйвере принтера. Как я уже писал в *главе 5*, опыт показывает, что не всегда эти установки совпадают с рекомендациями производителя даже для его "родной" бумаги — так, у меня на бумаге Epson Premium Semigloss неизменно лучшие результаты получались при установке режима "другая фотобумага". А на принтерах HP для бумаги Lomond оптимальным оказалось заставить принтер считать, что перед ним "HP высшего качества", использование рекомендуемого Lomond цветового профиля давало худшие результаты. И так далее.

Но и не думайте, что, все подобрав как надо, вы навсегда успокоитесь. В большинстве случаев процесс печати на принтере ничем не отличается от печати "мокрой", когда в идеале требовалось сделать пробник, высушить его, рассмотреть при свете и лишь потом приступать к собственно печати конечного образца. Здесь все в точности то же самое, причем всегда проверяйте, как выглядят снимки при дневном свете — у принтерных чернил иногда проявляется *эффект дихроичности*, т. е. появления в местах с большой плотностью красителя оттенков, дополнительных к основному (все, наверное, видели краску-металлик для автомобилей, переливающуюся из зеленого в малиновый в зависимости от угла освещения, — это и есть типичный пример эффекта дихроичности). Причем некоторые снимки на некоторых моделях вообще напечатать не удастся и придется обращаться в фотосалон.

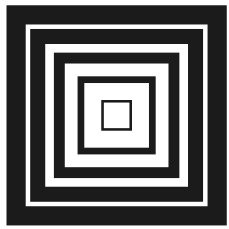
Типичным примером служит "серый кот на серой крыше" (см. рис. В-5.1, *а*), который можно напечатать только на HP-принтерах. Epson "продвинутой" модели 950 честно пытался воспроизвести оттенки серого (но все же чуть-чуть цветного при этом) всеми своими 6-ю цветными картриджами, и в результате у него получалось все, что угодно, кроме именно серого. Тени — фиолетовые с зеленым отливом, света — голубоватые или сиреневые и т. п. При этом даже бюджетные модели HP, предназначенные в основном для документации, воспроизводит эту же "фотку" в куда более естественном ви-

де. Это объясняется просто — при лучшей, по всеобщему признанию, печати полутоновых цветных фотографий принтеры Epson совершенно не "умеют" печатать в оттенках серого[2]. В HP специально сосредоточились на этой проблеме, поэтому их принтеры являются более универсальными.

К сожалению, я не могу привести здесь примеры характерных ошибок при печати на принтерах: цепочка сканирование — преобразование в процессе допечатной подготовки — полиграфия просто неспособна передать те нюансы, которые при непосредственном рассмотрении отпечатка являются определяющими (и я даже не уверен, что для всех остальных примеров в книге при воспроизведении сохранятся те моменты, которые я хотел подчеркнуть). Например, так и неизжитая до конца проблема принтеров HP — полутоновые переходы от телесного цвета к белым бликам на коже человека. В таких случаях очень часто возникает характерный артефакт, заключающийся в том, что белый блик становится отчетливого голубоватого оттенка, неприятно контрастирующего с общим теплым тоном фотографии. На старых принтерах 4—5-летней давности это было вообще бедствием, но и на современных моделях до конца проблема не решена. Приходится изыскивать разные пути для исправления ситуации — можно в критичных местах уменьшить контраст, насыщенность цвета и т. д.

Резюме такое: хотите высококачественный отпечаток — обращайтесь в фотостудию. Именно в фотостудию с индивидуальным подходом к каждому отпечатку, а не в приемный пункт фотосалона, который хотя и дает больше гарантии стабильного качества, чем струйная печать, но там снимок могут испортить по другим причинам. Ведь поток есть поток, и квалификация операторов часто не позволяет им отличить качественный снимок с большим динамическим диапазоном от снимка, сделанного самой дешевой "мыльницей". Они настроены на ширпотреб, потому часто излишне осветляют фотографии, теряя детали в светах, или увеличивают насыщенность цвета до "кукольных" оттенков, искренне стараясь сделать, как лучше, точнее — как того требуют массы. А фотостудия может вам обойтись значительно дороже, но при удаче там можно получить результат, который превзойдет все остальное.

[2] Кроме достаточно дорогих профессиональных моделей вроде Epson Stylus Photo R2400 (стоимостью порядка 950 долларов), у которого в характеристиках специально указано, что он "позволяет создавать высококачественные черно-белые фотографии".



Глава 13

Полезные принадлежности и особые приемы фотосъемки

Импульсные лампы (фотовспышки) выпускаются двух типов — одноразовые и многоразовые.
Е. А. Иофис. "Техника фотографии", 1973

В настоящее время значительную часть фотографий, причем фотографий отличных, вы можете сделать с помощью одной только камеры. Если еще в 70-е годы прошлого века для любого фотоаппарата совершенно необходимым аксессуаром был по крайней мере фотоэкспонометр, то уже в 1980-е большинство новых моделей, в том числе и советских, снабжалось встроенной системой замера экспозиции, а зеркальные аппараты стали выпускаться сплошь с приставкой TTL к названию. Эту систему, которая позволяет измерять не яркости объектов, а непосредственно освещенность пленки или матрицы, без оговорок приняли все, включая профессионалов. Простой экспонометр дает только интегральную освещенность, для повышения точности определения экспозиции приходилось заменять измерение яркости отдельных точек объекта непосредственным замером их освещенности, использовать специальные точечные зонды и т. п. На съемочной площадке ассистент оператора подходил к кинозвезде и тыкал ей в лицо экспонометр перед каждым дублем — согласитесь, что TTL-система зонного измерения экспозиции, которая сейчас доступна чуть ли не в любой камере, много удобнее. Но все же одной только камерой обойтись не всегда получается.

Если расположить дополнительные аксессуары, которые можно приобрести для вашей камеры, по степени их важности и нужности, то выстроится примерно такой ряд: дополнительный аккумулятор, кофр или футляр, внешняя вспышка, штатив, дополнительные объективы (для зеркалок со сменной оптикой) или насадки на объектив (для прочих). Далее с большим отрывом следуют светофильтры, дополнительные бленды и, например, боксы для подводной съемки. Такие мелочи, как тросик для спуска затвора

(полезная вещь) или набор салфеток для чистки оптики (по усмотрению), я опускаю. Наконец, в отдельную категорию попадают специальные источники света и другое оборудование фотостудий.

В этой главе мы сосредоточимся только на тех позициях, относительно которых фотолюбители могут быть не очень осведомлены или в процессе применения которых имеются некоторые неочевидные подводные камни. И в первую очередь поговорим о внешних вспышках.

Вспышки

Если еще недавно для отечественных любителей существовала единственная и простейшая разновидность вспышек без управления мощностью (точнее, как мы увидим, длительностью собственно вспышки света), то теперь они делятся как минимум на три типа: без управления, автоматические и вспышки с TTL-управлением. У каждого типа есть варианты и разные добавочные функции, в которых легко запутаться. Поэтому значительная часть этой главы будет посвящена именно внешним вспышкам, как наиболее распространенному и во многих случаях необходимому дополнению к современной цифровой камере.

Профессионалы и опытные любители (те самые "просьюмеры") единодушно не приняли такое нововведение, как встроенную вспышку. Действительно, "лобовой" (фронтальный) свет — совсем не лучшее решение и само по себе, а "красные глаза" и, главное, чудовищные черные ореолы во многих случаях вообще исключают возможность получения приличных снимков. Я не отношусь к тем, кто априорно отрицает возможность использования встроенной вспышки, — во многих случаях хорошая вспышка совсем не так уж и портит снимок, если ее правильно использовать. Кроме того, ошибается тот, кто предполагает решить абсолютно все проблемы с помощью первой попавшейся внешней вспышки.

Мое убеждение заключается в том, что при креплении даже самой усовершенствованной вспышки на "горячий башмак" и направлении ее прямо на объект результат в подавляющем большинстве случаев будет мало чем отличаться от полученного с помощью приличных встроенных вспышек, притом, что возни с внешними много больше. Здесь эпитет "приличная" по отношению к интегрированным конструкциям означает, прежде всего, вспышку, которая способна выдвигаться на кронштейне достаточно высоко (что позволяет во многих случаях избежать и теней, и даже "красных глаз") и достаточно рассеивающую, а не с узконаправленным "жестким" пучком света. Интересный, хотя и достаточно экзотический вариант представляет собой кольцевая вспышка, которая располагается вокруг объектива, что позволяет избежать теней. У серьезных камер встроенные вспышки управля-

ются с помощью TTL-режима, т. е. мощность вспышки регулируется через камеру автоматически в зависимости от расстояния до объекта и установленной диафрагмы. У некоторых вспышка является просто автоматической (как у рассмотрнной нами в *главе 9* Fuji S20), а у самых простых вообще никак не управляется.

Но по крайней мере одно обстоятельство в любом случае может вас подвигнуть на приобретение отдельной вспышки — большинство внешних вспышек, кроме самых дешевых, имеют более высокую мощность, чем встроенная, и потому с ее помощью можно получить снимки на большем расстоянии. Условие, чтобы вспышка была рассеивающая, также сразу повышает требования к ее мощности. Будучи направленными в потолок или в стенку, такие вспышки дадут большую освещенность по площади. Наконец, сильно улучшить результаты можно использованием двух вспышек — ведущей и ведомой.

Как устроены внешние вспышки

Внешние вспышки синхронизируются точно так же, как и внутренние (см. *главу 9*), только через отдельный синхроконтакт. Таких контактов существует, к счастью, всего лишь два типа, причем соответствующие стандарты были приняты еще полвека назад, и поэтому трудно оказаться в ситуации, когда конкретная вспышка совершенно не работает с вашим аппаратом. (Несовместимость может быть только в работе автоматических TTL-систем, требующих дополнительных управляющих контактов, о чем далее.) Все современные аппараты, могущие работать с внешней вспышкой, имеют наверху т. н. *горячий башмак*, т. е. контакт для синхронизации, совмещенный с полозьями для крепления вспышки. Второй тип контакта, часто сосуществующий с "башмаком", — коаксиальный разъем (похожий на разъем для подключения зарядного устройства в мобильнике), обычно где-нибудь сбоку на корпусе или в основании "башмака", который нужно соединять со вспышкой специальным проводом. Есть и отдельные переходники-адаптеры с коаксиальным разъемом, устанавливающиеся на "башмак". Рискну утверждать, что несмотря на кажущееся удобство "башмака", служащего одновременно и опорой для крепления вспышки, коаксиальный разъем, прежде всего, намного надежнее (вспышка может немного "отъехать" назад, и вы просто этого не заметите). Но еще важнее, что гибкий кабель позволяет ориентировать вспышку независимо от положения камеры. Современные TTL-вспышки, для которых простого синхроконтакта недостаточно, иногда имеют в комплектации либо удлинительный кабель, либо беспроводной синхронизатор, позволяющий воспользоваться всеми функциями управления вспышкой от камеры на расстоянии.

Заметки на полях

Электрическая схема старых и многих дешевых современных вспышек устроена так, что на синхроконтакте приходится коммутировать высокое напряжение (до 350 В). Такие вспышки (советские СЭФ-3 или описанные далее Unomat) не рекомендуется напрямую подключать к современным камерам, особенно имеющим штатное TTL-управление — можно необратимо повредить камеру. Если все же очень нужно, то для подключения можно использовать переходники со встроенной схемой понижения напряжения (см. например, **hobbymaker.narod.ru/Articles/flashvoltage_rus.htm**). Для любителей все делать своими руками добавлю, что с электрической точки зрения синхроконтакт представляет собой просто нормально разомкнутые контакты реле. Поэтому простор для творчества тут поистине необъятный. Например, сконструировать маленькую приставку, позволяющую любой внешней вспышке работать в режиме ведомой (Slave), для радиолюбителя средней квалификации ничего не стоит и в буквальном, и в переносном значении слова, причем такая приставка может быть более функциональна и удобна в пользовании, чем фирменная. Относительно несложно сконструировать устройство для подключения вспышки по радиоканалу или приспособление, которое синхронизирует вспышку с летящим предметом. И так далее.

Заметим, что существует специальный класс "молотковых" вспышек, которые устанавливаются на отдельном кронштейне, крепящемся обычно к гнезду для штатива на аппарате, — тогда вспышку, естественно, можно соединять либо только через коаксиальный разъем, либо — если это TTL-вспышка — через специальный кабель-переходник. Другой хорошей конструкцией внешней вспышки является снабжение ее небольшим экраном, устанавливаемым под углом 45° сверху, при этом поворотная головка такой вспышки направляется вертикально вверх на этот экран. Это позволяет получить "мягкое" и на небольшом расстоянии почти бестеневое освещение (правда, "лобовым" оно от этого быть не перестает).

Простые мобильные вспышки с фотографической точки зрения представляют собой менее удобный тип освещения, чем обычные лампы. Это, впрочем, не касается мощных студийных вспышек, о которых мы поговорим далее, но там совсем другая задача, и управляются они также иначе. Суть проблемы при использовании вспышек состоит в том, что у вас фиксированной оказывается не только освещенность объекта, но и выдержка, которая обычно составляет около 1/1000 с. Вспышка, подобно молнии, сама себя фотографирует, установленная выдержка (для механических затворов — сверх некоторого значения, необходимого для полного открытия шторок) не имеет никакого значения, если не брать в расчет управление степенью засветки от дополнительных источников. Поэтому в простейшем случае единственный параметр, которым вы можете управлять — это относительное отверстие, и его величина оказывается также фиксированной из условия оптимальной экспозиции для объекта на заданном расстоянии.

Для расчета нужного значения диафрагмы служит основная характеристика каждой вспышки — ведущее число. Оно равно произведению расстояния в

метрах на число диафрагмы при чувствительности в 100 ISO. Например, если у вас расстояние составляет 3 метра, то нужное число диафрагмы при вспышке с ведущим числом 24 составит 24/3 = 8. Если чувствительность равна 200 ISO, то полученное значение следует дополнительно увеличить на одну ступень, т. е. диафрагма будет равна 11. И если нужно сфотографировать предмет, который находится на расстоянии 1,5 м, освещая его такой вспышкой, то без переэкспонирования, например, камерой Fuji S20 это сделать невозможно, поскольку у нее минимальная чувствительность — 200 ISO, при которой потребуется диафрагма 16, в то время как максимальное значение диафрагмы объектива — 11. Придется дополнительно экранировать поток света, направлять его в стороны или ставить нейтральный фильтр — в общем, по-всякому изощряться.

Из этих расчетов становится понятным, почему простейшая неуправляемая вспышка (еще ее называют не очень правильно "ручная") — не слишком удобный осветительный прибор. Мало того, что требуется производить вычисления (обычно на корпусе для облегчения располагается таблица), вы еще и несвободны в управлении глубиной резкости. Нельзя ли как-нибудь обрести бóльшую свободу действий?

Можно было бы попробовать регулировать мощность светового импульса, но это осуществляется регулировкой напряжения на накопительном конденсаторе, и потому такой сложный способ используется только в студийных импульсных источниках света (см. далее). Если вы встретите в литературе или в описании слова "регулирование мощности вспышки" — не верьте им, потому что во всех мобильных вспышках на самом деле регулируется не мощность, а энергия светового импульса за счет изменения его длительности — проще говоря, выдержки. При этом может меняться спектральный состав света (цветовая температура), как мы говорили в *главе 6*, но зато мы обретаем некоторую свободу в установлении величины диафрагмы.

Но вручную теперь подсчитать нужную диафрагму — поистине головоломное занятие, ведь мы получаем уже уравнение с тремя переменными (чувствительность, выдержка и расстояние). Поэтому все вспышки с управлением длительностью — автоматические. И управление ими производится двумя путями. В простейших случаях на камере устанавливается некое фиксированное число диафрагмы (обычно оно достаточно мало, в пределах 2,8–5,6). Для более сложных конструкций управление производится с точностью до наоборот — вы устанавливаете не расчетное значение диафрагмы в камере, а установленное в камере значение диафрагмы и чувствительности вручную переносите на вспышку. Именно такой режим управления правильно было бы назвать "ручным". А почему тогда "автоматическая"? А потому что третий параметр — расстояние — вспышка будет учитывать самостоятельно. В принципе это может делаться как минимум двумя принципиально различными способами.

Рис. 13.1. Многофункциональная вспышка Nikon SB-600

В первом напрашивающемся способе вспышка измеряет именно расстояние и имеет ИК-дальномерный датчик, наподобие того, что используется в системах автофокуса *(см. главу 9)*. Не знаю, используется ли такой способ в реальных конструкциях, но другим — более совершенным и распространенным — способом является измерение отраженного от объекта света. При этом объект освещается путем либо генерации предвспышки, либо специальным ИК-прожектором, либо — в простейшем случае — отраженный свет измеряется прямо в процессе экспозиции. Как видим, число вариантов достаточно велико, причем нельзя сказать, что какой-либо из вариантов имеет абсолютные преимущества перед другими. Зато при таком способе мы можем сделать поворотную головку — куда бы ни был направлен поток света, датчик измерит реальную освещенность.

Но в любой автоматической вспышке мы рискуем получить ошибку, связанную с тем, что измеряется некий интегральный параметр. Ну, а как быть, если вы фотографируете тонкий стебелек на удаленном фоне? В таких случаях хорошие результаты гарантирует, как ни странно, только правильно настроенная неавтоматическая вспышка (все автоматические имеют "ручной" режим), или, возможно, очень уж "навороченная", вроде некоторых конструкций фирмы Metz, упоминаемых далее. Добавим, что некоторые усовершенствованные вспышки генерируют специальный сетчатый рисунок (видимый или невидимый), проецирующийся на изображение и способствующий работе автофокуса даже в полной темноте (функция "подсветки фокуса"). Многие автоматические вспышки имеют ЖК-дисплей, на котором высвечиваются значения расстояния, рассчитанные для установленной диафрагмы и чувствительности.

Развитием идеи автоматического управления длительностью стали TTL-вспышки, их иногда еще называют *согласованными*. Одна из таких вспышек фирмы Nikon показана на рис. 13.1. При этом система управления длительностью вспышки увязана в единое целое с автоматикой аппарата, и необходимость каких-либо ручных установок почти или совсем отпадает. Однако не следует думать, что все такие системы работают идеальным образом. TTL-вспышка в простейшем случае имеет автономную систему измерения освещенности, независимую от TTL-системы экспозамера, основанную на отдельном датчике, измеряющем не проникающий через объектив свет, а отраженный от матрицы (т. н. система OTF — Off The Film). Поэтому в простейшем варианте такая система лишь увеличивает удобство пользования, но, как и автоматическая, не гарантирует во всех случаях идеальных результатов. Для более "навороченных" систем характерно, например, автоматическое изменение угла рассеяния синхронно с изменением зума камеры. Такие вспышки могут иметь ведущее число до 70 (на длинном фокусе), т. е., например, при значениях чувствительности 400 ISO и диафрагме 2,8 вспышка пробивает на 70 метров!

На мой личный взгляд, использование OTF-системы есть совершеннейший анахронизм, ведущий свое происхождение от пленочных конструкций, где просто не было другого выхода. Как инженер, я бы сразу сосредоточил усилия на том, чтобы увязать в единый контур регулирования систему TTL-экспозамера камеры (со всеми свойственными ей режимами: точечным, многозонным и т. д.), автофокус, установки камеры и регулятор длительности вспышки. И подобные системы реализованы по крайней мере некоторыми ведущими производителями камер — Nikon (3D multi-sensor fill-in flash, D-TTL, i-TTL), Canon (A-TTL, E-TTL), Minolta (ADI) и некоторыми другими. Желающим подробнее узнать о вспышках и различных их системах рекомендую статью [13].

Особенностью реализации TTL-режимов для вспышки в разных камерах является их взаимная несовместимость для разных производителей. Те производители камер, которые выпускают аппараты с поддержкой TTL-режима для вспышки, обычно и сами делают для них вспышки. К таковым относятся Nikon, Canon, Pentax, Olympus, Sony и Minolta. Другие вынуждены подстраиваться под конкретные имеющиеся системы — так, Fujifilm S3 совместима со вспышками Nikon. Отметим, что несовместимость касается только TTL-режима — в просто автоматическом или "ручном" режиме, естественно, любую камеру можно использовать в сочетании с любой вспышкой. Кроме оригинальных производителей, согласованные вспышки делают и другие фирмы — в России из них наиболее известна Sigma, вспышки которой для камер Nikon и Canon обеспечивают лучшее соотношение цена/качество, чем оригинальные, хотя, возможно, в некоторых случаях не без потери части функциональности.

Из других фирм, выпускающих в том числе "самые-самые" конструкции вспышек для профессионалов, известна компания Metz, некоторые модели которой можно кратко охарактеризовать так: "ходит, говорит и писает самым настоящим апельсиновым соком". Я не буду переводить здесь бумагу на то, чтобы пытаться даже только перечислить функции, имеющиеся в некоторых ее конструкциях, кое-какие из них вам просто не придут в голову. Особой гордостью Metz является наличие для ряда моделей режима Easy Mode, когда вообще все ручные функции управления отключаются (более того, становятся недоступны), и при этом автоматика, согласно заверениям производителя, одинаково хорошо сработает и при макросъемке, и для былинки на ветру, и даже для режима "заполняющего света", когда вспышка используется для подсветки теней при ярком внешнем освещении. Разумеется, все это работает при использовании с соответствующими камерами.

Рис. 13.2. Ведомая вспышка Unomat B24 Servo

А из дополнительных функций, которые может иметь вспышка, особо отметим возможность работы в ведомом (Slave) режиме. Простейший вариант такой вспышки — обычная "ручная" конструкция, снабженная дополнительным фотодатчиком (Unomat B24 Servo, рис. 13.2). При этом вспышка срабатывает от импульса другой вспышки, например, встроенной. Работа происходит совершенно автономно — жаль только, что такие вспышки не всегда снабжаются кронштейном или гнездом для штатива, который здесь просто напрашивается, или хотя бы складными ножками. Еще удобнее использовать для дистанционного управления вспышкой радиосинхронизатор — на "горячий башмак" камеры укрепляется передатчик, а к вспышке присоединяется приемник. Простые конструкции такого рода совсем недороги, только следует избегать совсем уж дешевых отечественных или китайских "наколеночных" поделок ввиду их крайней ненадежности.

Использование внешних вспышек

В России "народными" признаны вспышки формально немецкой (а на самом деле, разумеется, производящей все в Китае) фирмы Unomat, особенно популярна модель Unomat B24, которая имеет несколько модификаций: B24 просто, B24 Auto, B24 TAC, B24 CTD, B24 Servo и др. Они достаточно дешевы (самая дорогая стоит в пределах 60 долларов) и функциональны. B24 — простая "ручная" вспышка. B24 Auto — автоматическая вспышка (с двумя фиксированными числами диафрагмы). Все перечисленные модели имеют напряжение на синхроконтакте до 300 В и потому должны использоваться с современными камерами с большой оглядкой. Если камера не имеет TTL-режима (а в противном случае использование Unomat и нецелесообразно), и в инструкции ничего про допустимое напряжение на синхроконтакте не сказано, то, скорее всего, ничего и не произойдет, но все же лучше попытаться прояснить этот вопрос заранее (например, звонком в сервис-центр). Для безопасности можно использовать модель B24 TAC с тиристорным управлением — она более экономична (отличается тем, что по достижении нужной выдержки остаточный заряд конденсатора не пропадает, а сохраняется для последующих вспышек), и, главное, имеет пониженное напряжение на контактах. Но она и дороже, так что иногда проще доплатить некоторую сумму и купить заведомо безопасную и более совершенную вспышку фирмы Metz или Sigma. Интересна модель Unomat B24 Servo (см. рис. 13.2) — ведомая (Slave) вспышка с фотодатчиком, которая также может работать и в простейшем "ручном" режиме. Все эти вспышки имеют поворотную "голову" — на 90° вверх и на 330° в стороны, последнее особенно удобно при использовании "ведомой" вспышки. Unomat B 24 CTD — модель с декларированной поддержкой TTL-режима для ряда камер, но более примитивной конструкции (без поворотной головки).

Чтобы вы смогли лучше представить себе проблемы, возникающие при использовании внешней вспышки, на рис. В-13.3, *а*–*г* представлены для сравнения варианты одного и того сюжета, снятые со вспышками в различных режимах. В данном случае использовались вспышки Unomat B24 Auto и Unomat B24 Servo, а также встроенная вспышка камеры Fujifilm S20. В качестве "подопытного кролика" опять выступил известный вам кот Бакс, который на протяжении этой книги уже служил то тестом для цветных принтеров, то иллюстрировал приемы установки размера снимка при кадрировании или при печати. В роли фотомодели кот этот имеет как минимум одно большое преимущество: он чисто серого цвета, без малейших цветовых оттенков, цвет его шерстки вполне можно использовать для калибровки всей этой техники. Поэтому все огрехи камеры в части нарушения баланса белого на снимках этого кота проявляются в чистом виде. И вы сейчас это сами увидите.

- Первый снимок (рис. В-13.3, *а*) сделан со встроенной вспышкой камеры Fuji S20 в штатном режиме. Налицо относительно приличный баланс бе-

лого с небольшим, но терпимым занижением цветовой температуры (из-за эффекта повышения цветовой температуры у автоматических вспышек на близком расстоянии, о котором мы говорили ранее). Лобовое освещение — факт, от него никуда тут не денешься. Вспышка у этой камеры в открытом виде расположена относительно высоко, и этих жутких теней, столь характерных для снимков "мыльницами" различного класса, здесь почти не наблюдается.

- Второй снимок (рис. В-13.3, *б*) сделан одновременно двумя вспышками: внешняя вспышка Unomat B24 Servo была расположена слева и использовалась в качестве ведомой при срабатывании от встроенной. Разумеется, при этом экспозиция регулировалась вручную. Вспышка Unomat имеет явно более высокую цветовую температуру, чем встроенная, оттого баланс белого сдвинут в фиолетовую сторону. Если хотите знать мое мнение по поводу самого освещения — снимок просто со встроенной вспышкой мне нравится больше, хотя и расположение ведомой вспышки производилось по правилам: под углом 30–40° в направлении объекта.
- На снимке рис. В-13.3, *в* вспышка переключалась на внешнюю, и Unomat B24 Auto использовалась в штатном режиме, установленной на "башмак". В первую очередь бросается в глаза отвратительный баланс белого. В целях эксперимента я не отключал автоматический выбор баланса, отчего и получил по полной программе. Причем специального режима баланса белого "внешняя вспышка" в камере Fujifilm S20 нет, что безусловный и крупный прокол разработчиков — в камерах без TTL-управления внешней вспышкой он совершенно необходим. А ручная установка баланса в режим дневного света (у вспышки Unomat B24 формально цветовая температура равна 5600 °K) несколько исправила положение, но приблизительно до уровня снимка на рис. В-13.3, *б*, полностью автоматика камеры не справилась.
- А следующий кадр я сделал в режиме RAW, и вот тогда уже вручную при конвертации удалось исправить ситуацию (рис. В-13.3, *г*). Обратите внимание также на эффект "красных" (точнее, "зеленых") глаз, присутствующий на всех приведенных снимках. Хотя и говорят, что "красные" глаза характерны только для встроенной вспышки, не верьте — любое лобовое освещение их дает в той или иной степени, притом для кошек значительно чаще, чем для людей и собак.

Но ни один из этих снимков нельзя назвать удовлетворительным. Главный их недостаток не "зеленые глаза" и не баланс белого, а "лобовой" (фронтальный) свет, который не исправишь ни в каких "фотошопах". Если вы вспомните, что я говорил ранее о небольших преимуществах внешней вспышки перед встроенной при установке первой на штатный "башмак", то здесь вы видите этот эффект в полной мере. Мало того, в данном ракурсе встроенная

вспышка решительно выигрывает — тени от внешней вспышки сильнее, а суммарный эффект освещения точно такой же "лобовой".

Поэтому далее я продолжил экспериментировать с двумя вспышками. Один вариант освещения, который позволяет осуществить как раз ведомая вспышка в комбинации либо с автоматической, либо даже просто со встроенной, заключается в том, чтобы устроить ее где-нибудь совсем далеко, а основную вспышку направить в потолок или на стены, чтобы прямой свет от нее не попал на объект. Если у нас в распоряжении только одна Unomat B24 Servo, то встроенную можно загородить визитной карточкой, как обычно. (Едва я приготовил все для проверки этого варианта, как терпение моего кота истекло, и он поменял местопребывание.) Снимок, который получился в результате, показан на рис. В-13.4. Как видите, эффекта "зеленых глаз" нет и в помине. Основная вспышка, в качестве которой использовалась встроенная, была перенаправлена в потолок и заднюю часть комнаты, а на ведомую внешнюю, расположенную примерно метрах в двух справа, я дополнительно надел рассеивающий фильтр. Камера была настроена на встроенную вспышку, и баланс цветов получился довольно причудливый (и плохо исправляемый, как показали дальнейшие опыты), но вполне терпимый. Обратите внимание на шерсть, которая местами бурого оттенка — из-за того, что в комнате были включены обычные лампы накаливания. Я упоминал об этом эффекте в *главе 11*, причем в данном случае освещенность от обычных ламп оказалась ниже, чем от вспышки.

Другой хороший результат с точки зрения освещения (правда, гораздо худший с композиционной точки зрения, но терпение кота к тому моменту совсем иссякло) показан на рис. В-13.5. Здесь использовались обе внешних вспышки, причем обе были направлены в потолок и на стены, так что освещение получилось равномерным, но и не совершенно бестеневым. Причем, хотя снимок был сделан в RAW-формате, но установленный вручную баланс белого практически не пришлось "доводить", только несколько была увеличена экспозиция, поскольку я переборщил с экспокоррекцией. Правильный (практически идеальный) баланс удалось тут получить в результате сочетания многих факторов: в камере был установлен источник "солнце за облаками", вспышки работали практически на максимальной мощности, а остальное скомпенсировалось за счет штор и мебели теплого оттенка, отразивших часть света и сыгравших роль светофильтра. Причем из-за меньшей общей экспозиции (по сравнению с рис. В-13.4 была увеличена и выдержка и, естественно, диафрагма — ведь у нас две мощных вспышки) влияние ламп накаливания удалось свести практически к нулю. Выводы из всего увиденного здесь можете делать сами.

Специальные светофильтры

В черно-белой традиционной фотографии широко применяли фильтры — не в компьютерном, "фотошоповском", смысле этого термина, а обычные стеклянные, которые наворачивались на объектив. В цветной фотографии фильтры практически не требуются, за исключением специальных. Например нейтрально-серые фильтры рекомендуется использовать для снижения экспозиции при большой освещенности — в частности, для того, чтобы иметь возможность снижения числа диафрагмы и лучшего управления таким образом глубиной резкости. Одним из хороших примеров, когда применение такого фильтра целесообразно, служит неоднократно упоминавшаяся на этих страницах камера Nicon D70, в которой при выдержках более 1/125 с срабатывает механический затвор, а при меньших — электронный. При электронном затворе шумы могут возрастать *(см. главу 8)*, отчего желающие "вытянуть" из этой камеры максимум возможного и используют нейтральный фильтр для ограничения диапазона выдержек. Другое из немногих исключений — градиентный фильтр — мы рассматривали в *главе 11.*

Но есть еще один тип специальных фильтров, которые могут быть использованы и иногда даже необходимы, — это *поляризационные фильтры*. Их принцип действия основан на том, что световая волна может характеризоваться не только спектральным составом или интенсивностью, но и направлением вектора электромагнитного поля — *поляризацией*. Единичный фотон обладает строго определенной поляризацией. Все источники света, с которыми мы имеем дело на практике, являются неполяризованными, т. е. преимущественного направления плоскости поляризации у них нет, освещение складывается из бесчисленного количества фотонов с плоскостями поляризации, расположенными хаотично (исключение может составить разве что когерентный лазерный импульс или световые лучи, отраженные от некоторых кристаллов). Поляризационный фильтр может отсекать свет в одной плоскости (например, в горизонтальной), нормально пропуская лучи в перпендикулярной плоскости (в вертикальной). Поэтому можно получить интересные эффекты, если снимать через такой фильтр ночные пейзажи типа приведенного на рис. В-9.7 или блики солнца на водной глади — световые пятна вытянутся в плоскости поляризации фильтра, образуя красивые стрелки.

Есть специальные области фотосъемки, где использование поляризационного фильтра может дать значительный практический эффект. Например, картины, написанные маслом, можно репродуцировать только при очень равномерном рассеянном освещении, чего не всегда просто добиться, особенно при больших размерах оригинала. Качественная репродукция картин — вообще кошмар для фотографа. А решение здесь простое — используйте стандартную конфигурацию освещения для репродукции (с лампами, установленными под углом 45° с обеих сторон), но перед каждой лампой установите

поляризационный фильтр из специальной пленки, которая есть в продаже. Установите одинаковую плоскость поляризации для каждого такого фильтра, например, горизонтальную, для чего проверьте ориентацию фильтров, наложив один на другой. Если плоскости поляризации параллельны, то двойной фильтр будет прозрачным, если плоскости перпендикулярны — непрозрачным, промежуточные углы наложения дадут серые фильтры различной плотности. Теперь установите еще один поляризационный фильтр на объектив камеры. Поворачивая этот фильтр, вы найдете момент, когда все отражения исчезнут. Все дело в том, что диффузное отражение дает хаотичную поляризацию, и такой свет пройдет через любой фильтр, а блики от блестящих фрагментов, поляризованные в определенном направлении, будут отсеяны.

Заметки на полях

Кстати, о репродуцировании. Даже если не принимать во внимание такой сложный случай, как репродукции картин маслом, у вас может возникнуть множество проблем при получении снимка с равномерной освещенностью и правильной цветопередачей. Даже не пытайтесь что-либо репродуцировать со встроенной вспышкой — это бесполезное занятие, которое не приведет ни к какому результату даже в чисто технических целях. Но даже если вы используете нормальную схему освещения с двумя или четырьмя одинаковыми лампами (или вспышками), направленными под углом 45°, у вас могут появиться проблемы, например, при съемке застекленных оригиналов — очень сложно добиться отсутствия отражения камеры в стекле. Простой прием — использовать матовый черный картон, вырезав в нем отверстие для объектива. Такой реквизит изготавливается за пять минут из куска обычного картона, покрашенного черной гуашью из школьного набора. Располагать оригиналы следует всегда на темном фоне, а не на светлом.

Штативы

Штативов предлагается в продаже очень много конструкций, от самых маленьких до тяжеленных стационарных, на все вкусы и размеры кошельков. Назначение штатива всем понятно, единственное, что стоит сказать по этому поводу — во многих случаях следует иметь в виду, что громоздкий штатив с успехом можно заменить на специальную струбцину, у которой имеется головка с соответствующей резьбой (1/4″). Очень удобен простейший штатив-струбцина советского производства (рис. 13.5), известный под названием ФЭД — легко убирается в карман, надежно прикручивается к любому плоскому или круглому предмету подходящих размеров и позволяет установить камеру под любым углом. К сожалению, их перестали выпускать, но спрос имеется — интернет-барахолки полны объявлений типа "куплю штатив-струбцину ФЭД". В продаже часто предлагается недорогая (порядка 15 долларов) универсальная струбцина известной нам фирмы Unomat

(рис. 13.7), которая может служить и настольным штативом, но выполнена она намного халтурнее, чем ФЭД. Любителям поработать руками ничего не стоит и изготовить подобную струбцину самостоятельно с учетом собственных потребностей.

Рис. 13.6. Штатив-струбцина ФЭД
(фото с сайта **fotocamers.narod.ru**)

Рис. 13.7. Штатив-струбцина производства фирмы Unomat
(фото с сайта **unomat.de**)

Такие штативы имеют только одно неудобство — из-за недостаточной жесткости в процессе настройки камеры вы обязательно собьете наведенный кадр. Поэтому в лучшем положении оказываются те, кто использует камеры с прилагающимся пультом управления.

Студийное освещение

Вряд ли читатель этой книги всерьез собирается оборудовать себе настоящую студию, к тому же само понятие "настоящая" очень неопределенное. В качестве примера "очень настоящей" можно привести студию для съемки автомобилей Maur Studio в Швейцарии, в которой мало того, что умещается большегрузный автомобиль, но установлены и соответствующие осветительные приборы, позволяющие осветить огромную сцену так, как хочется фотографу. "Настоящая" студия может предполагать наличие сложного механического и электрического оборудования, ничуть не проще, чем используемое в театрах. С другой стороны, рядовой фотосалон, разместившийся на сорока квадратных метрах подвального помещения пятиэтажки, даже если в нем из оборудования всего три экрана и два осветителя, — тоже настоящая студия.

Любая, даже домашняя студия, в которую временно преобразуется ваша гостиная или спальня, может называться фотостудией только при одном условии. Подобно тому, как домашний кинотеатр делает кинотеатром прежде всего звук, то любую фотостудию делает таковой прежде всего свет.

Мы не будем замахиваться на съемку профессиональных сюжетов, таких как рекламная предметная съемка, а рассмотрим общие принципы, позволяющие добиться хорошего эффекта при съемке, например, портретов в домашних условиях. В книге одного старого фотографа я встретил такой интересный совет: если хотите узнать, как хорошие профессионалы расставляют источники света, рассматривайте понравившиеся вам портреты крупным планом в качественных журналах, у модели в глазах обычно все отображается, как в зеркале. Имейте в виду, что максимум, чего вы скорее всего сможете добиться в собственной квартире — съемки поясных портретов. Для съемки людей в полный рост камера должна быть отнесена по крайней мере на 5 метров от объекта, а основные источники света должны располагаться примерно в 4 метра над полом и на таком же расстоянии от камеры. Прикиньте размеры требующегося помещения и учтите, что не все профессиональные студии таким помещением располагают. Так что в полный рост придется снимать, как говорится, "на плэнере", но это не значит, что осветительные приборы вам не потребуются. Но давайте все по порядку.

Основная задача фотографического освещения, если ее формулировать с технической точки зрения — сделать так, чтобы в поле кадра не было ни одного фрагмента, яркость которого выходила бы за рамки характеристической кривой. Или, другими словами, чтобы не допустить потерь ни в тенях, ни в светах снимка. "Ни одного" — это не значит, что вообще ни одной точки, вполне допустимы с одной стороны — блики на металлических предметах, ювелирных украшениях или волосах, с другой — черные тени там, где это требуется по замыслу. Однако гистограмма снимка не должна быть и

слишком узкой, иначе вы потеряете детали в средних тонах. Когда-то в 50–60-х годах прошлого века, когда фотографы впервые получили в свое распоряжение мощные импульсные источники света, модными были фотографии в одних очень светлых оттенках. Гистограмма такого снимка представляла бы одинокий склон вблизи "белого" края. Сейчас так снимают редко — не модно, хотя никто и не мешает вам попробовать. Но в общем и целом наша задача — потерять как можно меньше во всем диапазоне тонов.

Одного источника света для выполнения этой задачи решительно недостаточно. Поэтому в студийной фотографии выделяют такие разновидности: основной свет, заполняющий свет, фоновые и боковые подсветки. Стандартная схема расстановки осветительных приборов показана на рис. 13.8.

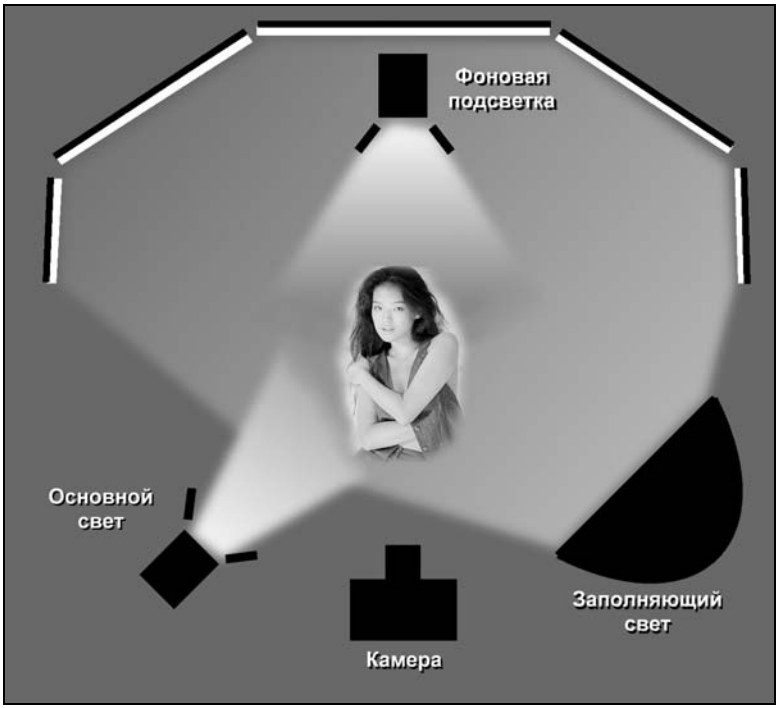


Рис. 13.8. Стандартная схема освещения для студийной съемки

Основной свет в горизонтальной плоскости направлен под углом 35–45° по отношению к камере и примерно под тем же (или чуть пониже) углом в вертикальной. С другой стороны направлен большой рассеивающий источник меньшей интенсивности, формирующий *заполняющее* освещение, основная цель которого — осветлить тени. Именно в роли такого источника выступает мобильная вспышка, когда мы ее принудительно включаем при

ярком дневном свете. Сзади объекта располагается источник *фоновой подсветки*.

У этой основной схемы есть бесчисленное множество вариаций. Упрощенный случай приведен на рис. 13.9 — если экран, условно показанный черной линией, достаточно светлый, то фоновая подсветка может и не понадобиться. А на рис. 13.10 вы можете увидеть достаточно сложный вариант студийного освещения с использованием трех направленных ("жестких") источников света, одного большого рассеивающего ("мягкого") и дополнительных отражающих экранов.

Рис. 13.9. Упрощенная стандартная схема освещения для студийной съемки (фото из рекламного буклета фирмы Multiblitz)

В роли экрана в домашних условиях проще всего использовать белые простыни (одной обычно не хватает, поэтому приходится брать несколько). Но чисто белый фон — достаточно скучная вещь, даже при "правильном" освещении портреты все равно напоминают фото для документов. Поэтому белыми чаще всего делают только боковые экраны, а в качестве фонового используют самые разнообразные материалы. Лично я очень люблю использовать цветные ткани или обои с мелким хаотичным рисунком (ни в коем случае не геометрическим!), который при выведении его из фокуса дает идеальный портретный фон — хаотично-пятнистую заливку, которая совершенно не бросается в глаза. С другой стороны, сейчас модно использовать,

наоборот, геометрические фоны при полной их резкости, очень стильное фото можно получить на фоне панели из цветного перфорированного алюминия или с использованием офисных оконных жалюзи (последнее, впрочем, уже несколько приелось). В общем, фантазия тут неограниченная.

Рис. 13.10. Сложная схема освещения для студийной съемки (фото из рекламного буклета фирмы Multiblitz)

В качестве основного (но, как правило, не заполняющего!) источника можно использовать и свет из окна при достаточно ярком освещении на улице — в простейшем случае это позволяет обойтись одним мягким заполняющим искусственным источником (например, внешней вспышкой на длинном кабеле) и парой экранов. А снаружи на улице? Если вы внимательно рассмотрите профессиональные снимки фотомоделей в "природных" условиях, то заметите, что они никогда не бывают сняты с помощью одного только солнечного света. Профессиональная фотосъемка моделей "на натуре" — мероприятие, по сложности организации не уступающее съемкам голливудского боевика. Не удивляйтесь, если увидите, как профессионал-фотограф приезжает к месту съемки с двумя ассистентами и пятью помощниками на двух забитых доверху микроавтобусах в сопровождении пикапа с автономным дизель-генератором. Возможно, вы поймете, почему фотографы

вообще предпочитают имитировать снег нафталином, а дымок — нашатырем с соляной кислотой.

Рис. 13.11. Простая схема освещения для съемки "на природе" (фото из рекламного буклета фирмы Bowens)

Но это крайний случай, а самые простые съемки "на природе" можно организовать с помощью одного осветителя — как показано на рис. 13.11. Здесь очень удобно использовать т. н. *фотографические зонтики* (на снимке его как раз и можно увидеть) — это обычный складной зонт, внутренняя поверхность которого сделана из отражающего свет материала, а в "фокусе" располагается осветитель, направленный на это покрытие (устройство такого зонта очень хорошо видно на рис. 13.9). В принципе не так уж и сложно сделать фотозонт самому, выкрасив изнутри старый зонтик с плотным х/б покрытием алюминиевой краской, вся проблема в осветителе, который должен иметь достаточную мощность, и его питании.

Давайте немного поговорим о том, какие осветительные приборы используются в студийной съемке. Наиболее широко применяются два принципиально различных класса этих приборов — традиционные на лампах накаливания и импульсные. Первые в наших домашних масштабах должны иметь мощность не менее 300–500 Вт. Специальная прожекторная лампа мощно-

стью 500 Вт, пригодная для наших целей, показана на рис. 13.12. Такие лампы за счет длинной и толстой спирали более долговечны и подходят к стандартному патрону, только не следует их вворачивать в настольную лампу — скорее всего, она просто расплавится, необходимо использовать керамический ("фарфоровый") держатель. Рефлектор для такой лампы легко согнуть из кровельной оцинкованной жести, консервные банки для этой цели использовать не следует, так как жесть у них покрыта лаком, который может обугливаться. Лампу следует располагать вертикально цоколем вниз и ориентировать плоскость ее спирали перпендикулярно направлению света — тогда светоотдача будет больше, а края теней станут менее четкими. Можно использовать и специальные ("перекальные") фотолампы с матовой рассеивающей колбой и отражающим слоем, за счет которого более эффективно используется поток света. Главный их недостаток в небольшой долговечности. Учтите, что любые мощные осветительные приборы не допускают перемещения во включенном состоянии, от вибрации у них может оборваться раскаленная спираль.

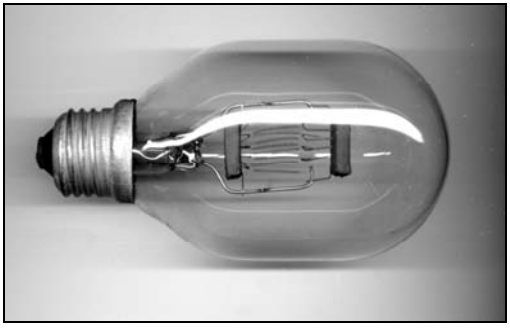


Рис. 13.12. Мощная осветительная лампа

С такими лампами в домашних условиях несложно организовать *пилотный* свет — так называют источник света малой мощности, расположенный там же, где и основной, и служащий для настройки освещения. Дело в том, что две-три 500-ваттных лампы с рефлекторами, включенные на полную мощность, представляют собой неплохой электрокамин, и высидеть в их лучах, пока вы будете подбирать варианты освещения, — непростое занятие. Пилотный свет с лампами накаливания реализовать очень просто, включив их через ЛАТР — лабораторный автотрансформатор подходящей мощности. В пилотном режиме вы устанавливаете небольшое напряжение, до минимального свечения лампы, в таком состоянии лампы можно переносить и поворачивать без особой опаски, а при съемке выкручиваете движок ЛАТРа до 220 В (но не до конца, потому что в крайнем положении ЛАТР повышает сетевое напряжение). Вместо ЛАТРа удобнее использовать тиристорный ре-

гулятор достаточной мощности. Такое включение, кроме всего прочего, повышает срок службы лампы, потому что лампы накаливания перегорают всегда в момент включения из-за резкого броска тока, а здесь он исключается. Добавим, что две 500-ваттные лампы в совокупности с отражающими экранами, расположенные на разумном расстоянии от объекта, создают освещенность, соответствующую при чувствительности пленки в 100 ISO экспозициям в 11–12 единиц EV (см. табл. 6.3 в *главе 6*), что обеспечивает достаточную свободу в выборе экспозиционной пары.

Рис. 13.13. Импульсный осветитель
(фото из рекламного буклета фирмы Multiblitz)

Кроме простых ламп накаливания, в фотографии часто используют люминесцентные, галогеновые и ксеноновые лампы. Развивается потихоньку и направление экономичных и долговечных светодиодных осветителей (жители некоторых российских городов могли на улицах встречать сделанные на их основе светофоры). Но самый важный после ламп накаливания (а может и перед ним) класс фотоосветительных приборов для профессиональной фотографии — импульсные. Фактически это знакомые нам лампы-вспышки, только значительно более мощные и совершенные, чем переносные. На рис. 13.13 показан такой импульсный осветитель фирмы Multiblitz. Он имеет мощность до 600 Вт, независимую регулировку мощности и длительности вспышки, встроенный пилотный источник освещения, может работать в качестве ведомого, в стробоскопическом режиме и еще умеет много чего. Такие источники имеют калиброванную цветовую температуру, мало зависящую от длительности и мощности импульса. Встречаются и намного более мощные осветители такого плана, и пожалуй, можно сказать, что сейчас в профессиональной нише импульсные источники на первом месте. К сожалению, простому любителю эти источники, как правило, недоступны из-за высокой стоимости.

Заключение

На этом я с некоторым сожалением прощаюсь с вами, дорогой читатель. Мне жаль расставаться с вами потому, что я не успел рассказать очень и очень многого — ведь тема фотографии, даже если ограничиться рамками только фотографии любительской, очень обширна. И напоследок хочу подчеркнуть: деление на любительскую и профессиональную фотографию неправильно. Фотография бывает плохая и хорошая. И таковой ее делает не техника, пленочная или цифровая, не уровень вашего владения графическими редакторами и не количество линий на миллиметр в поле изображения объектива. Я видел снимки, сделанные с помощью тысячерублевой "мыльницы" полными "чайниками", не могущими отличить диафрагму от выдержки, снимки, в которых было больше души, чем в целых галереях некоторых "фотохудожников", мнящих себя профессионалами. Так что главное тут — уметь смотреть и видеть. А камера — просто железка, и ничего без вашего участия она не сделает.

Приложение

Многие английские термины, имеющие отношение к цифровой фотографии и обработке снимков, трудно перевести с помощью обычного англо-русского словаря. На этот случай далее приведен словарик переводов и толкований некоторых часто встречающихся терминов и словосочетаний, которые вы можете встретить в меню и инструкциях фотокамер, в программах для управления печатью на принтерах и в графических редакторах (табл. П1). Слова, которые по-русски представляют собой "кальку" с английского без изменения их значения (focus, panorama, converter), а также общеупотребительные слова (browse, save, open, memory) и термины (file, folder, hard disk) здесь не приводятся.

В конце приложения вы также найдете расшифровки и толкования некоторых английских аббревиатур (табл. П2) и перечень английских названий наиболее употребительных цветов с их шестнадцатеричными кодами (табл. П3).

Таблица П1. *Краткий англо-русский словарь по цифровой фотографии и компьютерной графике*

Английский термин	**Перевод, пояснение**
Adjust	Устанавливать, регулировать
Angle	Угол Camera angles — ракурс, т. е. угловое положение фотоаппарата относительно объекта съемки
Aperture	Диафрагма Aperture range — диапазон значений диафрагмы Aperture priority — приоритет диафрагмы Aperture ratio — относительное отверстие
Aspect Ratio	Отношение ширины к высоте изображения
Averaging	Усреднение, усреднять
Back	Задник — съемное устройство для профессиональных фотокамер, содержащее светочувствительный элемент Digital back — цифровой задник

Таблица П1 *(продолжение)*

Английский термин	Перевод, пояснение
Background	1. Фон фотографической композиции 2. Базовый (самый нижний, подстилающий) слой в многослойном цифровом изображении Background color — подстилающий цвет
Backlighting	Контровое освещение, контражур
Blowup	То же, что и **Enlargement**
Blur	Затуманить, размазать (букв. "неясные очертания")
Bounce Lighting	Свет вспышки или лампы, отраженный от какой-либо поверхности (например, от потолка или стен)
Bracketing	Брекетинг, экспозиционная вилка — режим съемки последовательных кадров с равномерным разбросом экспозиции относительно номинальной. Встречается также брекетинг по фокусу
Brightness	Яркость. При изменении этого параметра пропорционально меняется уровень всех цветов См. также **Lightness**, **Luminosity**
Bulb	Режим выдержки от руки — затвор остается открытым до отпускания кнопки спуска (режим B)
Color Match, Color Matching	Автоматическое управление цветом (букв. "уравнивание цветов")
Control	Управление Remote control — дистанционное управление
Crop, Cropping	Кадрирование (букв. "подстригать")
Depth	Глубина Depth of field — глубина резкости
Diaphragm	То же, что и **Aperture**
Distort	Деформация изображения (букв. "искажать")
Edge	Край выделенного фрагмента (букв. "лезвие")
Enlargement	Увеличение при печати
Exposure	Экспозиция Exposure latitude — фотографическая широта Exposure meter — экспонометр

Таблица П1 *(продолжение)*

Английский термин	**Перевод, пояснение**
Eyedropper	Пипетка
Eyepiece	Окуляр
Finder	Видоискатель
Fish Eye	Сверхширокоугольный объектив "рыбий глаз"
Fixed	Фиксированный, постоянный Fixed-focus lens — объектив с постоянным значением фокуса, без зуммирования
Flash	1. Вспышка. 2. Молния. 3. Разновидность полупроводниковой энергонезависимой памяти Flash guide number — ведущее число вспышки External flash — внешняя вспышка Fill-in flash — заполняющая вспышка (вспомогательный источник для подсветки теней) Dedicated flash — согласованная вспышка Flash card — карта памяти
Foreground	Передний план Foreground color — цвет, который будет использовать выбранный инструмент графического редактора
Frame	Кадр
Gamut	Гамма (цветов)
Glow	Свечение (букв. "пылать")
Grain	Зерно Graininess — зернистость
Highlights	Света — наиболее светлые участки изображения
Hood	Бленда — съемный раструб на фронтальной части фотообъектива
Hot Shoe	Горячий башмак — кронштейн для внешней вспышки с электрическими контактами
Lens	Объектив Lens shade — то же, что и **Hood** Lens speed — см. **Speed**

Таблица П1 *(продолжение)*

Английский термин	Перевод, пояснение
Light	1. Лёгкий. 2. Свет, огонь Daylight — дневное освещение Existing light — естественное освещение
Lightness	Светлота. В отличие от параметра **Brightness** (см.), изменение этого параметра равносильно изменению общей освещенности, т. е. меняются и яркость, и контраст
Luminosity	Обозначение канала, содержащего информацию только о яркостях объекта, цветовая информация игнорируется (букв. "освещенность")
Manual	1. Ручной 2. Руководство, инструкция
Metering	Экспозамер Center-weighted metering — центрально-взвешенный экспозамер Matrix metering — матричный экспозамер (см. также **Spot**)
Night Scene	Режим "ночная съемка"
Noise	Шум (в цифровой фотографии — шумы матрицы) Noise reduction — подавление шумов
Opacity	Непрозрачность
Overexposure	Переэкспонирование
Overlay	Наложение
Pattern	Образец заливки
Range	Диапазон, шкала
Retouching	Ретушь
Self-Timer	Автоспуск
Shadow	1. Тень 2. Тени — наиболее темные участки изображения
Sharpening	Повышение резкости

Таблица П1 *(окончание)*

Английский термин	**Перевод, пояснение**
Shooting	Спуск затвора (букв. "стрельба") One shooting — съемка по одному кадру Continuous shooting — непрерывная съемка до отпускания кнопки спуска
Shutter	Затвор Shutter speed — выдержка Shutter priority — приоритет выдержки
Skew	Способ трансформации изображения, при котором оно кажется наклонным (букв. "косой")
Smudge	Инструмент графического редактора для смазывания (растушевки) изображения (букв. "запачкать")
Speed	Выдержка, светочувствительность (букв. "скорость") Film speed — светочувствительность пленки Lens speed — светосила объектива Speed range — диапазон выдержек
Spot	Пятно, крапинка Spotting — удаление пятен Spot metering — точечный экспозамер
Thumbnail	Маленькие изображения для предварительного просмотра, превью
Tripod	Штатив
Underexposure	Недоэкспонирование
Viewfinder	То же, что и **Finder**
Warp	1. Искривление выделенного фрагмента (букв. "коробление") 2. Перенос текста на границе окна на новую строку
Zoom	1. Зум (изменение фокусного расстояния объектива) 2. Инструмент **Лупа** в графическом редакторе Zoom range — диапазон зуммирования

Таблица П2. *Некоторые аббревиатуры*

Аббревиатура	Пояснение
A (от **Apperture**)	Режим приоритета диафрагмы — при изменении экспозиции меняется выдержка, диафрагма фиксируется на установленном уровне
AE (**Auto Exposure**)	Режим автоматической установки экспозиции. **AE Lock** — кнопка фиксации измеренной экспозиции
AEB (**Auto Exposure Bracketing**)	Режим, позволяющий автоматически сделать серию снимков с определенным шагом по экспозиции
AF (**Auto Focus**)	Режим автоматической установки фокуса
AWB (**Automatic White Balance**)	Режим автоматической установки баланса белого
BMP (**BitMap**)	Формат графических файлов, стандартный для Windows
CCD (**Charge-Coupled Device**)	ПЗС, прибор с зарядовой связью — разновидность матриц для цифровых камер
CMOS (**Complementary Metal Oxide Semiconductor**)	КМОП, комплементарная [структура] металл-окисел-полупроводник — разновидность матриц для цифровых камер
CMYK (**Cyan — Magenta — Yellow — blacK**)	Бирюзовый — малиновый — желтый — черный, модель цвета для полиграфической печати
DPI (**dots per inch**)	Единица измерения разрешения — точек на дюйм (для цифровых и печатных изображений)
DPOF (**Digital Print Order Format**)	Технология печати изображений с карты памяти без помощи компьютера. Поддерживается фирмами Canon, Kodak, Fujifilm, Matsushita (Panasonic), Sony, Olympus, Epson, Casio и др.
EXIF (**Exchangeable Image File**)	Стандарт хранения дополнительной информации о графическом файле (метаданных), внедряемой в графические файлы при их создании. EXIF Print — стандарт прямой печати, использующей данные EXIF
GIF (**Graphics Interchange Format**)	Формат сжатия графических файлов с 256-цветной палитрой без потерь
ICC (**International Color Consortium**), **ICC-profile**	ICC-профиль — компьютерный файл с данными, необходимыми для конвертирования цветовых координат между внутренним цветовым пространством устройства и аппаратно-независимым цветовым пространством

Таблица П2 *(продолжение)*

Аббревиатура	Пояснение
ISO (**International Organizition for Standardization**)	Международная организация по стандартизации. ISO Speed — светочувствительность в единицах ISO
ICM (**Image Color Management**)	Управление цветностью изображения, стандарт Windows
JPEG (**Joint Photographic Experts Group**)	Формат сжатия графических файлов с потерями
LCD (**Liquid Crystal Display**)	То же, что и ЖК — жидкокристаллический дисплей
LPI (**lines per inch**)	Единица измерения разрешения в полиграфии — линий на дюйм
M (от **Manual**)	Режим ручной установки экспозиции (в цифровых камерах), режим без управления длительностью или мощностью (для фотовспышек)
MTF (**Modulation Transfer Function**)	Функция, показывающая зависимость контраста между серединой черной линии и серединой белого промежутка от количества линий на милиметр. Может служить характеристикой разрешающей способности любых оптических систем
OTF (**Off The Filmplane**)	Способ контроля мощности TTL-вспышки, при котором измеряется количество света, отраженного от пленки или матрицы
P (от **Programming**)	Режим программной (автоматической) установки экспозиции, при ее изменении выдержка и диафрагма меняются совместно
PhotoREt	Технология печати фирмы HP — формирование точки с помощью мелких капель
PIM (**Print Image Matching**)	Технология прямого вывода на печать фирмы Epson
PNG (**Portable Network Graphics**)	Формат сжатия графических файлов без потерь
PPI (**pixels per inch**)	Единица измерения разрешения — пикселов на дюйм (для мониторов)
PSB (**Photoshop Large Document Format**)	Формат хранения графических файлов программы Photoshop
RGB (**Red — Green — Blue**)	Трехкомпонентная модель представления цвета
S (от **Speed**)	Режим приоритета выдержки — при изменении экспозиции меняется диафрагма, выдержка фиксируется на установленном уровне

Таблица П2 *(окончание)*

Аббревиатура	Пояснение
SHQ, HQ, NQ (**super high quality, high quality, normal quality**)	Уровни качества при записи снимка на карту памяти — сверхвысокое, высокое и нормальное качество
SLR (**Single-lens reflex**)	Однообъективный зеркальный фотоаппарат
TIFF (**Tagged Image File Format**)	"Тегированный формат файлов изображений" — универсальный формат для хранения изображений без потерь, воспринимаемый любыми графическими программами
TTL (**Through the lens**)	Система измерения яркостей объекта за объективом
TWAIN (**Technology without an imported name**)	Программа для управления сканером или камерой, вызываемая из меню графического редактора
VGA (**Video Graphic Array**)	"Видеографическая матрица" — стандарт отображения на мониторе (640×480, 16 цветов), поддерживаемый всеми видеокартами и мониторами без установки дополнительных драйверов

Таблица П3. *Названия некоторых цветов и их шестнадцатеричные коды*

Английское название	Русское соответствие	Шестнадцатеричный код
aqua	зеленовато-голубой	00 FF FF
aquamarine	аквамарин	7F FF D4
azure	лазурный	F0 FF FF
beige	бежевый	F5 F5 DC
black	черный	00 00 00
blue	спектральный синий	00 00 FF
blueviolet	лиловый	8A 2B E2
brown	коричневый	A5 2A 2A
chartreuse	светло-зеленый (шартрез)	7F FF 00
chocolate	шоколадный	D2 69 1E
coral	коралловый (кирпичный)	FF 7F 50
crimson	темно-красный	DC 14 3C

Таблица П3 *(продолжение)*

Английское название	Русское соответствие	Шестнадцатеричный код
cyan	бирюзовый	00 FF FF
darkblue	темно-синий	00 00 8B
darkcyan	темно-бирюзовый	00 8B 8B
darkgray	темно-серый	A9 A9 A9
darkgreen	темно-зеленый	00 64 00
darkmagenta	темно-пурпурный	8B 00 8B
darkred	темно-красный	8B 00 00
darkviolet	темно-фиолетовый	94 00 D3
deepskyblue	глубокий небесно-голубой	00 BF FF
firebrick	темно-кирпичный	B2 22 22
forestgreen	травянисто-зеленый	22 8B 22
fushsia (lightmargenta)	малиновый	FF 00 FF
gold	золотистый	FF D7 00
gray	серый	80 80 80
green	зеленый	00 80 00
greenyellow	желто-зеленый	AD FF 2F
indiandred	светло-кирпичный	CD 5C 5C
indigo	индиго (темно-лиловый)	4B 00 82
khaki	светло-зеленовато-желтый	F0 E6 8C
lightblue	светло-серо-синий	AD D8 E6
lightcyan	светло-бирюзовый	E0 FF FF
lightgreen	бледно-зеленый	90 EE 90
lightgrey	бледно-серый	D3 D3 D3
lightseagreen	светлый "морская волна"	20 B2 AA
lightyellow	бледно-желтый	FF FF E0
lime (lightgreen)	спектральный зеленый	00 FF 00

Таблица П3 *(окончание)*

Английское название	Русское соответствие	Шестнадцатеричный код
limegreen	бледно-зеленый	32 CD 32
magenta	ярко-малиновый	FF 00 FF
maroon	темно-бордовый	80 00 00
mediumblue	светло-синий	00 00 CD
midnightblue	"южная ночь"	19 19 70
navy	черно-синий	00 00 80
olive	темно-оливковый	80 80 00
orange	оранжевый	FF A5 00
orangered	оранжево-красный	FF 45 00
purple	пурпурный	80 00 80
red	спектральный красный	FF 00 00
seagreen	"морская волна"	2E 8B 57
sienna	сиена (чистый коричневый)	A0 52 2D
silver	серебристый	C0 C0 C0
skyblue	небесно-голубой	87 CE EB
snow	снежно-белый (белый с оттенком розового)	FF FA FA
teal	темно-бирюзовый (темнее darkcyan)	00 80 80
tomato	томатный	FF 63 47
violet	бледно-фиолетовый	EE 82 EE
white	белый	FF FF FF
whitesmoke	белый с сероватым оттенком	F5 F5 F5
yellow	спектральный желтый	FF FF 00
yellowgreen	желто-зеленый	9A CD 32

Примечание

Значения каждого байта (по порядку R-G-B) изменяются от нуля до шестнадцатеричного FF — всего 256 возможных значений для каждого из основных цветов, в сумме 16,7 миллиона оттенков. Указанные в табл. П3 значения можно непосредственно подставлять в HTML-теги для получения гарантированного результата при отображении в любом браузере. Всего таких "безопасных" цветов 216, здесь приведена только наиболее употребительная часть из них. Русские названия представляют не буквальный перевод, а наиболее соответствующее оттенку словосочетание. Например, у нас "хаки" ассоциируется с темным оттенком коричневато-зеленого, а английский khaki — гораздо светлее.

Обратите внимание, что названию чистого цвета не всегда соответствует максимальная интенсивность соответствующей RGB-составляющей. Так, зеленый цвет имеет максимум на кривой видимости, поэтому зрительно яркости цветов Green и Blue будут близки, в то время как у первого численное значение яркости равно только половине от максимума (08h = 128), а у второго — максимальной величине (FFh = 255). Так что названия цветов в "теоретическом" смысле и в практическом могут не совпадать ("теоретическому" зеленому соответствует цвет Lime, который зрительно существенно ярче).

Литература и источники

1. Неблит К. Б. Фотография, ее материалы и процессы. — М.: Искусство, 1958.
2. Краткий справочник фотолюбителя / Сост. и общ. ред. Н. Д. Панфилова и А. А. Фомина. — М.: Искусство, 1985.
3. Айсманн К., Дугган Ш., Грей Т. Цифровая фотография. Эффективный самоучитель: Пер. с англ. — СПб.: ООО "ДиаСофтЮП", 2005.
4. Надеждин Н. Я. Цифровая фотография. Практическое руководство (Серия "Самоучитель"). — СПб.: БХВ-Петербург, 2004.
5. Буш Д. Цифровая фотография и работа с изображениями. — М.: КУДИЦ-Образ, 2003.
6. Рудаковы Ольга и Дмитрий. Сайт "Digital photoscape" (**www.photoscape.ru**).
7. Гурский Ю А., Корабельникова Г. Б., Жвалевский А. В. Adobe Photoshop CS в теории и на практике. — М.: Новое знание, 2004.
8. Хартман А. Секреты Photoshop CS. — СПб.: Питер, 2005.
9. Йофис Е. А. Техника фотографии. — М.: Искусство, 1973.
10. Зонная теория Ансела Адамса и расчет экспозиции (**www.photoline.ru/texp2.htm**).
11. Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. — М.: Диалог-МИФИ, 2002.
12. Сайт "Хулиганствующий Элементъ" (**photo-element.ru**).
13. Дубильер С. Системные фотовспышки (**www.photoweb.ru/content/system_flash_part1.html**).
14. Четырехмегапиксельный конструктор (сравнение камер Canon G2 и Sony S85) (**www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/digitalphoto/3514**).
15. Сайт Алексея Никишина, раздел "Известные фотографы" (**http://www.alexeynikishin.ru/photo/photographers/**).

Предметный указатель

А

Аберрации 38, 189, 199, 200, 205
Автофокус 14, 26, 36, 48, 49, 50, 73, 98, 190, 222, 235, 236, 265, 318, 319
  быстрый 237
  однократный 236
  следящий 36, 37, 59, 79, 237
  тест 37
Араго Доминик Франсуа 1

Б

Баланс белого 32, 61, 64, 127, 141, 159, 215, 225, 237, 285, 323

В

Видоискатель:
  диоптрийная поправка 230
  зеркальный 33
  оптический 39
  электронный 32, 39, 46, 51, 144, 221, 231, 239
Вспышка 6, 36, 40, 42, 49, 51, 52, 161, 204, 225, 227, 236, 240, 268, 319, 333
  внешняя 34, 159, 209, 210, 235, 241, 285, 313, 315, 321
  встроенная 162, 225, 240, 270, 272, 286, 314, 321
  дополнительные режимы 227
  цветовая температура 161, 226, 240
Выделение 266
Выделение области снимка 93
Выдержка 14, 35, 50, 131, 134, 185, 194, 198, 222, 225, 226, 229, 238, 239, 242, 316, 317
  приоритет 226, 228, 229

Г

Гиперфокальное расстояние 197, 198, 199
Гистограмма 127, 145, 236, 281, 328
Глубина резко изображаемого пространства 196
Глубина резкости 16, 206

Д

Дагер Луи Жак Манде 1
Диафрагма. *См. Относительное отверстие* 14, 35, 50, 131, 134, 194, 197, 198, 222, 229, 238, 239, 317
  приоритет 226, 228, 229, 238
Допустимый кружок рассеяния 195

З

Загрузка снимка в Photoshop 91
Затвор 35, 36, 60, 204, 225, 229, 324
Зворыкин Владимир Козьмич 7

И

Истмэн Джордж 4

К

Кадрирование 74, 93, 95, 114, 115, 232, 255, 261, 266, 321
Камеры:
  высшего класса 32
  для новичка 27

(окончание рубрики см. на с. 348)

Камеры *(окончание)*:
зеркальные 33, 190, 191, 200, 220, 299, 313
начального уровня 30
просьюмерские 26, 33, 38, 299
профессиональные 34, 215
псевдозеркальные. *См. Камеры высшего класса* 32, 190, 220
среднего класса 26, 30
Каналы 262
Кардридер 28, 56
Карта памяти. *См. Флэш-карта* 11, 18, 28, 38, 42, 43, 55, 56, 221, 243, 247, 250, 254
Компьютер 13, 18, 28, 38, 41, 54, 55, 56, 68, 82, 84, 114, 144, 160, 166, 171, 244, 245, 254, 260, 269, 278
Контуры 274
Коррекция:
"красных глаз" 99
резкость 98
цветопередача 95
яркость и контраст 95
Круг четкого изображения 195, 207

Л

Линиатура 101

М

Маска 265, 271
Масштабирование изображения 93
Матрица 8, 10, 28, 35, 51, 118, 131, 186, 188, 194, 208, 211, 212, 215, 226
динамический диапазон 35, 133, 135, 141, 215, 281, 292
количество мегапикселов 27, 28, 29, 40, 58, 59
сенсор 28, 201, 214
соотношение сторон 115, 191
физический размер 16, 17, 33, 37, 38, 39, 41, 46, 70, 190, 191, 192, 203, 205, 206, 207, 208, 215, 216, 217, 219, 236, 238, 298, 299
фотографическая широта 144, 277
характеристическая кривая 138, 140, 289, 292
чувствительность 131, 234
шум 11, 36, 38, 41, 133, 140, 141, 147, 204, 205, 212, 215, 224, 283, 324
Метод печати:
пьезоструйный 111
термоструйный 111
Монитор 86, 143, 144, 152, 154, 157, 159, 160, 168, 218, 256, 257, 258
Муар 213

Н

Недодержка 35, 81, 137, 226, 281
Ньепс Жозеф Нисефор 1

О

Объектив 11, 14, 16, 17, 31, 33, 38, 40, 131, 185, 186, 188, 190, 191, 194, 214, 219, 324
глубина резкости 195, 236
дополнительные 34
замена 33, 220
нормальный 188, 190, 191, 198
переменное фокусное расстояние 33, 37, 38, 39, 46, 48, 49, 185, 200, 222, 223, 232, 235
портретный 68, 199
разрешающая способность 17, 206, 207
разрешение 195, 208, 209, 210, 216
светосила 35, 39, 194, 195, 198, 207, 236
сменный 188, 191, 200, 313
телескопический 188, 190
фокусное расстояние 48, 186, 190, 191, 197, 199
широкоугольный 64, 188, 190, 199
Освещенность объектов 129
Относительное отверстие. *См. Диафрагма* 35, 194, 196, 226, 238, 316

П

Первая цифровая фотокамера 9
Передержка 35, 81, 241, 281
Пленка:
  динамический диапазон 135
  характеристическая кривая 136
Поворотный дисплей 40
Порт USB 28
Проводка 79
Прокудин-Горский Сергей Михайлович 4

Р

Размер цифрового изображения 99
Размеры кадра 58
Разрешающая способность 295, 296
Разрешение цифрового изображения 100, 294, 295
Ракурс 64, 79, 322
Регулировка
  контрастности 149, 257
  резкости 263, 273
  цветопередачи 285, 291
  яркости 149, 237, 257, 281, 292
Регулятор диоптрий 51

С

Световой поток 128
Светофильтр 4, 15, 155, 201, 313, 323
  градиентный 277, 280
Сессон Стив 9
Сжатие 10, 41, 57, 58, 59, 85, 99, 105, 152, 164, 165, 168, 169, 171, 172, 174, 175, 176, 178, 180, 181, 182, 298, 299, 301, 302, 303, 305, 307
  без потерь 172, 173, 174, 177, 178, 216
  с потерями 106, 173, 306
Сила света 128
Слои 262, 275
Стабилизатор изображения 13, 40, 199, 241
Съемка 11, 13, 16, 28, 33, 37, 45, 48, 49, 57, 79, 129, 232, 236, 237, 332
  автоматический режим 89
  архитектуры 68, 78
  групп 72
  диапазон яркостей 131
  животных 73, 75, 220
  непрерывная 41
  несанкционированная 72
  ночная 40, 57, 227, 230, 237, 240, 241
  оперативная 33
  пейзажей 32, 52, 75, 77, 78, 206, 211, 240, 277
  подводная 81, 191, 313
  портретов 16, 32, 48, 65, 71, 72, 78, 206, 229, 272
  предметная 79, 80, 327
  предустановленные режимы 41, 49, 56, 159, 230, 241
  программный режим 49, 226, 229
  раздельная 277
  репортажная 233
  ручная установка 224
  ручной режим 226, 229, 230, 241
  серий 52, 63, 228, 245, 246
  скрытой камерой 40
  со вспышкой 40, 60, 64, 71, 75, 80, 81, 89, 90, 99, 147, 159, 225, 226, 269, 285, 322, 323, 325, 328
  спортивная 78
  условия 82

Т

Твердые копии 107
Толбот Уильям Фокс Генри 2

Ф

Флэш-карта. *См. Карта памяти* 28, 80, 108, 114, 221, 243, 244, 246, 247, 248
Фокусировка 184, 199, 232, 236
  активная 235
  брекетинг 228
  пассивная 235
  ручная 37, 59, 232, 236, 237
  фиксация 232

Фокусное расстояние 16, 186, 188, 190, 191, 194, 210, 216
Фотобумага для принтеров 116, 311
Фотографическая широта 35
Фотопластинка 2
  цветная 4
  черно-белая 4
Фотопринтер 109, 310

Ц

Цветовая температура 160
Цветовой профиль 158

Ш

Штатив 34, 42, 198, 208, 210, 227, 241, 242, 313, 316, 320, 325, 326

Э

Экспозиция 6, 11, 14, 35, 37, 48, 49, 50, 60, 61, 63, 76, 128, 130, 131, 133, 134, 136, 137, 138, 140, 141, 194, 201, 205, 222, 224, 226, 229, 237, 240
  автоматический выбор 131, 238, 241, 242, 313
  брекетинг 52, 228
  компенсация 224
  оптимальная 140, 292, 316, 324
  ошибки 148
  ручная установка 228, 229, 241, 322
  фиксация 52, 77, 224, 232
Эффект "красных глаз" 40, 60, 71, 225, 268, 314

Я

Яркость источника 128

Рис. В-3.9. *Примеры неудачно (а) и удачно (б) выбранной композиции при съемке пейзажа*

Рис. В-3.10. *Примеры экспозиции по разным деталям объекта при съемке пейзажа: а — по темным кронам деревьев; б — по светлому участку неба; в — промежуточный вариант*

Рис. В-4.1. *Фрагмент фотографии Ленны Шьоблом, использовавшийся при разработке алгоритмоввкачестветестового изображения*

Рис. В-4.5. *Типичный результат работы функции Auto Levels: слева сканированный оригинал (фото 1960 года); справа — после применения функции*

Рис. В-5.1. *а — серый кот на серой крыше; б — увеличенный фрагмент снимка, обведенный белым на снимке а*

Рис. В-6.8. *Цветовой куб*

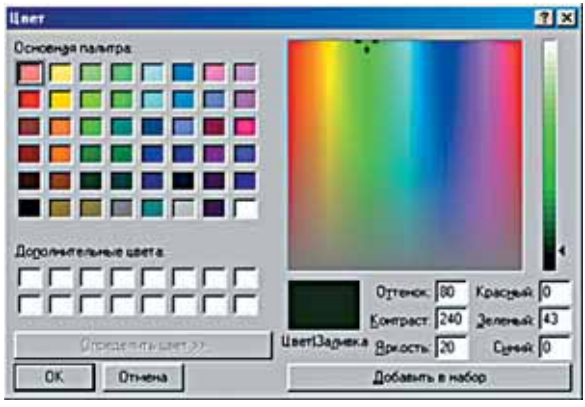


Рис. В-6.9. *Модель цвета HSL в интерпретации Windows*

Рис. В-6.11. *Основные и дополнительные цвета*

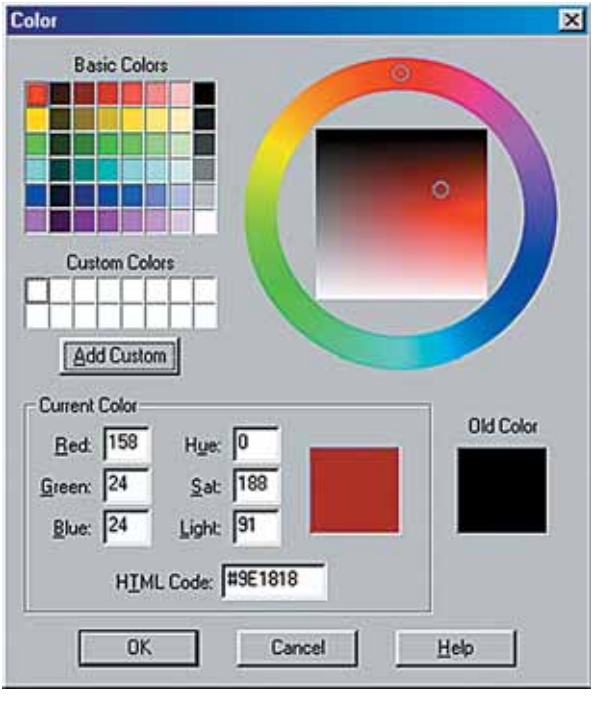


Рис. В-6.10. *Модель цвета HSL в интерпретации программы Paint Shop Pro*

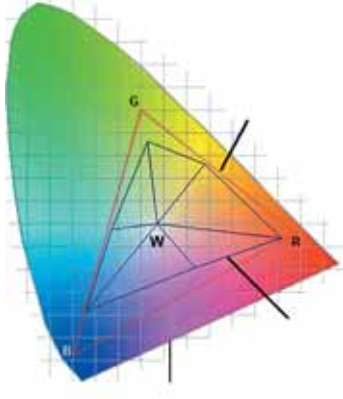


Рис. В-6.12. *Различные модели цвета в координатах XY*

Рис. В-7.1. *Результат неправильной работы графического редактора при переводе изображений в оттенки серого: а — исходное изображение; б — результат правильного преобразования; в — результат неправильного преобразования*

Рис. В-7.2. *Фрагмент карты Тверской области, размещенной в Интернете в формате JPEG с большой степенью сжатия. Характерные искажения заметнее всего вблизи границ контрастных участков изображения (вокруг надписей, около границ водного пространства и суши и т. д.)*

Рис. В-8.5. *Хроматические аберрации в объективе с большим зумом — на краях ветки при большом увеличении заметна цветная кайма*

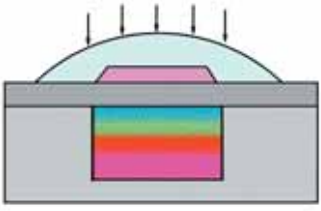


Рис. В-8.6. ***Схематическое устройство элементарной светочувствительнойячейки цифровой матрицы***

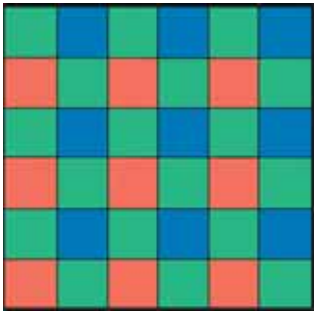


Рис. В-8.7. ***Расположение элементарныхсветочувствительных ячеек на цифровой матрице***

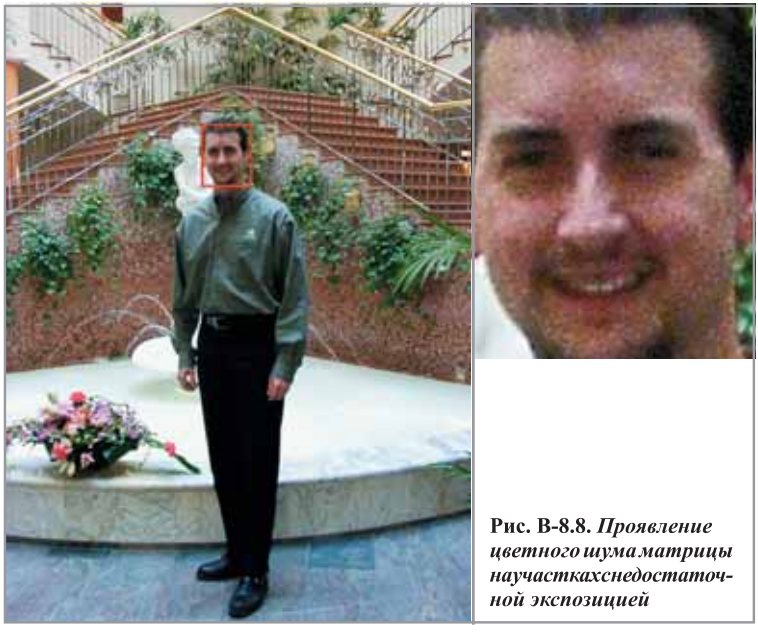


Рис. В-8.8. ***Проявление цветного шума матрицы научасткахснедостаточной экспозицией***

Рис. В-8.11. ***Пиксельная структура цифрового изображения (исходное изображение 640×480, увеличение примерно в 100 раз по отношению к размерам матрицы)***

Рис. В-9.5. *Калина красная: а — режим P, диафрагма 8 (выдержка 1/125); б — режим A, диафрагма 3,1 (выдержка 1/1000)*

Рис. В-9.6. *Портрет девушки на фоне Красной площади с использованием S-режима вспышки*

Рис. В-9.7. *Кремлевская набережная ночью: а — с использованием режима «ночная сцена»; б — в ручном режиме установки экспозиции*

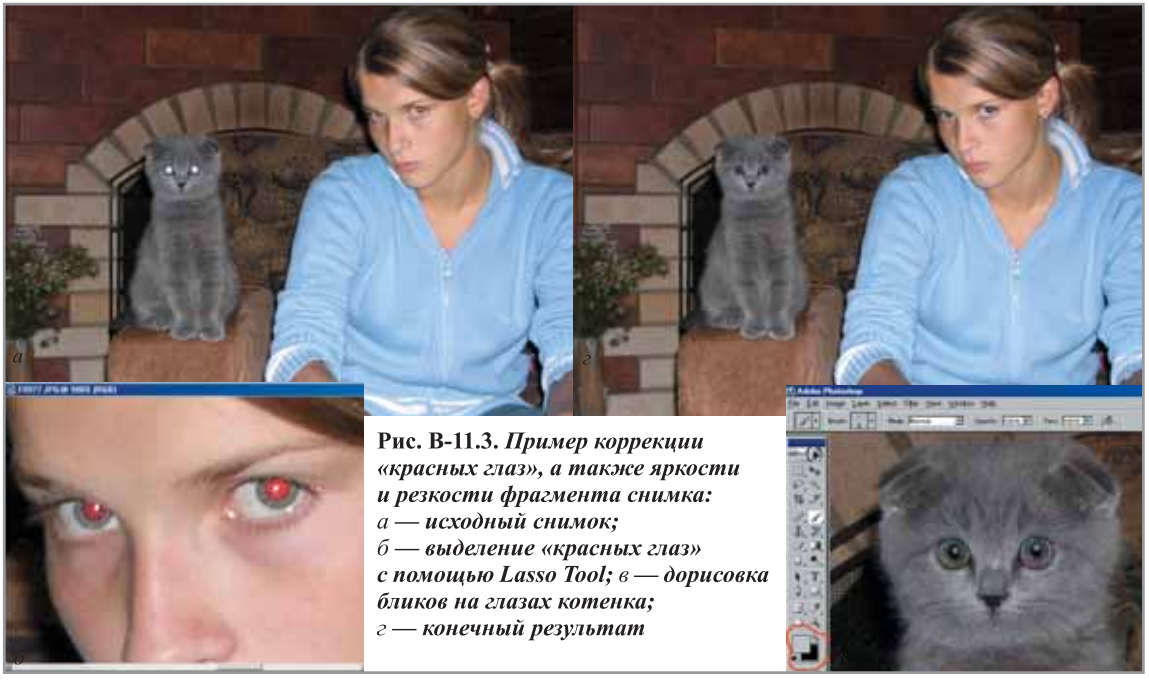


Рис. В-11.3. *Пример коррекции «красных глаз», а также яркости и резкости фрагмента снимка: а — исходный снимок; б — выделение «красных глаз» с помощью Lasso Tool; в — дорисовка бликов на глазах котенка; г — конечный результат*

Рис. В-11.5. *Имитация градиентного фильтра: а и б — оригинальные фото*

Рис. В-11.6. *Начальный этап совмещения снимков рис. В-11.5, а и б*

Рис. В-11.7. *Результат совмещения снимков рис. В-11.5, а и б*

Рис. В-11.8. *Московский дворик поздно вечером*

Рис. В-11.10. *Результат применения инструмента Levels к фотографии на рис. В-11.8*

Рис. 11.12. *Результат коррекции шумов матрицы для фотографии на рис. В-11.10 с помощью промежуточного преобразования в Lab*

Рис. 11.13. *Портрет с нарушенным балансом белого при использовании вспышки*

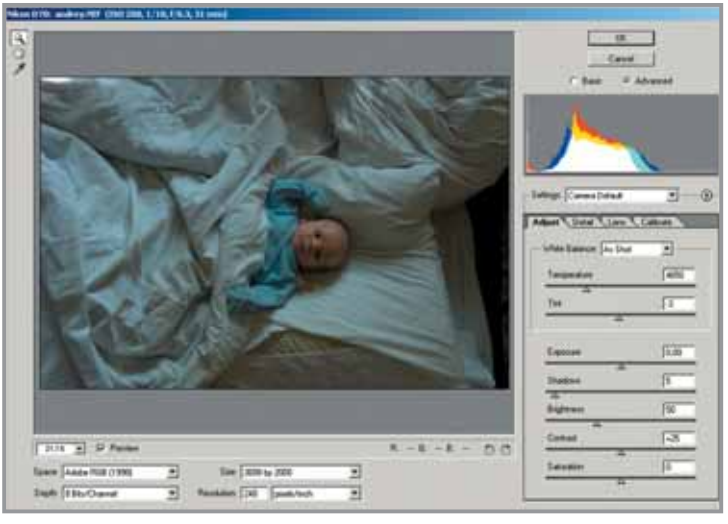


Рис. В-11.17. *Окно RAW-конвертора с исходным снимком*

Рис. В-11.16. *Портрет с исправленным балансом белого*

Рис. В-11.18. *Окно RAW-конвертора с откорректированным снимком*

Рис. В-12.4. *Оригинальное изображение, испорченное алгоритмом JPEG*

Рис. В-12.5. *Фрагменты изображения с рис. 12.4 до и после удаления артефактов JPEG*

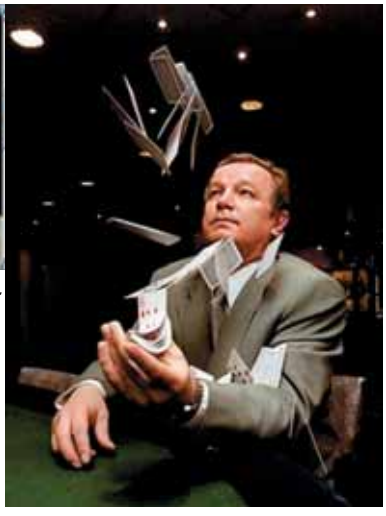


Рис. В-12.6. *Исправленное изображение с рис. В-12.4*

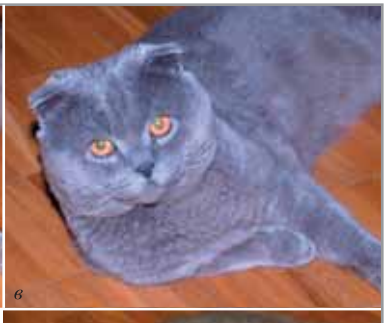


Рис. В-13.3. *Пример съемки одного сюжета со вспышками в разных режимах: а — встроенная вспышка; б — встроенная вспышка + ведомая; в — внешняя вспышка при установке на «башмак» без коррекции баланса белого; г — снимок с внешней вспышкой с последующей коррекцией баланса в RAW-формате*

Рис. В-13.4. *Снимок с рассеянным светом от встроенной вспышки и направленным от ведомой*

Рис. В-13.5. *Снимок с рассеянным светом от встроенной и от ведомой вспышки*