

# ЦИФРОВОЙ ФОТОАППАРАТ

## ПОКУПАЙ С УМОМ!

- Основные характеристики
- Типы и модели
- Советы покупателю



Покупай с умом!

# ЦИФРОВОЙ ФОТОАППАРАТ

**ас**  
ИЗДАТЕЛЬСТВО **СОВА**  
Москва Санкт-Петербург  
2005

УДК 77  
ББК 37.940.2-5  
Ц75

Серия «Покупай с умом!»

**Цифровой фотоаппарат / сост. В.Г. Волков.** — М.:  
Ц75 АСТ; СПб.: Сова, 2005. — 93, [3] с.: ил. — (Покупай с  
умом!).

ISBN 5-17-031806-5

Цифровые фотоаппараты приобретают все большую популярность. Они имеют много достоинств: возможность отснять большое количество кадров, просмотреть отснятый материал на встроенном жидкокристаллическом мониторе, стереть неудачные фотографии и освободить место для следующих кадров, оперативно по электронной почте отослать фотографию в любую точку земного шара. Но при покупке цифрового фотоаппарата, как и при покупке любого товара, необходимо сделать правильный выбор.

УДК 77  
ББК 37.940.2-5

ООО «Издательство «Сова», 2005

## Что такое «цифровик»

В последнее время цифровые технологии добрались и до привычных для многих пленочных фотокамер, поэтому цифровые фотоаппараты приобретают все бóльшую популярность. Цифровой фотоаппарат отличается от пленочного способом получения снимков. В пленочном фотоаппарате, естественно, используется пленка, а в цифровом вместо пленки — ССД-матрица (цифровой аналог фотопленки). Свет через объектив попадает на эту матрицу, и полученное изображение хранится в собственной или сменной памяти цифрового фотоаппарата. Кроме этого, цифровой фотоаппарат имеет встроенный экран, на котором можно сразу просмотреть отснятый кадр, и если этот кадр вам не понравился, то его тут же можно пере-снять заново, а старый удалить. В этом явное преимущество цифрового фотоаппарата перед пленочным.

Однако преимущества на этом не заканчиваются, а только начинаются.

□ Выбрав «цифровик», можно раз и навсегда забыть о покупке пленки, печати фотографий, приобретении фотоальбомов для их хранения, и это при том, что распечатывать обычно нужно лишь несколько фотографий.

□ Возможность монтажа и редактирования в графических редакторах на компьютере без сканирования, а значит, с лучшим качеством — можно заменить фон, поменять объекты, сделать изображение четче и ярче.



□ Если рядом нет компьютера, можно просмотреть фотографии по телевизору, записать на видеомангнитофон.

□ Цифровая информация не стареет и не портится, может храниться практически вечно.

□ Тысяча фотографий будет лежать у вас на полке, занимая место одного диска. Подумайте, какую ценность они будут представлять для вас через двадцать — тридцать лет.

□ Некоторые любят много фотографировать, хотя просматривают фото редко. Для таких «цифровик» — то, что нужно.

□ Возможность записи видео и звука заменяет видеокамеру и диктофон.

□ Имея цифровой фотоаппарат, вы можете забыть про сканер и ксерокс. Быстро и удобно любой текст и изображение будут в вашем компьютере.

□ Используя цифровую камеру, можно легко снимать мелкие объекты, которые раньше были доступны пленочному фотоаппарату только с применением специальных колец для объектива.

Для того чтобы правильно выбрать цифровой фотоаппарат, нужно четко определиться с целью покупки, для чего он вам нужен: для домашнего пользования или же для организации фотостудии.

Очень важно иметь представление о том, из каких узлов состоит цифровой фотоаппарат, как эти узлы влияют на процесс съемки и, самое главное, на ее результат.

Неплохо будет ознакомиться с классификацией цифровых фотокамер, с основными особенностями каждой из категорий: одному пользователю нужна компактная модель, которую можно спрятать в карман рубашки, другой фотограф согласен носить объе-

мистый и тяжелый фотоаппарат, если объектив обладает большой кратностью.

Большинство цифровых фотоаппаратов очень похожи на пленочные. О том, что в камере используется не обычный, а «электронный» негатив, говорит лишь задняя панель с жидкокристаллическим монитором (ЖК-монитор), увеличенный батарейный отсек и обилие разъемов. Такой внешний облик не столько консерватизм производителей, сколько — богатый опыт, накопленный ими при доведении до совершенства эргономики 35-миллиметровой техники. Да и в самой конструкции пленочного и цифрового фотоаппаратов гораздо больше общего, чем различий.

## Из чего состоит цифровой фотоаппарат

В любой фотокамере, в том числе цифровой, условно можно выделить три части.

□ *Первая* — оптическая система, состоящая из объектива (иногда сменного), диафрагмы и затвора. Задача данной системы — создать изображение фотографируемого объекта.

– □ *Вторая* — регистратор сформированного оптической системой изображения.

□ *Третья* — хранилище зарегистрированного изображения.

В пленочных фотоаппаратах две последние функции выполняет фотопленка, а в цифровых — разные по конструкции и принципам действия устройства. Для регистрации изображения используется специальная матрица, а хранятся снимки во встроенной или внешней памяти цифрового фотоаппарата.

### Объектив

Формирование кадра в фотоаппарате начинается при прохождении света сквозь объектив. Основная задача объектива — создание светового изображения, максимально точно передающего образ реального объекта.

Большинство покупателей цифровой фототехники обращают внимание на разрешение матрицы (об этом мы поговорим дальше). И напрасно. Изображение главным образом формируется объективом, и ни-

какое количество мегапикселей матрицы не в состоянии компенсировать «грехи» посредственной оптики. Все искажения (абберации), вносимые линзами, будут отчетливо видны на фотографии. Поэтому при покупке цифрового фотоаппарата основное внимание следует уделить именно объективу.

Объектив цифровой камеры очень похож на объектив пленочной камеры. Однако, если внимательно на него посмотреть, можно заметить, что у цифровой камеры объектив немного меньше, да и фокусное расстояние его значительно уменьшилось: 8–16 мм вместо 35–70 мм. Дело в том, что размер светочувствительной матрицы гораздо меньше по сравнению с кадром на пленке. Диагональ светочувствительной поверхности матрицы многих любительских цифровых фотоаппаратов не более 10 мм, а диагональ кадра на обычной фотопленке равна 43 мм.

Теперь представьте, что получится, если вместо фотопленки установить в камеру такую маленькую матрицу. На ее поле поместится лишь небольшая центральная часть кадра, и возникнет впечатление, что кадр сделан объективом с большим фокусным расстоянием (зумом). Снимать такой камерой в помещении будет неудобно, ведь нужно будет отходить от объекта на большое расстояние, чтобы он поместился в кадр полностью. Вот почему фокусное расстояние объективов цифровых камер значительно меньше, чем пленочных. При этом угол, под которым фотоаппарат «видит» предметы, остается прежним.

Диафрагма и затвор камеры, как правило, располагаются внутри объектива.

Состоящая из нескольких лепестков *диафрагма*, закрываясь, уменьшает диаметр отверстия, через которое свет поступает на матрицу. Благодаря этому

уменьшается количество прошедшего света, предотвращается излишняя засветка матрицы, снимки получаются хорошего качества независимо от яркости освещения объекта съемки. Как и зачем нужно изменять значение диафрагмы, мы поговорим чуть позже.

Рядом с диафрагмой расположен *затвор*. Открываясь и закрываясь, он строго дозирует количество упавшего на матрицу света. Но работает он несколько иначе, чем затвор пленочного фотоаппарата. Затвор пленочной камеры всегда находится в закрытом положении и открывается лишь на короткий миг в момент съемки. А затвор цифровой камеры, как правило, открыт. Свет, прошедший сквозь объектив, непрерывно попадает на матрицу. Для чего это нужно? Ответ очевиден! Цифровая камера, получая изображение с матрицы, непрерывно отображает его на мониторе камеры. Если затвор закрыть, то изображение на мониторе мы не увидим (во многих камерах затвор автоматически закрывается при выключении монитора). А вот после съемки кадра с большим разрешением затвор закрывается на доли секунды — время, требуемое для полного переноса информации с матрицы в память фотоаппарата.

Сразу за линзами объектива может быть расположен *инфракрасный фильтр*, препятствующий прохождению инфракрасных лучей на светочувствительную матрицу.

Человеческий глаз не видит инфракрасные лучи, а значит, не должен их видеть и цифровой фотоаппарат. Иначе полученное изображение будет отличаться от того, которое мы видим, и такое несоответствие мы будем считать недостатком камеры.

Теперь рассмотрим наиболее важные характеристики объектива.

**Светосила (число диафрагмы)** — это величина, показывающая, какое количество света проходит через объектив. Она равна отношению диаметра отверстия объектива к фокусному расстоянию и указывается такими цифрами: 2; 5,6; 8 и т. д. Объектив с диафрагмой 2 светосильнее, чем с диафрагмой 8. Часто диафрагму пишут не как число, а как дробь с буквой  $f$  (например  $f/4$ ).

Надпись 2,7–4,9/6,7–8,8 означает, что при фокусном расстоянии 2,7 светосила будет 6,7, а при 4,9 — 8,8. Здесь значения 2,7 и 4,9 — это истинное фокусное расстояние для цифровой камеры.

В эквиваленте на пленочный это записывается так: 35–90/4,0–5,6. На объективах обычно пишутся значения фокусного расстояния и светосилы, например 50/2,7.

Чем больше светосила, тем более короткой может быть выдержка. Это особенно важно, в тех случаях когда требуется снять движущийся объект без «смазанности» снимка. Кроме



Диафрагма

(А —  $f/22$ , Б —  $f/8$ , В —  $f/2$ )

того, хорошая светосила (размер диафрагмы) нужна при съемках в условиях плохой освещенности.

**Фокусное расстояние** характеризует охват снимаемого пространства камерой. Если фокусное расстояние меньше 50 мм, то камера предназначена для пейзажной съемки, то есть с широким углом зрения. Если же фокусное расстояние больше 50 мм (например, 80 или 100 мм), то угол зрения уменьшается, и камера как бы «наезжает» на удаленный объект. При фокусном расстоянии 50 мм охват пространства близок к естественному восприятию глазом.



Отношение «длинного» фокусного расстояния к «короткому» называется **кратностью зума**. Оно обычно указывается на объективе. Следует иметь в виду, что у камер с большой кратностью зума при съемках в крайних его значениях возникают различные искажения: изменение пропорций предметов, возникновение цветной окантовки вокруг резких границ и источников света. Самое лучшее качество снимков получается при съемке камерой с фиксированным фокусным расстоянием. Поэтому, если нет большой необходимости снимать сильно удаленные или, наоборот, сильно приближенные объекты, то вполне можно ограничиться значением кратности зума 3–4.

Некоторые производители в спецификациях фотоаппарата указывают **суммарную кратность объектива** (total zoom). Данным термином обозначается произведение кратности объектива на максимальную величину цифровой трансфокации.

**Цифровая трансфокация** (digital zoom) — функция, создающая иллюзию увеличения фокусного расстояния. При ее использовании от кадра остается только центральная часть, а остальная область отсекается.

После того как от снимка отрезана периферийная часть, оставшееся изображение в зависимости от традиций производителя фотоаппарата может быть «растянуто» до штатного разрешения. Качество кадра при этом ухудшается, а всю эту процедуру можно проделать с помощью компьютера и программного обеспечения для обработки изображений. Очевидно, что цифровая трансфокация — не более чем рекламный трюк.

**Минимальное расстояние фокусировки** — минимальное расстояние, на котором объектив камеры способен сфокусироваться на объекте съемки. Иначе го-

воря, это способность камеры снимать при сильном приближении очень мелкие предметы (например, цветы или насекомых). Обычные камеры позволяют снимать с расстояния 10 сантиметров, специальные — 2–3 сантиметра.

Теперь несколько слов о том, как следует обращаться с этой едва ли не самой главной частью любой фотокамеры, в том числе и «цифровика».

Объектив цифровой фотокамеры содержит хрупкие стеклянные линзы и высокоточную механику, весьма чувствительные к вибрации и ударам: линзы могут сдвинуться либо треснуть, механические узлы также могут повредиться. Кроме того, на объектив отрицательно влияют высокая влажность и резкие перепады температуры.

Объективы многих цифровых камер при выключении питания полностью погружаются в корпус и выдвигаются из него при включении. Будьте особенно осторожны с таким объективом: небольшой удар по нему во включенном положении может вывести камеру из строя.

Другой элемент объектива, с которым нужно быть крайне осторожным независимо от конструкции фотоаппарата, — это передняя линза. Ее необходимо крайне тщательно оберегать от контакта с любыми предметами, способными испачкать либо поцарапать поверхность. От чистоты линзы напрямую зависит качество изображения на снимках, его резкость.

Пыль можно удалить с поверхности линзы потоком воздуха из специальной груши или баллончика со сжатым воздухом. Отпечатки пальцев можно стереть чистой мягкой тканью, а при более сильных загрязнениях может потребоваться специальная жидкость для чистки оптики.

## Матрица

Световое изображение, формируемое объективом фотоаппарата, попадает на регистрирующее устройство. В цифровых камерах в этой роли выступает *электронно-оптический преобразователь* (ЭОП), представляющий собой матрицу ПЗС — прибор с зарядовой связью.

ПЗС (прибор с зарядовой связью) — устройство, которое при попадании на его светочувствительную область фотонов генерирует и накапливает электрический заряд. Величина заряда определяется чувствительностью прибора, интенсивностью и продолжительностью освещения. В англоязычной литературе обозначается CCD (Couple-Charged Device).

Упрощенно процесс преобразования света в электрический заряд сводится к следующему. После подачи электрического потенциала создается потенциальная яма, хранящая заряд, обеспечиваемый внутренним фотоэффектом.

Чем ярче свет, тем больше фотонов упадет на ПЗС-элемент, и тем больший заряд накапливается в яме. Этот заряд называется фототок, его значение довольно малó и после считывания требует обязательного усиления.

Одной из основных характеристик цифровой фотокамеры является *разрешение матрицы*. Указывается в виде пары чисел (первое число — количество столбцов матрицы, второе — количество ее строк).

Цифровое изображение состоит из крошечных точек, называемых *пикселями* (от англ. picture elements). Чем больше пикселей, тем четче разрешение фотографии, качественнее снимок.

*Мегапиксел* (MP, один миллион точек) является характеристикой разрешающей способности матрицы. Для определения разрешения в мегапикселах следует разделить на миллион произведение количества точек по вертикали и горизонтали. В частности, при разрешении  $1600 \times 1200$  матрица называется двухмегапиксельной.

Современные цифровые фотоаппараты имеют разрешение от менее одного до более 5 мегапикселов. Чем больше разрешение, то есть мегапикселов, тем больше деталей изображения будет схвачено, как результат — больше объем фотографий, четче снимок (хотя качество также зависит от типа линз и установок увеличения, которые используются).

С помощью одномогапиксельных камер можно получать хорошие фотографии размером  $7,5 \times 10$  см, а трехмегапиксельные камеры дают возможность получать снимки размером уже  $20 \times 25$  см, но при этом они занимают в три раза больше места в памяти фотоаппарата или на жестком диске компьютера. Более подробная информация на эту тему представлена в таблице.

					Размер фото, см
			●	●	$27,5 \times 35$
		●	●	●	$20 \times 25$
	●	●	●	●	$2,5 \times 17,5$
	●	●	●	●	$10 \times 15$
●	●	●	●	●	$7,5 \times 10$
●	●	●	●	●	e-mail
1MP	2MP	3MP	4MP	5MP	Разрешение

Конечно, большое разрешение — это хорошо, можно детально рассмотреть на снимке с помощью компьютера мелкие объекты. Но если вам не нужно изготавливать большие плакаты или снимки для рекламных щитов, то не стоит брать фотоаппарат с разрешением больше 4 мегапикселей. Для снимков 10×15 см вполне хватило бы и 2 мегапикселей. Хотя сейчас двухмегапиксельные фотоаппараты по своим возможностям часто считаются уже «вчерашним днем».

Можно сказать, что разрешение матрицы хватает всем «цифровикам», поэтому при выборе фотоаппарата этот параметр должен уже отходить на задний план, а значит, обычному пользователю нужно обращать внимание на другие характеристики, не так часто встречающихся в описаниях фотоаппаратов, но не менее важных для получения качественных снимков. Рассмотрим их подробнее.

**Динамический диапазон матрицы** — интервал между точно воспроизводимым сенсором самым темным и самым светлым тоном сформированного объективом изображения. Ведь съемка может вестись как в солнечный день на улице, так и пасмурным вечером в комнате, поэтому любой кадр содержит как очень светлые, так и очень темные участки. Значит, каждый элемент матрицы должен сохранить как считанные электроны, генерируемые при слабом освещении, так и максимальный заряд, создаваемый ярким светом. С расширением динамического диапазона возрастает число градаций яркости и, следовательно, плавность полутонов создаваемого изображения.

**Светочувствительность матрицы** — способность реагировать на световое излучение. Чувствительность ПЗС-элемента можно разделить на две составляющие.

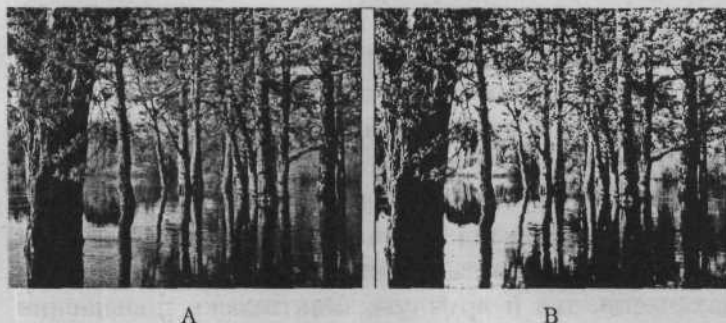


Рис. 2 Влияние динамического диапазона на качество кадра:

А — широкий динамический диапазон;

Б — узкий динамический диапазон

Одна из них — интегральная чувствительность, другая способность ПЗС-элемента фиксировать различные цветовые оттенки — спектральная чувствительность.

Как интегральная, так и спектральная чувствительность определяется фототоком ПЗС-элемента.

**Порог чувствительности** — величина минимального светового сигнала, который может быть «опознан» регистрирующим свет устройством. Чем меньше «опознаваемый» сигнал, тем выше порог чувствительности.

Светочувствительность измеряется в эквиваленте ISO и обычно имеет относительные значения от 100 до 800. Это относительное значение можно выставлять в меню камеры.

Абсолютная чувствительность зависит от геометрического размера матрицы. Чем меньше размер, тем хуже (меньше) чувствительность. С ростом относительной светочувствительности возрастает уровень шумов матрицы. Шум — это множество точек на изображении, цвет и яркость которых резко отличается от усредненных на данном участке. Шум более



заметен на однородных по цвету и яркости снимках. Поэтому, если необходимо снимать плохо освещенный объект, лучше делать это при минимальной для данной камеры чувствительности с более продолжительной выдержкой.

В отличие от пленочных фотоаппаратов в цифровых светочувствительность матрицы можно для каждого кадра задавать индивидуально — как автоматически, так и вручную. Фактически повышение чувствительности матрицы представляет собой обычное усиление сигнала на выходе матрицы, что-то вроде увеличения громкости радиоприемника. Повышение эквивалентной чувствительности обеспечивает нормальную экспозицию при ситуации, когда выдержка либо диафрагма ограничены определенным диапазоном. Однако при повышении эквивалентной чувствительности резко усиливается уровень шумов. Поэтому эту функцию следует считать вынужденной мерой и стараться не прибегать к ней.

При покупке не стоит обращать особого внимания на чувствительность матрицы. Лучше обратить внимание на ее геометрический размер и светосилу, так как заявленное производителем значение чувствительности мало о чем говорит.

**Геометрический размер матрицы** определяется длиной ее диагонали. Указывается простой дробью, например  $1/1,8$  в дюймах. Понятно, что  $1/2,7$  меньше, чем  $1/1,6$ ;  $1/1,6$  меньше, чем  $2/3$  и т. д. Размер матрицы показывает, какую площадь имеет квадратик в 1 пиксел на ней. Чем больше эта площадь, тем больше информации получит один сенсор, а значит, передача изображения будет более точной. Если увеличить разрешение матрицы, оставив прежние размеры (что часто можно наблюдать у различных мо-

делей), то качество снимка никак не улучшится. Наоборот — появится шум. Чем меньше размеры матрицы, тем больше она «шумит».

Если матрица маленькая, а разрешение для нее большое, то изображение начинает «замыливаться», то есть фотоаппарат превращается в дорогую «мыльницу».

Дело в том, что габариты сенсора должны соответствовать размерам светового изображения. В некоторых моделях цифровых камер световое изображение было меньше габаритов матрицы, производитель крупными цифрами указывал количество элементов матрицы (пикселей) и мелкими — реальное разрешение кадра, которое было меньше (часть сенсора оказывалась за «кадром»). В камерах, созданных на базе 35-миллиметровых «зеркалок», ситуация обратная — матрица меньше кадра пленки.

Размер матрицы влияет на ее основные (после разрешения) характеристики — чувствительность и динамический диапазон. Основные поставщики матриц, наращивая их разрешение, стремились максимально сохранить совместимость с предыдущими моделями — упрощался процесс перехода на новый сенсор. Однако при этом не изменялся размер сенсора, в результате чувствительность пиксела уменьшалась, а следовательно, сужался динамический диапазон матрицы.

В цифровых камерах, созданных на базе 35-миллиметровых «зеркалок», матрицы отличаются большими габаритами, их чувствительность уже давно достигла значений порядка ISO 6400(!), для чего необходим широкий динамический диапазон, однако в большинстве камер предельное значение чувствительности не превышает ISO 800.

Как видно, брать фотоаппарат с большим разрешением и малыми размерами матрицы не имеет смысла, даже несмотря на то, что этот размер матрицы сильно влияет на цену фотоаппарата.

## Устройства обработки и хранения фотоснимков

### Аналогово-цифровой преобразователь

После съемки образовавшиеся заряды переносятся в аналогово-цифровой преобразователь (АЦП — analog to digital convertor, ADC) — преобразователь аналогового сигнала в цифровую форму. Здесь происходит их оцифровка — преобразование в цифровой вид. Большим зарядам присваиваются большие числа, а небольшим — маленькие. Если заряд в ячейке отсутствует, ему присваивается значение 0, а вот максимальное значение зависит от разрядности АЦП.

**Разрядность АЦП** — объем дискретных степеней сигнала, определяемых и кодируемых АЦП. Например, разрядность 8 бит означает способность преобразователя определить 28 уровней сигнала и закодировать их в виде 256 дискретных значений.

Большая разрядность АЦП теоретически обозначает большую глубину цвета (color depth) снимка.

**Глубина цвета** — разрядность обработки цвета, описывающая максимальное количество цветовых оттенков, которое можно воспроизвести. Обычно выражается в битах, а количество оттенков вычисляется так же, как и количество уровней сигнала АЦП. К примеру, при 24-битной глубине цвета можно получить 16 777 216 оттенков цвета. Но при этом сле-

дует помнить, что разрядность должна быть адекватна динамическому диапазону матрицы.

В недорогих цифровых камерах динамический диапазон матриц таков, что для оцифровки достаточно преобразователя с разрядностью 8 бит на каждый из трех (красный, синий, зеленый) каналов, то есть 24-битных АЦП. В дорогих моделях используются значительно более совершенные сенсоры — разрядность АЦП составляет 12–16 бит на канал, то есть 36–48 бит. Зачем же нужен в два раза больший диапазон? Ошибки в расчете экспозиции, даже в профессиональной технике — совсем не редкость. «Лишние» разряды позволяют «сдвинуть» кадр как в «темную», так и в «светлую» область, не теряя при этом важной информации. К сожалению, у ряда моделей разрядность преобразователя не более чем рекламный трюк, и ничего, кроме лишнего занимаемого в памяти места, «36-битные» кадры не содержат.

После того как световое изображение было зарегистрировано матрицей и с помощью АЦП обрело цифровую форму, оно поступает в распоряжение микропроцессора, который обеспечивает интерполяцию цвета, баланс белого, а также преобразование снимка в один из общепринятых графических форматов. А скорость считывания кадра с матрицы гораздо выше скорости записи на любое долговременное запоминающее устройство. Таким образом, совершенно необходимым является устройство промежуточного хранения и обработки данных.

## Буферная память

Для хранения и обработки данных перед их записью в долговременное запоминающее устройство

используется буферная память. Она практически полностью аналогична ОЗУ — оперативному запоминающему устройству (англ. RAM, random access memory), — которое применяется в компьютерах.

Это микросхема способна хранить информацию только при наличии электрического питания. Если камера внезапно выключится, вся информация (будущий снимок) пропадет. Но этого не стоит опасаться! Снимок находится в ОЗУ всего лишь доли секунды. Здесь происходит его цифровая обработка — улучшается тоно- и цветопередача, корректируется резкость, яркость и контрастность изображения. Используемые на этой стадии алгоритмы обработки являются достоянием фирм-производителей фототехники. Не секрет, что в цифровых камерах разных фирм могут использоваться одинаковые светочувствительные матрицы, а качество полученного изображения будет существенно отличаться. Причина этого кроется именно в различной цифровой обработке полученного сигнала.

В камерах ранних моделей объема буферной памяти хватало на обработку лишь одного снимка. Но по мере увеличения емкости буферной памяти появилась возможность сохранять несколько кадров и обрабатывать их «в порядке живой очереди», а интервал между экспозициями удалось заметно сократить.

Более того, при относительно больших объемах буферной памяти появляется возможность реализовать режим непрерывной съемки. Некоторые камеры заполняют буфер «слепокми» с матрицы, поэтому при высокой скорости съемки протяженность серии у них небольшая. Другие модели сначала полностью обрабатывают кадр, затем помещают его в очередь на запись в постоянную память. Такие фо-

тоаппараты отличаются более продолжительными сериями, но «скорострельность» у них ниже.

## Форматы записи

Что представляет собой цифровое изображение, записанное на карту памяти? Это последовательность цифр, обозначающих яркость и цвет каждой точки изображения. А что представляет собой текстовый документ, записанный на диск? Это тоже аналогичная последовательность цифр, только они теперь обозначают не яркость, а разные буквы алфавита, знаки препинания и т. д. Но каким образом компьютер, а вместе с ним и вы можете сказать, что представляет собой тот или иной файл, — возможно, это текст, возможно, фотография, а может быть, и видеофильм! Для того чтобы облегчить задачу, после имени файла записывается расширение — три или четыре латинские буквы, условно обозначающие тип файла. Благодаря этому компьютер знает, что это за файл и с помощью какой программы его можно открыть.

Совершенствование методов записи графической информации привело к появлению множества различных стандартов или форматов. Каждый графический формат имеет свои особенности записи изображений и свое расширение. Сегодня существуют десятки графических форматов, но в цифровых камерах используются всего лишь четыре! Это: TIFF, JPEG, RAW и в исключительно редких случаях GIF.

Главная особенность цифровых записей цветных изображений — их чрезвычайно большой размер, поэтому при формировании файла кадры подвергаются сжатию.



Один из наиболее распространенных графических форматов использует *сжатие по алгоритму JPEG*. В 1987 году усилиями ISO и CCITT был создан комитет Joint Photographic Experts Group (сокращенно JPEG). Объединенная группа экспертов по фотографии (именно так переводится название организации) занялась разработкой стандарта сжатия графических данных.

Созданный на основе разработанного стандарта сжатия формат записи графических изображений стал называться JPEG. Благодаря сжатию информации изображение занимает значительно меньше места на карте памяти, чем тот же снимок в формате TIFF. Снимок с пятимегапиксельной камеры займет всего лишь около 2 мегабайт, то есть почти в восемь раз меньше, чем аналогичное изображение без сжатия.

При JPEG-сжатии первым делом происходит преобразование цветовой модели снимка из RGB (когда все цвета являются сочетанием красного, синего и зеленого) в используемую на телевидении модель YUV. В последнем случае составляющая Y хранит информацию о яркости пиксела, а составляющие U и V содержат данные о его цвете. Применение такой модели обусловлено тем, что яркостные характеристики снимка для человеческого зрения важнее, чем цветные оттенки.

Затем изображение разбивается на блоки из 8 пикселей по вертикали и 8 — по горизонтали. Вслед за этим каждый из блоков подвергается преобразованию, в результате которого снимок становится набором гармонических колебаний разной амплитуды и частоты.

На последнем шаге производится операция, благодаря которой JPEG относится к категории алгоритмов, использующих сжатие с потерями данных. Про-

исходит анализ амплитудно-частотных характеристик каждого блока, при этом в расчет берутся как повторяемость цветовых полей, так и то обстоятельство, что человеческое зрение менее чувствительно к «синей» части спектра.

В результате половину яркостных и 3/4 цветовых данных кадра можно исключить. Разумеется, даже при самом слабом сжатии полностью восстановить исходный кадр невозможно. Впрочем, при минимальном уровне сжатия довольно трудно отличить JPEG-файл от оригинала. Но при росте коэффициента сжатия все больше яркостной и цветовой информации оказывается «за бортом», одновременно с уменьшением размера файла также сильно возрастают искажения, выражающиеся в размывании контрастных границ, делении снимка на «квадратики» 8×8 пикселей и прочее.

Таким образом, формат JPEG позволяет регулировать степень сжатия (что можно сделать и с помощью фотоаппарата, но об этом чуть позже). Однако при сжатии изображения происходит потеря и искажение исходной графической информации, в результате чего качество изображения немного ухудшается.

Чтобы, с одной стороны, обеспечить большее удобство при считывании, просмотре и редактировании кадров, а с другой стороны, исключить потери информации, ряд производителей снабдил свои камеры возможностью сохранять снимки в формате TIFF.

**Формат TIFF** (Tag Image File Format) был предложен в 1986 году. Предназначался он для хранения черно-белых сканированных изображений. С тех пор формат неоднократно усовершенствовался, и в настоящее время существует около шести модификаций. Файл этого формата имеет расширение TIF.

При использовании формата TIFF в цифровых фотоаппаратах характерно то, что снимки, сохраняемые в этом формате, не обрабатываются алгоритмами сжатия для уменьшения размера файла. Снимок, сохраненный в этом формате, будет иметь высокое качество изображения и большой размер файла.

Размер файла приблизительно будет равен произведению количества пикселей на три. Например, файл TIFF, сделанный с максимальным разрешением пятимегапиксельной камерой, будет иметь размер порядка  $3 \times 5\,000\,000 = 15\,000\,000$  байт или около 15 мегабайт. Такой файл не только займет много места на карте памяти, продолжительность его записи на карту может занять несколько десятков секунд. А значит серийная съемка в этом режиме окажется недоступной.

Имеет ли смысл в погоне за качеством снимков полностью отказываться от сохранения кадров в формате JPEG и переходить на TIFF с одновременной закупкой устройств для долговременного хранения информации с большими объемами памяти? Опыт показывает, что минимальное сжатие по алгоритму JPEG на качестве кадра сказывается значительно меньше, чем ошибки расчета экспозиции, погрешности при фокусировке и неправильный баланс белого. Поэтому вместо одного снимка в формате TIFF лучше отснять в десять раз больше кадров со сжатием JPEG, а затем отобрать из этого десятка самый лучший.

Полной противоположностью формату JPEG является методика хранения «слепка» матрицы. Файл со «слепком» имеет особую структуру, специфическую для каждой матрицы, обобщенно называемую **форматом RAW**. В этом формате файлов сохраненное изоб-

ражение не претерпевает никаких преобразований в самой камере, поэтому нет никаких потерь данных и качества. Работать с файлами формата RAW может только специальная программа, поставляемая вместе с камерой.

С помощью этой программы можно преобразовать такой формат в любой другой. В итоге можно получить идеальный снимок. Этот формат удобен тем, что при съемке не нужно выставлять никаких параметров, их можно наиболее удачно подобрать позже в графических редакторах на компьютере. С камерой, способной сохранять данные в RAW, можно добиться максимального качества изображений. Пока формат RAW — редкость и обычно встречается на дорогих фотоаппаратах, предназначенных для продвинутых пользователей.

## Внешняя память

Преобразованный в соответствии с фирменными разработками производителей и установками камеры снимок переносится в энергонезависимую память фотоаппарата, или на *карту памяти*. Здесь цифровая фотография может храниться сколь угодно долго, независимо от того, есть в камере элементы питания или нет.

Цифровая память — это «пленка» фотоаппарата. *Внутренняя память* встроена в цифровой фотоаппарат и не может быть извлечена из него. Для загрузки фотографий с внутренней памяти на компьютер надо непосредственно цифровой фотоаппарат соединить с компьютером. Обычно размер встроенной памяти в фотокамере составляет от 8 до 32 мегабайт.

К устройствам долговременного хранения предъявляется ряд жестких требований. Они должны:

сохранять информацию на протяжении длительного времени без каких-либо затрат энергии;

потреблять минимальный ток при операциях записи и считывания, скорость выполнения которых должна быть максимальной.

Эти устройства должны быть предельно компактными и легкими. Но самое главное — абсолютная сохранность данных. Таким строгим условиям наиболее полно соответствуют устройства, использующие флэш-память.

**Флэш-памятью** называется запоминающее устройство, представляющее по своим характеристикам нечто среднее между ПЗУ и ОЗУ.

ПЗУ — постоянное запоминающее устройство (англ. ROM — read-only memory) — может хранить данные, не потребляя энергию, но не позволяет их записывать.

ОЗУ допускает изменение данных, но для их хранения ему требуется питание. Флэш-память нуждается в питании только при считывании и перезаписи информации, при этом при чтении используется менее высокое напряжение, чем при записи.

Внешняя память состоит из дисков, или карт памяти, которые можно извлечь из фотоаппарата в удобное для вас время и затем провести загрузку фотографий. Если имеется дополнительный диск или карта памяти, то, заполнив одну из них, можно поменять ее на запасную. Карты памяти более дорогие, чем стандартные диски, но на них можно хранить больше фотографий.

Наиболее популярные модели — CompactFlash, SmartMedia и Memory Stick.

Сегодня карты памяти имеют объем от 2 до 128 мегабайт и более.

В инструкции к каждому цифровому фотоаппарату указан тип используемой памяти. Тут опять же нет строгих критериев. Все карты примерно одинаковы, и поэтому не стоит задаваться вопросом, с какой поддержкой карт памяти выбрать фотоаппарат. Следует отметить, что карты CompactFlash более распространены и дешевле в пересчете на мегабайты. И еще, если вы берете фотоаппарат с большим разрешением матрицы (4 мегапиксела и больше), то стоит сразу же докупить внешней памяти, так как встроенной хватит только на 10–15 снимков.

При выборе емкости карт памяти можно руководствоваться следующими соображениями.

16-мегабайтная карта хороша для фотографирования во время уикенда, но вы, вероятно, захотите большего, когда отправитесь в отпуск. Ведь на такой карте помещается только 26 фотографий высокого качества, произведенных 2-мегапиксельной камерой. Для сравнения: 64 мегабайта позволяют хранить 106 фото, которых, скорее всего, хватит на фотографирование во время всего отпуска. Более подробная информация представлена в таблице на с. 28.

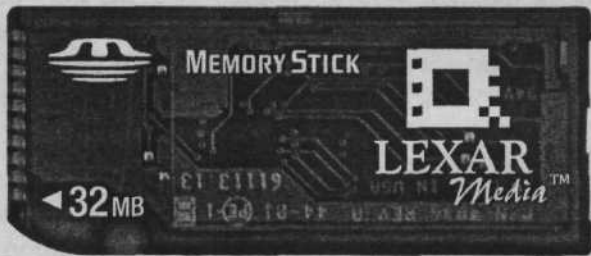


Объем памяти	Разрешение фотоаппарата					
	<1MP	1MP	2MP	3MP	4MP	5MP
1,44 МБ floppy	5-10	2-4	1-3	0	0	0
4 МБ card	13-28	5-11	4-8	2-5	1-4	1-3
8 МБ card	26-56	10-22	8-16	5-10	3-7	3-6
16 МБ card	51-113	20-44	16-32	10-20	7-15	6-12
32 МБ card	>102	40-88	32-64	20-39	15-29	12-24
48 МБ card	>154	60-132	48-96	30-59	22-44	18-35
64 МБ card	>205	80-176	64-128	40-79	30-59	24-47
128 МБ card	>410	>160	>128	80-157	60-118	48-94
156 МБ CD-R	>499	>195	>156	97-192	73-144	58-115

## Виды карт памяти

### *Memory Stick*

Сменная память, используемая в фотоаппаратах фирмы Sony. Отличительная особенность разработчиков Sony — при любой ситуации «изобретать велосипед». Достаточно вспомнить историю параллельного существования стандартов Video-8 и VHS, чтобы оценить упрямство этой корпорации.



Карта Memory Stick

Цифровая фотография не стала исключением. Появившиеся в 1999 году фиолетового цвета четырехграммовые модули Memory Stick выделялись только внешним видом, габаритами (50×21,5×2,8 мм) и формой, напоминавшей пластинку жевательной резинки. Memory Stick используется практически во всех цифровых устройствах Sony — от миникомпьютеров и ноутбуков до видеокамер и проигрывателей музыки в формате MP3. Имеются и USB-считыватели для этих модулей, ну а ноутбуки Sony VAIO комплектуются специальным слотом для этих карт.

Для уменьшения габаритов был создан вариант Memory Stick Duo (20×31×1,6 мм), в комплект которого для совместимости со стандартными слотами Memory Stick входит расширительная планка. Впро-

чем, особого распространения Memory Stick Duo не получил.

Более того, будущее модулей Memory Stick также не безоблачно — их емкость, как и у SmartMedia и ММС, ограничена 128 мегабайтами. Проблема была решена появлением стандарта Memory Stick Pro, который, сохранив размеры и вес, обеспечивает большую скорость обмена данными и, что более важно, емкость от 256 мегабайт до гигабайта. Одна беда — в старых фотоаппаратах новые модули использовать нельзя. Впрочем, кроме Sony, карты Memory Stick стали выпускать и другие производители (тот же Lexar), так что перспективы у этого стандарта есть.

### *CompactFlash*

Тип сменной карты памяти, употребляемой в моделях цифровых фотоаппаратов фирм Canon, Casio, HP и Samsung. В результате технологических усовершенствований удалось повысить плотность записи для флэш-памяти. В 1994 году фирмой SanDisk, был создан модуль CompactFlash с меньшими габаритами и весом: 43×36×3,3 мм, 15 г. Новинка представляла собой уменьшенный вариант карт PCMCIA и, несмотря на сократившееся с 68 до 50 количество контактов, была электрически полностью совместима с предыдущим стандартом. Благодаря этому достаточно было иметь механический переходник, чтобы установить модуль CompactFlash в слот PCMCIA. По крайней мере, проблем при считывании данных в ноутбук не возникало.

Обеспечивалась полная совместимость «снизу вверх» между модулями и устройствами, их использующими. На практике это означало, что, каким бы почтенным ни был возраст фотоаппарата, он сможет

распознать практически любую (определенные ограничения все же существовали) современную карту CompactFlash. Эта ценная особенность данного стандарта обеспечила ему феноменальное долголетие.



Карта CompactFlash

Однако такое решение имеет и отрицательную сторону — увеличивается себестоимость карт. Кроме того, производители в спецификации указывают суммарную емкость модуля, в том числе и с учетом используемой для хранения служебной информации. В результате при маркировке «64 мегабайт» реальная емкость модуля может варьироваться от 62 до 58 мегабайт.

### **MMC**

MultiMedia карта — тип сменной памяти, который позволяет использовать и хранить MP3 аудио-файлы. Фирмы Ericsson, Hitachi, Motorola, Nokia и Siemens решили создать собственный тип карт памяти. В 1998 году произошло объединение этих компаний в MultiMedia Card Association (ММСА) — Ассоциацию карт мультимедиа.

Новые модули должны были быть компактнее, чем SmartMedia, поскольку сфера их применения не ограничивалась цифровой фототехникой, а включала в себя миникомпьютеры, сотовые телефоны, диктофоны и устройства GPS. Поэтому габариты карт MMC составляют 24×32×1,4 мм.

Для прямой передачи информации в компьютер были предназначены переходники, а также считыва-

тели для порта USB. Однако скорость передачи данных была невысокой, да и максимальный объем ограничивался 64, максимум 128 мегабайтами (как и у SmartMedia), поэтому производители фототехники скептически отнеслись к новому стандарту.

Положение изменилось с появлением «надстройки» над MMC под названием Secure Digital (SD) — модули, обеспечивающие хранение информации с соблюдением авторских прав. Увеличившееся с 7 до 9 количество контактов привело к возросшей скорости обмена данными и увеличению максимального объема модуля (до 2 гигабайт). В результате модули

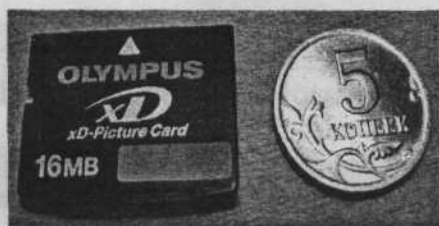


Карта MMC/SD

SD все чаще используются в цифровой фототехнике. Следует помнить, что камеры, рассчитанные на модули SD, могут «понимать» карты MMC, но вот фотоаппараты, предназначенные для использования с памятью MMC, с модулями SD, как правило, не работают.

### *xD-Picture Card*

Тип сменной карты памяти — размером с почтовую марку, — употребляемой в некоторых новых цифровых фотоаппаратах фирм Olympus и Fujifilm. Компании Fuji и Olympus в своих фотоаппаратах вначале использовали модули SmartMedia. Кжulf стало ясно, максимальная емкость этого модуля не превысит 128 мегабайт, они начали разработку нового стандарта с учетом всех положительных и отрицательных сторон конкурирующих форматов флэш-памяти. В результате в середине 2002 года появились



Карта xD-Picture Card

модули xD-Picture Card, которые при минимальных габаритах (20×25×1,7 мм) обеспечивали как высокую скорость передачи данных, так и огромную емкость — до 8 гигабайт включительно.

Чтобы переход на новый формат был постепенным, все новые камеры Olympus и Fuji оснащались совмещенным слотом, позволявшим использовать как xD-Picture Card, так и SmartMedia. При этом контактная группа для новых носителей располагалась с одной стороны, а для старых — с другой.

Новые модули памяти можно было использовать даже в фотоаппаратах, рассчитанных на стандарт CompactFlash. Миниатюрный адаптер, выполненный в форме карты CompactFlash, полностью вмещал в себя карту xD-Picture Card.

Стандарт xD-Picture Card выглядит наиболее универсальным решением, так как при высокой скорости, малых габаритах и большой емкости обеспечивает совместимость с двумя из основных типов памяти — SmartMedia и CompactFlash.

### *SmartMedia*

Тип сменной карты памяти, употребляемой в моделях цифровых фотоаппаратов некоторых ведущих фирм производителей. У SmartMedia (третьего по



времени появления стандарта, 1997 год) принцип устройства совершенно другой, чем у PCMCIA и CompactFlash. Консорциум SSFDC (Solid State Floppy Disk Card, карты твердотельных флоппи-дисков), в который входили Olympus, Toshiba, FujiFilm и ряд других производителей, особое внимание уделял дешевизне и массогабаритным показателям модуля. Такие условия вынудили разместить контроллер памяти в фотоаппарате.

В результате размеры и вес карты оказались весьма небольшими: 45×37×0,76 мм, 2 г. Сначала модули выпускались в двух вариантах — на 3,3 и на 5 Вольт, а чтобы избежать их повреждений, у пятивольтовых моделей был срезан левый верхний угол, у трехвольтовых — правый верхний. Для предотвращения случайного стирания данных достаточно было наклеить круглый кусочек фольги (четыре наклейки входили в комплект каждого модуля) на специально выделенный участок корпуса.

Первые модули, в том числе пятивольтовые, имели емкость 2 и 4 мегабайта. Затем появились только трехвольтовые карты, рассчитанные на 8, 16 и 32 мегабайта. При этом в старых моделях фотоаппаратов использовать их было нельзя — не поддерживал контроллер памяти,

расположенный внутри таких камер. Маркировка «32» на корпусе SmartMedia обозначала именно 32, а не 30 и не 28 мегабайт, как в картах CompactFlash.

Самый первый адаптер для прямой передачи данных в компьютер был вы-



Карта SmartMedia

полнен в стандарте PCMCIA, и стоил дороже, чем переходник PCMCIA, так как содержал контроллер памяти. Затем появилась серия камер Mavica фирмы Sony, и компания Olympus представила на рынок переходник FlashPath. Внешне он представлял собой гибкий диск 3,5 дюйма (дискету) с гнездом для модуля SmartMedia и отсеком для двух «часовых» батареек (так называемых «таблеток»). Для считывания данных FlashPath помещался в 3,5-дюймовый дисковод, скорость передачи информации ограничивалась возможностями контроллера гибких дисков. Позднее появились и считыватели для порта USB.

Максимальная емкость носителей SmartMedia — 64 и 128 мегабайт. На большую емкость они не рассчитаны. Однако, учитывая распространенность этого стандарта, карты данного типа не скоро исчезнут с рынка.

## Система питания

Вначале пленочные фотоаппараты могли обходиться без элементов электропитания — затвор приводился в действие пружиной, которую взводили одновременно с перемоткой пленки особым рычагом. С появлением микропроцессоров автофокуса и расчета экспозиции возникла необходимость в источниках питания. Для этого использовались «часовые» батарейки, называемые иногда «таблетками». Потом для перемотки пленки и взведения затвора стал применяться электродвигатель, появилась встроенная вспышка — в результате источником питания стала пара «пальчиковых» батареек.

Цифровые фотокамеры используют большое количество электроэнергии, поскольку матрица, флэш-память, ЖК-монитор потребляют ток интенсивнее, чем электродвигатель пленочной камеры. Поэтому элементы питания — батареи либо аккумуляторы — должны быть энергоемкими и компактными.

Существуют два варианта системы питания «цифровика».

В первом используются два или четыре **элемента стандарта АА**, известные как «пальчиковые» батарейки — их распространенность позволяет приобретать такие батарейки в любом киоске. Однако элементы эти одноразовые, при этом дешевые щелочные батарейки позволяют отснять не более десятка кадров, а более мощные алкалайновые довольно дороги. А фотоаппараты с мощной вспышкой настолько «прожорливы», что даже алкалайновых батареек хватает ненадолго.

Вторая система питания основана на применении **аккумуляторов**.

Разработчики аккумуляторов стандарта АА на данный момент добились больших успехов. Эти аккумуляторы обеспечивают емкость заряда более 2000 мА/ч, а переход с никель-кадмиевой на никель-металлгидридную технологию обусловил значи-



Питание от стандартных элементов АА

тельное ослабление такого негативного «эффекта памяти», когда при регулярном цикле разряда/заряда аккумулятор малой емкости «забывал» о своем полном потенциале.

Если в камере используется **специализирован-**

**ный аккумулятор**, отличающийся по форме от разовых элементов питания, то, скорее всего, это литий-ионный аккумулятор. Такой аккумулятор вы можете заряжать, не дожидаясь его полной разрядки за 1,5–2 часа, перед тем как отправиться на съемку.



Питание от специализированных аккумуляторов

Одни производители предполагают возможность зарядки аккумулятора непосредственно внутри камеры, при ее подключении к сети. Другие комплектуют камеру специальным зарядным устройством. Независимо от того, каким образом заряжается аккумулятор вашей камеры, зарядное устройство работает автоматически, что исключает перезаряд и порчу аккумулятора. О степени зарядки аккумулятора можно судить по состоянию индикаторного светодиода, который гаснет или меняет цвет к тому моменту, когда аккумулятор полностью заряжен.

Если вы заряжали аккумулятор во внешнем зарядном устройстве и после установки аккумулятора в камеру она не работает, проверьте правильность (полярность) установки аккумулятора. У некоторых камер существует блокиратор, предотвращающий неправильную установку аккумулятора, у других фотоаппаратов он отсутствует. Поэтому будьте внимательны: если вам удалось установить аккумулятор в камеру без особых усилий, это еще не означает, что он установлен правильно и камера будет работать.

Не забывайте о том, что с каждым циклом зарядки–разрядки аккумулятора его емкость будет постепенно снижаться. Первые 50–200 циклов (число циклов

зависит от многих факторов, главным из которых, как правило, является технология производства аккумулятора и зарядного устройства) снижение будет незначительным, вы даже не заметите этого. А вот далее возможно значительное уменьшение емкости.

Если питание камеры осуществляется от элементов АА, скорее всего стоит позаботиться о приобретении зарядного устройства и аккумуляторов данного формата (некоторые производители вкладывают зарядное устройство и аккумуляторы в комплект). Безусловно, ваша камера будет работать и от первичных элементов питания (батареек), но использовать их не очень разумно с экономической точки зрения. Двух или четырех самых современных щелочных элементов питания АА вам хватит на 1–2 часа съемки, а стоит такой комплект порядка 50–100 рублей. Никель-металлгидридные аккумуляторы стоят дороже, порядка 100 рублей за один элемент емкостью 1800–2100 мА/ч. За зарядное устройство придется отдать 500–1500 рублей. Теперь вы сами можете подсчитать, за сколько часов фотосъемки окупится этот комплект.

## Фотовспышка

Когда освещения не хватает настолько, что никакие манипуляции с изменением экспозиции и чувствительности матрицы ни к чему не приводят, необходимо использовать искусственную подсветку объекта съемки.

Ее обеспечивает лампа-вспышка, которая по-английски именуется flash (не следует путать с памятью аналогичного названия) либо speedlight.

**Лампа-вспышка** — импульсный источник света, включение и длительность свечения которого синхронизированы с работой затвора фотокамеры. Для обеспечения высокой интенсивности светового потока в схеме питания используются мощные конденсаторы. Основная характеристика — ведущее число, дополнительная — время заряда конденсаторов.

**Ведущее число** (guide number) вспышки характеризует ее «дальнобойность». При его указании обязательно приводится используемая чувствительность (как правило, ISO 100), а само число представляет собой произведение предельной дальности освещения на диафрагменное число, поэтому при диафрагме  $f/2,0$  для определения максимальной дальности освещения ведущее число следует разделить пополам. А при изменении чувствительности регистрирующего устройства на величину  $N$  коэффициент увеличения или уменьшения ведущего числа составляет корень квадратный из  $N$ . То есть при росте чувствительности в два раза ведущее число увеличится в 1,41 раза.

Интервал между импульсами вспышки определяется **временем заряда конденсаторов**. Зачастую при съемке в условиях слабой освещенности долгое ожидание готовности фотоаппарата к следующей экспозиции вызвано не скоростью записи данных на модуль флэш-памяти, а медленным зарядом конденсаторов.

## Встроенная фотовспышка

Практически все цифровые фотоаппараты оснащены встроенной фотовспышкой. У одних она расположена на передней панели, у других спрятана в верхней панели. Открытие и включение вспышки



в этом случае может осуществляться как автоматически, так и вручную.

Стоит обратить внимание на расстояние между рефлектором вспышки и объективом. Согласно законам физики, чем меньше это расстояние, тем выше вероятность появления «красных глаз» на снимках. Кроме того, вспышки разных фотоаппаратов могут немного отличаться яркостью импульса.

В спецификации встроенной вспышки фотоаппарата, как правило, приводится не ведущее число, а **максимальная дистанция съемки**, поскольку параметры экспозиции и чувствительность вычисляются фотоаппаратом автоматически. Помимо максимальной, порой указывается и **минимальная дистанция съемки** со вспышкой — избыток света превращает наиболее светлые участки кадра в сплошные белые пятна, а автоматика камеры не всегда успевает оценить уровень освещенности объекта съемки и прервать свечение вспышки.

В камерах начального уровня управление вспышкой ограничено четырьмя переключаемыми режимами:

□ «Автомат» (Auto) — необходимость использования вспышки и длительность ее свечения определяется микропроцессором камеры;

□ «Принудительный» (Fill) — вспышка обязательно работает, даже если при расчете экспозиции микропроцессор решил от нее отказаться;

□ «Выключено» (Off) — вспышка не будет включаться ни при каких условиях;

□ Подавление эффекта «красных глаз» (red-eye reduction) — при использовании вспышки предпринимается ряд мер, предназначенных для ослабления эффекта «красных глаз».

Суть эффекта «красных глаз» в следующем. При съемке со вспышкой зрачки глаз людей и животных приобретают на фотографии ярко-красный оттенок. Это объясняется тем, что часть светового импульса вспышки отражается глазным дном через широко раскрытый зрачок (в основном, красные тона), а человек в кадре выглядит красноглазым. Самый простой способ подавления этого эффекта — лампочка или мощный светодиод красного света, загорающийся перед срабатыванием вспышки и вызывающий сужение зрачка. Более эффективный метод сужения зрачка — серия кратковременных импульсов самой вспышки, заканчивающаяся «рабочим» выстрелом. Однако светодиод не всегда обеспечивает сужение зрачка, а череда вспышек вызывает инстинктивное желание зажмуриться, поэтому наиболее действенный способ подавления эффекта «красных глаз» — разнесение на как можно большее расстояние оптических осей излучателя и объектива.

При «длинной» выдержке вспышка может быть синхронизирована «по первой» либо «по второй шторке», то есть излучатель будет включаться в начале экспонирования либо ближе к его окончанию. От этого выбора зависит, как будут выглядеть в кадре движущиеся объекты.

В некоторых камерах предусмотрена **корректировка длительности импульса вспышки**. При этом используется привязка к рассчитанному микропроцессором камеры для текущих условий съемки экспозиционному числу (EV). А регулировка вспышки производится в пределах от  $-2$  до  $+2$  EV.

Вспышки, предназначенные для эксплуатации с камерами, оборудованными зумом, характеризуются также **изменяемым углом рассеивания**. Изменение

угла рассеивания производится перемещением отражателя внутри вспышки вдоль ее оптической оси (вперед–назад) с помощью сервопривода. При использовании внешних вспышек (далее о них будет рассказано более подробно) эффект рассеивания усиливается, если рассеивающее стекло в них заменить другим, с более подходящим рисунком.

Максимальная дальность подсветки встроенной вспышки может достигать 8 метров, однако часто бывает, что даже такой «дальнобойности» может не хватать — для решения этой проблемы используются внешние вспышки, различным способом подключающиеся к фотоаппарату.

### Внешняя (дополнительная) вспышка

В тех случаях, когда мощности встроенной вспышки не хватает либо требуется осветить объект съемки сбоку или сверху отраженным или рассеянным светом, нужно использовать внешнюю (дополнительную) вспышку.



Внешние вспышки:

- А — подключение с помощью кабельного гнезда;
- Б — подключение с помощью «башмака»

Для подключения к фотокамере такой вспышки предусматриваются различные разъемы. Они делятся на два основных типа. Первый тип — *гнездо подключения кабеля*, допускающий удаление дополнительной вспышки может быть от камеры на несколько метров. Второй тип — так называемый «*башмак*» — особой формы колодка, обеспечивающая жесткое крепление вспышки непосредственно на камере. И гнездо, и «башмак» могут быть одноконтактными и многоконтактными.

Одноконтактное гнездо подключения кабеля называется *синхроконтактом* и позволяет подключать различные внешние вспышки. Одноконтактный «башмак» встречается у крупногабаритных камер, потому что требует свободного места на верхней панели для размещения этого разъема.

Если на «башмак» компактной камеры устанавливаются громоздкие и тяжелые мощные вспышки, то сильно меняется баланс, и снимать неудобно. Для жесткой связи дополнительной вспышки и фотоаппарата, оснащенного синхроконтактом, используется



Флэш-бркет

**флэш-брекет** — особой формы кронштейн с «башмаком» для вспышки, с кабелем для синхроконтакта и винтом под штативное гнездо фотокамеры. Всю конструкцию в сборе держать довольно удобно.

Вспышки, подключаемые через одноконтактный разъем, могут применяться в ручном и автоматическом режимах.

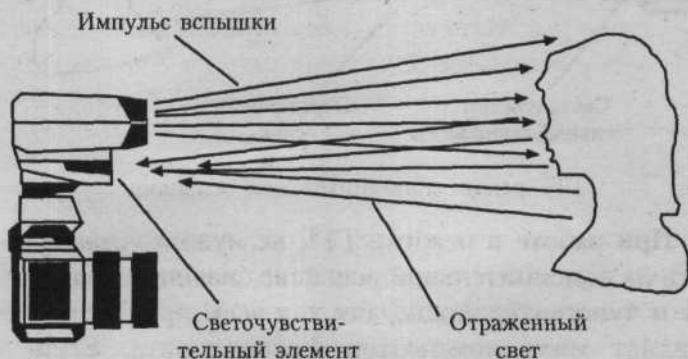
При **ручном режиме** пользователь самостоятельно устанавливает диафрагму камеры, руководствуясь:

- ведущим числом вспышки;
- чувствительностью матрицы;
- дистанцией съемки.

При этом, разумеется, фотоаппарат должен иметь функции управления диафрагмой и чувствительностью. Кроме того, необходимо знать точное расстояние до объекта съемки. Поэтому, хотя ручной режим достаточно прост, а дополнительные вспышки этого класса (без управления длительностью свечения) сравнительно дешевы, необходимость долгое время готовить к съемке со вспышкой сильно ограничивает возможности фотографа.

Пользуясь внешней вспышкой, следует помнить, что из-за особенностей конструкции некоторые затворы далеко не на всех выдержках полностью открывают поверхность регистрирующего устройства. Существует самый «короткий» интервал, при котором затвор остается полностью открытым. Данная характеристика может указываться в спецификации фотоаппарата как **«выдержка синхронизации»**. При съемке в полностью ручном режиме экспозиции необходимо учитывать это обстоятельство, так как при использовании выдержек меньших, выдержка синхронизации, часть кадра может оказаться недодержанной.

В *автоматическом режиме* вспышка управляется *фотоэлементом*. Пользователь должен указать с помощью переключателей на вспышке диафрагму и чувствительность, аналогичные установленным в камере. В момент нажатия кнопки «спуск» на единственный контакт подается управляющий импульс, и вспышка начинает свечение. Установленный на ней фотоэлемент измеряет количество света, отраженного от объекта съемки, и, сообразно используемой диафрагме и чувствительности, в нужный момент выключает вспышку. Именно этот способ лежит в основе всех автоматических режимов.

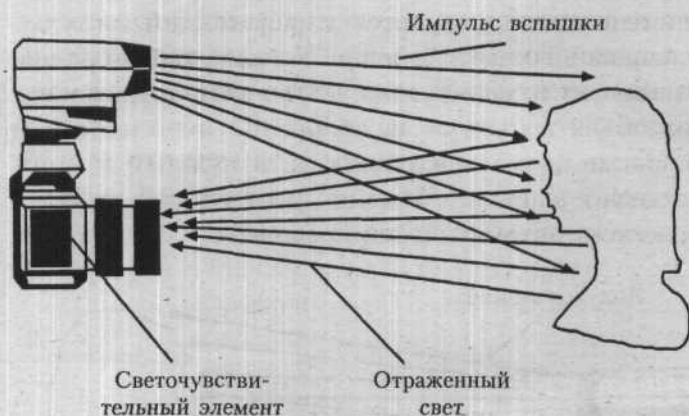


#### Автоматический режим дополнительной вспышки

Далеко не всегда «автомат» обеспечивает идеальное освещение — при точечном замере экспозиции или размещении объекта съемки не в центре кадра датчик вспышки неизбежно будет ошибаться. Поэтому для сложных условий съемки более предпочтителен *TTL-режим* (англ. Through the Lens, — «через линзы»), при котором отключение излучателя обеспечивает автоматика камеры, измеряя количество света, проходящего непосредственно через объектив.



В этом режиме для управления вспышкой одного контакта недостаточно, поэтому применяются **многоконтактные гнездо подключения кабеля** и **TTL-«башмак»**.



#### TTL-режим дополнительной вспышки

При работе в режиме TTL не нужно устанавливать на дополнительной вспышке значения диафрагмы и чувствительности, так как всем процессом управляет микрокомпьютер фотоаппарата. Если в TTL-режиме используется флэш-брекет, то он тоже должен быть оснащен TTL-«башмаком».

Основная проблема при использовании TTL-режима — отсутствие каких-либо стандартов на расположение и назначение контактов разъема, поскольку каждый производитель изготавливает их по-своему. Поэтому вспышку Nikon к камере Canon можно подключить только в автоматическом, но никак не в TTL-режиме.

Модели начального уровня редко оснащаются разъемами для подключения дополнительной вспыш-

ки, однако с ними можно использовать так называемую *световую ловушку*. Она представляет собой небольшую коробочку с фотоэлементом и «башмаком», к которому присоединяется дополнительная вспышка. При срабатывании встроенной вспышки фотоаппарата ее световой импульс улавливается фотоэлементом ловушки, которая замыкает контакт «башмака» и тем самым включает внешнюю вспышку.

При выборе дополнительной вспышки следует отдавать предпочтение моделям с *поворачивающейся головкой излучателя*. При фотографировании в помещении можно направить ее под углом в потолок: объект съемки будет освещен отраженным, рассеянным светом. Полученные при таком освещении кадры отличаются реалистичностью деталей, хорошей пространственной глубиной и минимальным количеством бликов.

Для максимального рассеивания света используется *зонтик*, выполненный из светоотражающего материала. При этом излучатель вспышки «нацелен» в центр зонтика, который, в свою очередь, вогнутой стороной направлен на объект съемки.

Хорошая вспышка — это не только мощный излучатель и быстро заряжающийся конденсатор, но и «умная» автоматика, без которой фотографии становятся «плоскими», с обширными белыми пятнами на объектах переднего плана и резкими переходами от света к тени. Одно из самых жестких испытаний для вспышки — съемка в крошечной тьме небольшого объекта с минимального расстояния. В этом случае проверка подвергаются как вспышка, так и автофокус: если фотоаппарат справится с этим сложным испытанием, то он будет обеспечивать хорошее качество кадров и при обычных условиях.

При фотографировании в вечернее время большинство камер со встроенными вспышками просто не в состоянии «пробить» темноту на достаточную дистанцию, на это способны только внешние вспышки, кроме того, благодаря большому расстоянию между оптическими осями излучателя и объектива «красных глаз» в кадре практически не бывает. Ряд внешних вспышек оснащен ИК-прожектором, помогающим при фокусировке в темноте, к тому же они используют собственные источники питания, не разряжая аккумуляторы камер.

Однако имеются обстоятельства, усложняющие эксплуатацию внешних вспышек.

Иногда производители камер и вспышек немного по-разному понимают параметры экспозиции, благодаря чему кадры могут получаться «недодержанными» или «пересвеченными»; для решения этой проблемы необходимо лишь указать скорректированное значение чувствительности и диафрагмы.

Сложнее обстоит дело при неправильном расчете баланса белого камерой — нередко кадры становятся «холоднее», чем требуется.

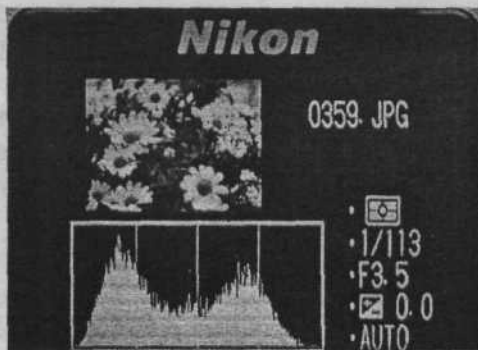
Поэтому ряд камер снабжается режимом баланса белого, который называется «вспышкой» (flash, speedlight) и смещает «точку белого» в «теплую» сторону. Если же такого режима нет, следует подобрать другую вспышку.

## Видоискатель

В цифровых фотоаппаратах применяются четыре типа видоискателей: ЖК-монитор, электронный (EVF), оптический параллаксный и зеркальный.

## Жидкокристаллический монитор

На задней панели фотоаппарата расположен жидкокристаллический монитор (ЖК-монитор), на котором во время съемки можно визировать изображение. Кроме изображения на нем могут отображаться параметры съемки, вспомогательные линии кадрирования, гистограмма и другая полезная информация.



Цветной ЖК-монитор

Дополнительные удобства предоставляют пользователю цифровые фотоаппараты с возможностью поворота монитора в разные стороны. Такая конструкция делает более удобной съемку с верхних и нижних точек, упрощает съемку автопортрета.

ЖК-монитор позволяет увидеть и дать оценку сохраненной в памяти фотоаппарата фотографии, поэтому можно хранить только лучшие снимки и стирать остальные.

Конструктивно эти устройства представляют собой миниатюрные экраны портативных компьютеров и имеют те же основные характеристики — **размер по диагонали** (обычно от 3,8 до 5 см) и **разрешение** (обычно от 65 000 до 250 000 пикселей).

При сильном увеличении можно увидеть, что поверхность монитора покрыта мельчайшими прямоугольниками синего, зеленого и красного цветов. Перед каждой цветной ячейкой расположен жидкокристаллический затвор.

В обычном положении он прозрачен, а при подаче на контакты затвора напряжения он теряет прозрачность и становится черным. С внутренней стороны монитора располагается один или несколько источников белого света. От их характеристики зависит яркость и равномерность освещения монитора. Таким образом, если на все зеленые и красные ячейки подать напряжение, монитор будет светиться синим цветом, ведь свет подсветки будет проходить только через синие ячейки монитора. Синтез всех других цветов будет осуществляться согласно аддитивному принципу.

В солнечный день блики на поверхности ЖК-монитора мешают разглядеть изображение, для решения этой проблемы используются различные приспособления, в частности, ряд компаний специализируется на выпуске *солнцезащитных козырьков*. Они закрепляются на фотоаппарате так, что предотвращают попадание солнечных лучей на поверхность экрана.

Но есть у ЖК-монитора и свои недостатки. Изображение на нем достаточно мелкое, по нему трудно судить о точности фокусировки. Когда на монитор падает яркий солнечный свет, различить изображение на нем очень трудно. Плохо различимо, но уже по другой причине, изображение при съемке вечером или ночью.

Большое потребление электроэнергии также заставляет в некоторых случаях отказаться от использования монитора в качестве видеискателя.

## Электронный видоискатель

Электронный видоискатель — это по своей сути тот же ЖК-монитор, только расположен он внутри камеры, за положительной линзой (аналогичный видоискатель имеют практически все видеокамеры). На расположенный внутри камеры монитор не падают лучи света, а значит, изображение на нем всегда яркое.

Другие недостатки ЖК-мониторов остались присущи и электронным видоискателям. Такими видоискателями оснащаются полупрофессиональные камеры и фотоаппараты, имеющие объективы с очень широким диапазоном зумирования.

## Оптический параллаксный видоискатель

Представляет собой конструкцию из нескольких линз и располагается рядом с объективом. Во время зумирования изменяется расстояние между линзами объектива, его фокусное расстояние, а соответственно, и масштаб изображения. Такие же перемещения линз должны происходить и в оптическом видоискателе камеры, вот почему он выполнен в одном блоке с объективом камеры.

Такой видоискатель не потребляет электроэнергию, изображение в нем всегда хорошо различимо. Ведь, по сути, вы смотрите на объект съемки через небольшое отверстие в камере. Только никаких параметров съемки в этот видоискатель вы не увидите, да и видимые в видоискателе границы кадра будут отличаться от полученных на фотографиях. Таким видоискателем оснащено более 80 процентов цифровых любительских фотоаппаратов.

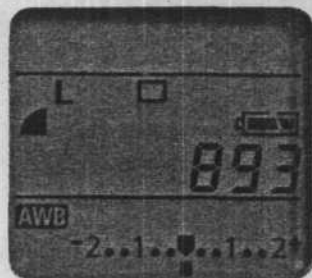


## Зеркальный видеоискатель

Зеркальный видеоискатель совмещает в себе достоинства всех конструкций. Визирование осуществляется через объектив фотоаппарата, а значит, изображение максимально соответствует тому, которое получается на фотографии. ЖК-табло отображает важные параметры съемки в видеоискателе и потребляет очень мало электроэнергии. Однако при этом конструкция видеоискателя усложняется и получается немного громоздкой. Поэтому подобные видеоискатели — принадлежность профессиональных камер со сменной оптикой.

Познакомившись с устройством ЖК-монитора, можно догадаться, почему он потребляет много электроэнергии и для чего его стоит иногда выключать. При выключенном мониторе фотограф должен знать о наиболее важных установках камеры, количестве оставшихся кадров и т. п.

Для этих целей многие фотоаппараты оснащаются *жидкокристаллическими дисплеями*. Принцип работы дисплея схож с принципом работы ЖК-монитора. Главные отличия состоят в отсутствии цветных фильтров (изображение на дисплее черно-белое) и подсветки.



ЖК-дисплей

Днем изображение на дисплее различимо благодаря отражению света от задней стенки, а вот в вечернее время нужна подсветка от какого-либо источника — лампочки или светодиода. Такая подсветка, к сожалению, существует не у всех фотоаппаратов.

## Разъемы

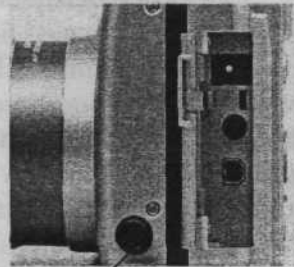
На корпусе фотоаппарата расположено от одного до 4–5 разъемов. Это могут быть гнезда для подключения сетевого адаптера (внешнего источника питания), аудио/видеовыход для подключения к телевизору или видеомagneтофону, USB-разъем для подключения к компьютеру, синхроконттакт для подключения внешних вспышек, универсальный разъем для подключения к док-станции и разъем пульта дистанционного управления (электронного спускового тросика). Для того чтобы контакты разъемов не загрязнялись, они прикрываются специальными крышками.

**USB** (от *англ.* Universal Serial Bus) — *универсальная последовательная шина*.

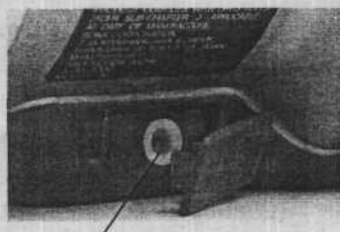
Через USB-порт подсоединяется цифровой фотоаппарат или устройство считывания с карт памяти к компьютеру.

USB-порт поддерживает скорость обмена до 4 мегабайт в секунду, обеспечивает безопасное подключение при работающем компьютере и включенной камере, а его разъем содержит всего 4 контакта.

Подключенный к порту USB компьютера фотоаппарат обнаруживается драйвером, который создает логический диск в системе Windows и обеспечивает прямой доступ из любого приложения. Пользователь может просматривать отснятые кадры, удалять неудачные и копировать приемлемые точно так же, как если бы к компьютеру был подключен обычный жесткий диск.



USB-порт



Видеовыход

Среди прочих интерфейсов наибольшую популярность получил **видеовыход**, обеспечивающий передачу изображения в формате комплексного видеосигнала на экран телевизора. С помощью этого разъема можно просмотреть отснятые кадры на телевизоре.

Ряд камер оснащен ИК-датчиком для управления камерой с помощью беспроводного пульта дистанционного управления. Пульт позволяет при съемке изменять фокусное расстояние объектива и включать кнопку затвора, а при просмотре на телевизоре с помощью пульта можно «перелистывать» кадры. Некоторые камеры используют проводные пульты дистанционного управления.

Единого стандарта разъемов не существует, поэтому будьте осторожны со шнурами, поставляемыми в комплекте с фотокамерой. При их утрате найти замену будет нелегко.

## Штатив и штативное гнездо

Основное назначение штатива — исключить «сдергивание» кадра при «длинной» выдержке. Кроме того, применение штатива упрощает панорамную съемку — фотографирование серии кадров, в которой соседние снимки своими краями частично перекры-

вают друг друга, благодаря чему их можно «склеить» в одно «широкоформатное» изображение.

Большинство цифровых камер снабжено одноименным режимом, при включении которого параметры экспозиции, баланс белого и фокусировка одинаковы для всех кадров серии. Для панорамной съемки требуется, чтобы фотоаппарат между снимками поворачивался вокруг своей вертикальной оси на определенный угол, без бокового перекаса и без наклона или подъема объектива. Для выполнения этих условий незаменим *штатив с поворотной головкой* — шарнирным механизмом, позволяющим плавно поворачивать камеру в различных направлениях в горизонтальной плоскости без изменения положения самого штатива.

Существует очень много различных моделей штативов. Это и струбцины, и треноги, и упоры всевозможных конструкций. При выборе штатива особое внимание следует обратить на два обстоятельства.

□ Удостоверьтесь, что винт штатива (или его головки) совпадает по посадочной резьбе с соответствующим резьбовым штативным гнездом фотоаппарата.

□ Обратите внимание на материал наиболее нагруженных частей штатива.

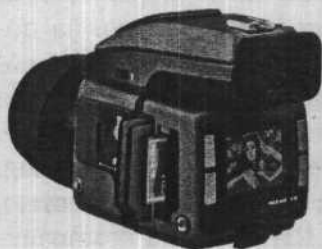
Так, штатив-тренога с ножками из дюралюминиевого сплава не отличается долговечностью, на поверхности телескопических трубок со временем образуются задиры, препятствующие складыванию. При сборке приходится давить на трубки сильнее, они гнутся, и штатив окончательно выходит из строя. Стальные штативы отличаются большей прочностью, хотя и значительно тяжелее. Штативы из композитных материалов по прочности не уступают стальным, легче дюралевых, однако весьма дороги.

## Классификация цифровых фотокамер

Деление на классы цифровых фотокамер чем-то напоминает используемую в пленочной фотографии классификацию.

Все многообразие цифровых фотоаппаратов можно разделить на два больших класса — студийные и полевые.

Типичную *студийную цифровую камеру* фотоаппаратом, в строгом смысле этого слова, назвать нельзя. В большинстве случаев это отдельная приставка, которая в среднеформатном фотоаппарате крепится к задней панели вместо кассеты с пленкой, а в крупноформатном — устанавливается вместо фотопластины. Название «студийная» за техникой данного типа закрепилось по историческим причинам — первоначально приставки не имели собственной памяти и источников питания, поэтому отснятые кадры сразу же пересылались в постоянно подключенный компьютер, а электроэнергию для работы камеры обеспечивал сетевой блок питания.



Студийная цифровая камера

В настоящее время студийная цифровая фототехника обзавелась отсеками для модулей памяти и аккумуляторов, а также ЖК-мониторами для просмотра отснятых кадров, обретя, таким образом, полную мобильность. Однако отличительная черта всех студий-

ных моделей сохранилась — они по-прежнему представляют собой приставки для средне- и крупноформатных обычных фотоаппаратов. Именно поэтому в них используются матрицы большого размера с высоким разрешением, что, в свою очередь, обуславливает заоблачную стоимость такой техники и, как следствие, чисто теоретический интерес к ней со стороны большинства фотолюбителей.

**Полевые цифровые фотоаппараты** названы были так потому, что позволяли обойтись без постоянно подключенного компьютера и сетевого блока питания и, таким образом, допускали съемку «в полевых условиях». Внешне большинство полевых цифровых камер напоминает 35-миллиметровую пленочную технику. В зависимости от особенностей внутреннего устройства камеры этот класс делится еще на две категории — профессиональные и любительские фотоаппараты.

Появление **профессиональных цифровых камер** напоминало создание студийных моделей. В 1991 году с зеркального фотоаппарата Nikon F3 сняли заднюю крышку и заменили ее другой, в которой вместо столика для пленки была ПЗС-матрица с разрешением 1280×1024. Фотокамера получила название Kodak DCS-100. Полевой камерой ее можно было назвать довольно условно, так как для сохранения кадров использовались не привычные теперь всем модули флэш-памяти, а громоздкое устройство DSU (Digital Storage Unit), весившее 5 кг, связанное кабелем с камерой и имевшее встроенный накопитель на жестком магнитном диске емкостью 200 мегабайт. Затем в профессиональных моделях стали использовать более компактные и легкие жесткие диски портативных компьютеров, затем произошел переход на флэш-па-



мять, параллельно росло разрешение матриц, однако основная черта профессиональных камер оставалась прежней — базой для каждого фотоаппарата являлась 35-миллиметровая зеркальная камера со сменной оптикой высокого класса.

Другим отличием профессиональных цифровых камер до недавнего момента являлась очень высокая цена, однако с появлением моделей стоимостью 1000 долларов и ниже эта категория техники перешла уже в разряд «дорогой, но все же доступной».

**Любительские цифровые камеры** с момента появления в 1990 году фотоаппарата Dycam Model 1, который большинству пользователей знаком под названием Logitech FotoMan FM-1, отличались разумной стоимостью при скромных предоставляемых возможностях. Однако стремительный рост разрешения матриц вынудил применять в этой технике все более качественные объективы, что привело к появлению любительских фотоаппаратов, не сильно уступающих по цене недорогим профессиональным моделям.

Таким образом, можно выделить две основные черты, отличающие профессиональные камеры от любительских:

□ использование матриц с размерами, примерно соответствующим габаритам кадра 35-миллиметровой пленки (диагональ матриц любительских камер не превышает 2/3 дюйма);

□ наличие байонетного разъема, позволяющего быстро менять съемочный объектив.

Остановимся на дополнительных особенностях профессиональных и любительских цифровых камер.

## Профессиональные модели

Профессиональные цифровые фотокамеры стоят больше и распространены меньше, чем любительские цифровые фотоаппараты. Если проводить аналогию с автомобилями, то практически все инновации появлялись вначале на «болидах» Формулы-1 и лишь затем переносились на серийные машины.

Именно так обстоит дело и с фотоаппаратами. После того как конструктивные находки (будь то большой объем буфера, СМУ-светофильтры ПЗС-матрицы, многозоновый автофокус и многое другое) были отработаны на профессиональных моделях, производители применяли их в любительской технике.



Профессиональная цифровая камера

Как известно, зеркальной называется камера, в которой изображение, попадающее в объектив, с помощью специальной оптической системы проецируется на поверхность экрана фокусировки: пользователь наблюдает его в видоискателе и легко может контролировать границы кадра, глубину резкости и фокусировку.

Профессиональные фотографы проявили особый интерес к «зеркалкам» уже с момента их появления в конце 1950-х годов. Прогресс микроэлектронных компонентов привел к насыщению зеркальных фотоаппаратов датчиками и микропроцессорами, предназначенными для автоматизации основных функций, — наводки на резкость и расчета экспозиции. Именно поэтому в качестве основы при создании полевых

цифровых камер, обеспечивающих высокое качество отснятых кадров (как ни странно, цифровые «мыльницы» тогда уже существовали), решено было использовать зеркальные 35-миллиметровые фотоаппараты.

Хотя схема с призмой-делителем обеспечивает более компактную, легкую, простую и надежную конструкцию, широкого распространения она не получила. Система с «прыгающим» зеркалом появилась раньше и была доведена практически до совершенства, так как, несмотря на сложность и громоздкость узла подъема зеркала, при экспонировании полностью исключены потери светового потока.

Помимо механизма подъема зеркала, важным компонентом «зеркалки» является *пентапризма* (от лат. *penta* — пять) — отражательная призма, имеющая в сечении, перпендикулярном ее рабочим граням, вид пятиугольника. Входящие в пентапризму и выходящие из нее лучи образуют прямой угол, а число отражающих граней четное, поэтому пентапризма дает прямое изображение.

Впервые пентапризма была применена в фотоаппаратах фирмы *Asahi Optical*, а большая популярность камер, оснащенных пентапризмой, даже привела к переименованию фотографического производства компании в *Pentax*. В ряде профессиональных моделей пентапризма (точнее, весь видоискатель) может быть съемной, с разными фокусирующими экранами, с варьируемым объемом отображаемой в видоискателе информации и т. д. В недорогих моделях пентапризма заменена системой зеркал — при незначительном ослаблении светового потока («картинка» в видоискателе получается темнее) такое решение позволяет заметно снизить стоимость фотоаппарата.

Основной отличительной чертой 35-миллиметровой зеркальной камеры является возможность смены объектива благодаря *байонетному разъему*.

Байонет (от франц. *baionnette* — штык) — крепежный узел, позволяющий легко и быстро подсоединить объектив к фотоаппарату. Представляет собой кольцо с пазами на корпусе камеры и кольцо с соответствующими выступами на сменной оптике. В отличие от резьбового соединения, требующего относительно большого количества оборотов для уверенного крепления, при байонетном разъеме объектив достаточно повернуть на небольшой угол для надежной фиксации. Для защиты от случайной расстыковки камера, как правило, снабжена защелкой. Подпружиненные штырьки, расположенные на объективе, упираются в ответные контакты фотоаппарата и служат для обмена данными между ними.

Благодаря байонету профессиональный цифровой фотоаппарат можно оснастить оптикой, пригодной практически для любой работы — от макросъемки до телесъемки. Разумеется, совместимости между оптикой разных производителей нет, поэтому объектив Canon не удастся установить в фотоаппарат Nikon. Однако ассортимент каждого из производителей достаточно широк сам по себе. Поэтому фотограф со стажем, накопивший в период пользования пленочной техникой достаточно внушительный «арсенал» оптики известной фирмы, может с успехом использовать его и с цифровой «зеркалкой» той же фирмы.

Поскольку размер матриц, используемых в зеркальных цифровых камерах, созданных на основе пленочных моделей, меньше габаритов 35-миллиметрового кадра, часть изображения, сформированного

стандартной байонетной оптикой, «выпадает из поля зрения» матрицы. В итоге снимки получаются такими, как если бы их делали объективом с большей длиной фокусного расстояния. Увеличение фокусного расстояния зависит от размеров матрицы и выражается величиной **коэффициента фокусного расстояния**. В ранних «зеркалках» этот коэффициент достигал 2,5. В современных моделях он уменьшился до 1,5.

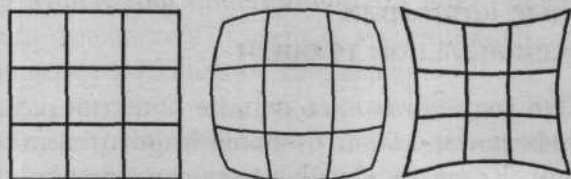
Например, вариообъектив 28–50 мм, используемый в «зеркалке» с коэффициентом фокусного расстояния 1,5, приобретает диапазон фокусного расстояния 42–75 мм.

То, что часть изображения остается «за кадром», имеет как плюсы, так и минусы. Из-за уменьшения углового поля объектива тяжелее вести широкоугольную съемку, а что короткофокусная оптика стоит немалых денег, и чем меньше фокусное расстояние, тем объектив дороже.

Однако объективы для телесъемки тоже недешевы. Кроме того, чем больше фокусное расстояние, тем меньше максимальное относительное отверстие объектива и его светосила. При коэффициенте фокусного расстояния 1,5 недорогой 200 мм «телевик»  $f/4,5$  превращается в 300 мм объектив, причем если у большинства «настоящих» (от пленочных зеркалок) 300 мм «телевиков» диафрагму можно раскрыть максимум на  $f/5,6$ , у «конвертированного» для «цифровика» 200 мм объектива она остается прежней —  $f/4,5$ .

Практически каждый объектив в той или иной степени подвержен *геометрическим искажениям*, из которых наиболее заметны кривизна поля и дисторсия, особенно сильно их присутствие выражено у

краев снимка. Но если коэффициент фокусного расстояния больше единицы, то при регистрации матрицей изображения, сформированного таким объективом, искаженные краевые области кадра в снимок не попадут.



Геометрические искажения объектива

Первые модели *цифровых «зеркалок»* представляли собой 35-миллиметровый зеркальный фотоаппарат, у которого заднюю стенку заменили панелью с матрицей, располагавшейся именно там, где раньше находился экспонируемый участок пленки. У фотоаппарата также появлялся массивный «нарост» под нижней панелью, в котором располагались модули памяти, источники питания и интерфейсы подключения. При этом «фотографическая» часть (датчики и микропроцессоры, управляющие автофокусом и расчетом экспозиции) была абсолютно не связана с «электронной» (матрица, микропроцессор, буферная и долговременная память). Даже питание этих систем было отдельным.

В современных разработках цифровых зеркальных камер «фотографическая» и «электронная» части объединены. Они используют единый источник питания, при расчете экспозаметров обязательно учитываются особенности матрицы, а в ряде моделей при «сверхкоротких» выдержках используется электронный затвор. Более того при проектировании но-



вых 35-миллиметровых «зеркалок» и расположении кнопок и переключателей на поверхности корпуса заранее предусматривается место для органов управления цифровой версии такого фотоаппарата.

## Основные категории профессиональной техники

В 1998 году появились первые попытки разделения профессиональной цифровой фототехники на категории. Концерн Kodak предложил рынку четыре модели, две из которых (DCS-520 и DCS-560) были основаны на пленочной «зеркалке» Canon EOS-1N, а две другие (DCS-620 и DCS-660) изготавливались на базе Nikon F5 — «двадцатки» оснащались матрицей с разрешением 1758×1152, а разрешение сенсоров «шестидесятки» составляло 3072×2048. Причем, несмотря на относительно малое разрешение, DCS-520 и 620 пользовались устойчивым спросом за счет высоких чувствительности (ISO 1600) и «скорострельности» (серия из 12 кадров со скоростью 3,5 кадра в секунду). Именно с этого момента появилось разделение профессиональных цифровых камер на репортажные модели и модели с высоким разрешением.

В тот же период Kodak совершил попытку «демократизации» цен. Новый стандарт пленочной фотографии — APS (Advanced Photo System) — использовал уменьшенную по сравнению с 35-миллиметровой пленкой площадь кадра: 30,2×16,7 мм вместо 35×23,3 мм. Подобрал в качестве базы «зеркалку» стандарта APS, можно было использовать сенсоры меньших габаритов (и стоимости), а коэффициент фокусного расстояния должен был оставаться в приемлемом диапа-

зоне. Наиболее подходящим для этой цели фотоаппаратом оказался Nikon Pronea 6i. На его базе в 1998 году были разработаны DCS-315 с разрешением 1520×1008 и DCS-330 с разрешением 2008×1504. Вследствие использования малогабаритных матриц коэффициент увеличения фокусного расстояния был довольно велик (2,6 у DCS-315 и 1,9 у DCS-330), однако стоимость фотоаппаратов осталась заметно ниже, чем у «пятисотой» и «шестисотой» серий, так что именно DCS-315 и DCS-330 можно считать родоначальницами категории профессиональных камер начального уровня.

Наиболее характерные черты всех указанных категорий можно свести к следующему.

**Репортажные модели** отличаются параметрами непрерывной съемки — высокой «скорострельностью» (до 8,3 кадров в секунду) и большой «емкостью магазина» (до 50 кадров в серии). При этом разрешение матрицы не самое высокое, а вот ее чувствительность позволяет вести съемку в условиях слабой освещенности без использования вспышки — как известно, подсвечивающий импульс невозможно использовать при непрерывной съемке. Еще одной отличительной чертой является наличие емкого аккумулятора, занимающего солидную часть объема корпуса, — именно поэтому репортажные модели имеют столь внушительные габариты. К некоторым камерам можно подключить средства беспроводного обмена данными, позволяющие оперативно «выгрузить» отснятый материал. Наиболее характерные представители данного семейства — Canon EOS-1D Mark II (разрешение 3504×2336, скорость съемки 8,3 кадра в секунду при продолжительности серии до 40 кадров) и Nikon D2Ns (разрешение 2464×1632, скорость съемки 8 кад-



Canon EOS-1D Mark II

ров в секунду при продолжительности серии до 50 кадров).  
**Модели с высоким разрешением** в основном имеют схожий с репортажными камерами корпус — это ускоряет разработку и уменьшает затраты при производстве. А вот сенсоры в этих моделях отличаются от матриц репортажных камер существенно большим разрешением — до 16 мегапикселей (4992 × 3328). «Скорострельность» моделей с высоким разрешением меньше (до 5 кадров в секунду), чем у репортажных фотоаппаратов. Эти фотоаппараты предназначены не столько для журналистов, сколько для фотохудожников. Среди камер этой категории опять-таки доминирует продукция Canon (EOS-1Ds Mark II, разрешение 4992 × 3328) и Nikon (D2X, разрешение 4288 × 2848).

Модели начального уровня профессиональных камер являются наиболее многочисленной категорией и отличаются вполне приемлемой ценой — не более 1,5 тысяч долларов.



Canon EOS-1Ds Mark II

Для этого разработчикам пришлось несколько упростить фотоаппарат — в частности, вместо дорогой пентапризмы устанавливается более дешевая система зеркал, механизм подъема зеркала не столь скоростной и плавный, корпус изготавливается не

из магниевого сплава, а из ударопрочной пластмассы и отличается более скромными габаритами. Тем не менее любая профессиональная камера начального уровня превосходит по своим возможностям самый совершенный любительский «цифровик» за счет сменной оптики и большого размера матрицы. Среди недорогих моделей можно упомянуть Canon EOS-350D, Nikon D70, Olympus E-300, Pentax \*ist DS и Konica Minolta Maxxum 7D.



Canon EOS-300D

## Любительские камеры

Классификация любительских цифровых фотоаппаратов по категориям — непростая задача. Вначале пытались использовать в качестве определяющего параметра разрешение матрицы, однако оно очень быстро росло. Затем предлагали разделять фотоаппараты по степени «профессиональности» — по объему сервисных функций, позволяющих вручную управлять экспозиционными параметрами, наводить на резкость, настраивать баланс белого и пр. Однако и эти возможности скоро стали общими для подавляющего большинства камер. Наиболее разумно разделять любительские камеры на категории по особенностям оптической системы.

## Модели начального уровня

Камеры этой категории считаются наиболее распространенными. Понятие «начальный уровень» никак не связано с ценой, поскольку цена на такие камеры может сильно различаться. Кроме того и набор сервисных функций может быть сравним с профессиональной техникой. Да и степень удобства и простоты использования в эксплуатации у более «продвинутых» фотоаппаратов ничуть не меньше.

Вот почему истинным отличительным признаком фотокамер начального уровня должен служить применяемый объектив. Он, при всем разнообразии типов, характеризуется, в первую очередь, небольшой светосилой — особенно на «длиннофокусном конце» вариообъектива. Иногда производитель даже мирится с заметным уровнем хроматических и геометрических аберраций и слабым оптическим разрешением.

Разумеется, хорошие кадры можно сделать и этими фотоаппаратами. Приличная вспышка и минимальные погрешности при расчете экспозиции в большинстве случаев дают приемлемое качество. Однако далеко не всегда сами условия съемки обеспечивают это качество. Дефицит освещения порой настолько велик, что никакая вспышка не в состоянии компенсировать слабую светосилу. С другой стороны, даже самое яркое солнце не сможет избавить кадр от хроматических и геометрических искажений. Однако большинству пользователей, что называется, «не до изысков». Они спокойно относятся и к «красным глазам», и к «гнутому» стенам зданий, и к бледным от вспышки лицам на фоне непроглядной тьмы.

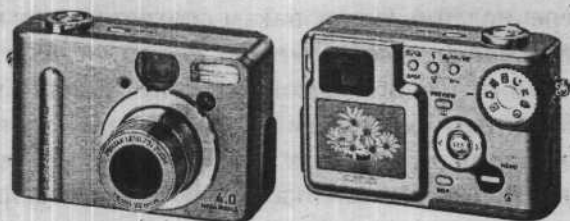
Перечисленным признакам соответствуют **камеры стоимостью не выше 100 долларов** и отличительными особенностями конструкции в виде оптики с постоянным фокусным расстоянием, минимальным набором сервисных функций и простейшей вспышкой. Так как оптика в этих камерах короткофокусная, нормальный портретный снимок невозможно получить даже при достаточном освещении. Поэтому лучше всего применять такую технику для съемки пейзажей при хорошей погоде, то есть того, что в основном и фотографирует «вооруженный» фотоаппаратом турист. Матрицы, используемые в этих камерах, тоже рассчитаны на невзыскательного потребителя, которому достаточно 1–2 мегапикселей. Несмотря на кажущуюся экономию средств, в большинстве случаев потраченные на такие фотоаппараты деньги можно считать выброшенными на ветер.



Casio QV-5000SX

Фотоаппараты **чуть более высокой стоимости (до 300 долларов)** благодаря удачному соотношению «возможности — стоимость» наиболее популярны. Поэтому их ассортимент весьма обширен. Основное отличие данного типа камер от аппаратов минимальной стоимости — наличие вариообъектива с автофокусом, что позволяет одинаково эффективно вести как пейзажную (короткофокусную), так и портретную (длиннофокусную) съемку. «Уровень интеллекта» камеры при расчете экспозиции и наводке на резкость также заметно выше, чем у дешевой техники, кроме того, часто имеются «ночной», «спортивный»





Casio QV-R4

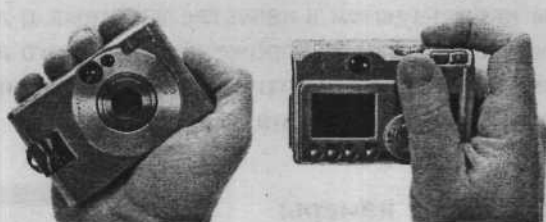
и прочие режимы, помогающие автоматике в сложных условиях. Размер буферной памяти также позволяет реализовать режим непрерывной съемки.

Наиболее совершенные образцы позволяют тщательно регулировать баланс белого, а также имеют приоритетные и ручной режимы расчета экспозиции. В некоторых камерах есть ручная фокусировка, все чаще встречается лампа подсветки автофокуса. Для подсветки объекта съемки используются более мощные и «умные» вспышки. Некоторые аппараты отличаются большим расстоянием между оптическими осями вспышки и объектива, благодаря чему «красные глаза» в кадре появляются намного реже. Фотоаппараты этой категории имеют большой разброс разрешения используемых матриц — от 2 до 7 мегапикселей, уровень шума заметно снижен по сравнению с недорогими камерами, наиболее совершенные модели имеют систему шумоподавления по методу «темного кадра».

Снимать такими камерами можно практически все, поэтому возможность использовать фотоаппарат «всегда» вызвала потребность использовать его «везде», что привело к появлению пылевлагозащищенных вариантов. Камеры в таком исполнении допускают съемку в самых экстремальных условиях, однако и

стоят они на 100–200 долларов дороже базовых фотоаппаратов.

По характеристикам оптики к начальному уровню можно отнести *сверхкомпактные модели*. Это — чудо инженерной мысли в виде миниатюрного металлического «кирпичика», оснащенного вариообъективом, вспышкой и ЖК-монитором, причем в большинстве случаев не худшими, чем у камер предыдущего типа.



Canon DIGITAL IXUS II

Миниатюризация потребовала «жертв» максимально допустимый диаметр элементов объектива ограничен, что заставляет разработчиков выбирать между светосилой, абберациями и оптическим разрешением, и выбор не всегда оптимален. Излучатель вспышки в большинстве случаев вынужденно расположен слишком близко к объективу, поэтому «красные глаза» в кадре появляются чаще.

Сверхмалые габариты корпуса заставляют разработчиков экономить на всем, поэтому порт подключения компьютера, гнездо питания и видеовыход приходится объединять в одном нестандартном разьеме. Поэтому при потере или повреждении комбинированного кабеля для подключения всех внешних устройств, пользователю приходится потра-

тять массу времени и денег на поиски замены. Потеря или выход из строя миниатюрного аккумулятора, используемого в большинстве сверхкомпактных камер, тоже требует длительных поисков и значительных затрат. Несмотря на то, что для обеспечения приемлемой энергоемкости применяются литий-ионные аккумуляторы, их заряд довольно быстро расходуется при съемке со вспышкой. Поэтому аккумулятор надо часто заряжать, что ведет к скорому выходу его из строя. Впрочем, в большинстве случаев эти камеры используются в качестве изящных и довольно дорогих (в 1,5 раза дороже аналогичного аппарата обычных габаритов) игрушек и не предназначены для частого использования.

## Многоцелевые камеры

Учитывая невысокие характеристики первых моделей любительских цифровых камер, сложно упрекать производителей за использование в них довольно посредственной оптики. В самом деле, о каком автофокусном вариообъективе может идти речь, если разрешение матрицы не превышает  $640 \times 480$ . Но по достижении мегапиксельного разрешения убогость объектива портила снимок гораздо сильнее, чем матрица, поэтому цифровые камеры обрели автофокусные вариообъективы. А двухмегапиксельные сенсоры в цифровой любительской технике появились почти одновременно со светосильными объективами. Так на рынке появились первые многоцелевые камеры.

Несмотря на то, что «*светосильным объективом*» производители считают оптику с самыми разными параметрами, правильнее всего так называть варио-

объектив, у которого при «коротком» фокусе максимальное относительное отверстие эквивалентно  $f/2,0-f/2,8$ , а при «длинном» —  $f/2,5-f/3,0$ . Иными словами, светосильный объектив обеспечивает более интенсивный, чем обычная оптика, световой поток, поэтому можно использовать выдержку и свечение вспышки меньшей длительности. Это, в свою очередь, сокращает шансы «сдернуть» кадр или «пересветить» его подсвечивающим импульсом. Некоторые виды съемок вообще невозможны без светосильного объектива: обычным объективом не снять пейзаж в сумерках, вести спортивную съемку с очень короткими выдержками.

Объективы многоцелевых камер имеют значительно *меньший уровень хроматических и геометрических искажений (аббераций)*. Поэтому при съемке такой оптикой стены зданий ровные, а листва на деревьях без синей или фиолетовой окантовки. Отличительной особенностью многоцелевых фотоаппаратов является резьба для насадок на объектив. Как известно, светофильтры и насадочные линзы ослабляют световой поток, поэтому только со светосильным объективом их можно эффективно использовать.

Многоцелевые камеры заметно превосходят технику начального уровня по *высокой эффективности сервисных функций*. Например, нет необходимости иметь десяток специальных программ вроде «музей» или «пляж», автоматика расчета экспозиции справляется со своими задачами без таких подсказок, а автофокус многоцелевой камеры очень редко «промахивается».

Матрицы, применяемые в многоцелевых камерах, не имеют столь сильного разброса по разрешению.



Canon Power Shot G1

Многоцелевые фотоаппараты оснащаются мощными и «умными» вспышками, очень редко встречаются модели с неудачным (вблизи объектива) расположением излучателя, практически каждая камера оснащена гнездом или «башмаком» для дополнительной вспышки.

Наиболее удачные объективы используются в фотоаппаратах самых разных производителей. В частности, созданный Canon вариообъектив (35–105 мм,  $f/2,0$ – $f/2,5$ ) стоял не только в разработке самой Canon – Power Shot G1, но и в камерах Casio, Toshiba, Epson и SONY. Кроме того, если есть запас оптического разрешения объектива, а дизайн камеры обеспечивает удобство и простоту эксплуатации, производитель может сколь угодно долго ее выпускать, заменяя лишь матрицу и дополняя встроенное программное обеспечение новыми функциями.

Именно так появилась знаменитая серия Olympus C–2040 (два), C–3040 (три) и C–4040 (четыре мегапиксела). Все эти модели были созданы на базе одного корпуса (с незначительными изменениями) и объектива SuperBright Zoom (35–105 мм,  $f/1,8$ – $f/2,6$ ).

Начиная с Canon Power Shot G3, характерной чертой многоцелевых камер стало *повышение кратности*

*вариообъектива*, причем производители расширяют диапазон за счет как короткофокусной, так и длиннофокусной областей. Правда, иногда это сопровождается ростом аберраций и падением светосилы.

### **«Дальнобойные» модели и системы оптической стабилизации**

Отдельную группу любительских камер составляют фотоаппараты, объективы которых обладают *большим диапазоном фокусного расстояния* — 8-, 10- и даже 12-кратным. Конечно, «удлинить» фокус при помощи насадочной линзы можно и в многофункциональной камере, но при этом нет возможности быстро вернуть широкоугольный режим, хотя именно такие быстрые изменения фокусного расстояния характерны при съемке спортивных состязаний. Кроме того, при установке насадочных линз невозможно использовать оптический видоискатель — приходится включать ЖК-монитор в режиме видоискателя.

По сравнению с многофункциональными камерами «дальнобойные» модели не лишены минусов, их оптика в большинстве случаев имеет меньшую светосилу и больше подвержена хроматическим и геометрическим аберрациям. Характерная черта «даль-



Fuji Fine Pix 2800 ZOOM



нобойных» аппаратов — наличие ЖК-видеоискателя взамен оптического. Этот миниатюрный дисплей, снабженный удобным наглазником, отображает видеосигнал с матрицы в реальном времени. Так как при этом транслируется изображение, сформированное объективом, система напоминает зеркальный фотоаппарат, в котором оптический тракт заменен электронным.

Первые модели «дальнобойных» аппаратов стоили свыше 1000 долларов из-за повышенной сложности оптической системы — для обеспечения приемлемых значений выдержки объективы высокой кратности снабжались системами оптической стабилизации. Это связано с весьма неприятным эффектом, появляющимся при съемке на «длинном» фокусе.

При колебании объектива относительно продольной оси в момент экспонирования световой поток, отраженный от объекта съемки, «скользит» по плоскости регистрирующего устройства. Результатом этого является «смазанный» кадр. Для того чтобы избежать «смазывания», существует простое правило, согласно которому фокусное расстояние и выдержка должны быть обратно пропорциональными. Например, при фокусном расстоянии 200 мм выдержка не должна превышать  $1/200$ .

Чтобы обойти такое ограничение, были разработаны различные *системы оптической стабилизации*. Одной из наиболее эффективных считается Image Stabilizer, созданная фирмой Canon. Схема этого механизма довольно сложна для детального описания, однако основная идея относительно проста и заключается в применении линзы, имеющей возможность смещаться перпендикулярно оптической оси объектива.

Поскольку линза перемещается как вверх-вниз, так и влево-вправо, изображение полностью стабилизовано. При этом вертикальные и горизонтальные гироскопические сенсоры определяют как направление, так и скорость колебаний. Корректирующая линза смещается соленоидом, приводы этого типа компактны и легки, потребляют мало энергии и быстро реагируют на управляющий импульс. Текущее положение линзы определяется инфракрасными датчиками, а всей системой управляет высокопроизводительный микропроцессор.

Благодаря системе Image Stabilizer выдержка может быть в 4 раза «длиннее», чем без стабилизации. Таким образом, при фокусном расстоянии 200 мм выдержка может достигать 1/50 без «смазывания» кадра.

Камеры, оснащенные системой оптической стабилизации, отличались не только высокой ценой, но и внушительными габаритами — главным образом, из-за невозможности втягивать объективы в корпус. Для удешевления «дальнобойных» камер и придания им большей компактности второе поколение таких фотоаппаратов выпускалось без «стабилизаторов» — вместо этого при расчете экспозиции автоматика выбирала предельно «короткую» выдержку, компенсируя возможную «недодержку» повышением чувствительности. Это неизбежно влекло за собой увеличение шумов, причем даже наличие эффективных систем шумоподавления не помогало.

Поэтому среди фотоаппаратов с объективом высокой кратности появились *модели третьего поколения*, вновь снабженные системами оптической стабилизации. Они вряд ли вытеснят компактные «дальнобойные» камеры без «стабилизаторов», хотя

благодаря значительному прогрессу в оптике и механике их объективы стали частично втягиваться в корпус, а камеры стали менее дорогими.

## Электронные «зеркалки»

Большинство фотографов убеждены, что под цифровой «зеркалкой» следует понимать аппарат, разработанный на базе 35-миллиметровой камеры и снабженный байонетом, подсоединяющим к камере рассчитанные на пленочную технику сменные объективы.

Однако существовали и любительские «зеркалки». В них применялась *призма-делитель*, позволяющая упростить конструкцию и уменьшить массогабаритные показатели. Любительские «зеркалки» создавались и SONY, и альянсом Pentax-Hewlett-Packard, но наибольшую популярность обрели разработки Olympus. Вероятно это произошло благодаря многолетнему опыту этой фирмы, полученному при развитии известной IS-серии 35-миллиметровых «зеркалок», использующих схему с призмой-делителем. В результате эволюции серия «Е» любительских «зеркалок» Olympus «переросла себя» и стала осно-



Olympus E-10

вой для стандарта профессиональной фототехники «Four Thirds» («Четыре трети»).

В конечном счете любительские цифровые «зеркалки» вымерли, так как были механически сложными и не слишком компактными камерами, лишенными сменных объективов — главного преимущества пленочной зеркальной техники. Вместо них все большую популярность приобретали «электронные зеркалки», оснащенные ЖК-видоискателем, позволившим заменить оптический тракт камеры и тем самым упростить ее устройство.

Благодаря наличию ЖК-видоискателя, «электронных зеркалок» и «дальнобойных» моделей, возможности первых гораздо шире, они ближе к многофункциональным камерам — объектив «электронной зеркалки» отличается не столько большой кратностью, сколько высоким качеством формируемого изображения и минимальным уровнем аберраций.

Другой характерной чертой является обилие органов управления, предназначенных для включения и настройки множества функций, а также разнообразные интерфейсы (гнездо проводного пульта управления, синхроконттакт, TTL-«башмак» и т. д.).

## Как сделать правильный выбор

Понятие «самый лучший фотоаппарат» весьма относительно — какой бы совершенной ни была камера, если фотограф не научился и не привык ею пользоваться, результат съемки вряд ли будет удачным. Иными словами, «самым лучшим фотоаппаратом» для пользователя будет та камера, особенности которой ему хорошо известны.

Разумеется, потребности фотографов различны: кому-то нужна компактная модель, пригодная для каждодневного ношения в кармане и включающаяся за пару секунд. Для другого пользователя габариты камеры не играют роли, зато совершенно необходимы высокая кратность вариообъектива и «башмак» для вспышки. Таким образом, при выборе фотоаппарата необходимо ответить на главные вопросы: что должна снимать камера и как она будет эксплуатироваться?

Очевидно, что при съемке от случая к случаю нет необходимости приобретать ни «электронную зеркалку», ни профессиональную камеру — большинству фотографов вполне хватит возможностей лучших моделей начального уровня, которые обеспечивают качество, вполне достаточное для печати снимков размером 10×15 см и даже 15×20 см.

Если пользователь не склонен ограничивать себя снимками для семейного альбома, следует обратить внимание на многофункциональные или «дальнобойные» модели. Первые не только обеспечивают высокое качество снимка, но и допускают установку всяких

полезных устройств вроде дополнительной вспышки либо насадочной линзы. Вторые благодаря высокой кратности вариообъектива позволяют запечатлеть самые тонкие детали расположенных на расстоянии объектов, а наиболее совершенные из них к тому же оснащены «башмаком» для вспышки.

Ну а если подбором фотоаппарата занят будущий фотохудожник, то выбирать следует между «электронной зеркалкой» и профессиональной камерой начального уровня, так как и стоимость, и разрешение матрицы этих категорий фототехники различаются незначительно.

Профессиональные модели имеют большое преимущество в виде крупногабаритной матрицы с недостижимым для «электронной зеркалки» динамическим диапазоном. И тем не менее хороший сменный объектив профессиональной техники имеет как плюсы, так и минусы: хороший может стоить дороже самого фотоаппарата.

«Электронная зеркалка» за счет небольших размеров матрицы превосходит профессиональную камеру по части макросъемки, так как позволяет гораздо меньшую дистанцию съемки.

Ранее уже было рассказано о том, как правильно оценивать каждый из компонентов цифрового фотоаппарата. К этим рекомендациям можно добавить всего несколько замечаний.

В современных камерах ошибки, связанные с расчетом экспозиции, практически сведены к нулю. Так что основными причинами некачественного кадра являются:

- «сдергивание» кадра при съемке;
- неточная фокусировка;
- ошибки баланса белого цвета.



«Сдернуть» кадр можно при эксплуатации любого фотоаппарата, но все же ключевым фактором при этом является эргономика камеры: если руки фотографа напоминают «медвежьи лапы», ему лучше воздержаться от покупки сверхкомпактной камеры. Ну а миниатюрной женской ручке вряд ли легко будет работать с полукилограммовым профессиональным фотоаппаратом.

Погрешности фокусировки редко зависят от пользователя: если он дождется индикатора автофокуса, снимок, как правило, оказывается четким.

Наконец, погрешности в цветовом балансе кадра могут быть как у камер начального уровня, так и у «электронных зеркалок». Чаще всего такие ошибки возникают при съемке в помещении, освещенном лампами накаливания, придающими снимку желтоватый оттенок. Конечно, при помощи корректировки баланса белого, а также при съемке со вспышкой эта проблема пропадает, однако желательно подбирать модель с хорошим автоматическим балансом белого.

Нередко сомнения вызывает выбор производителя фототехники. На данный момент их можно разделить на следующие три категории.

□ Хорошо известные изготовители фототехники, по большей части самостоятельно производящие цифровые камеры.

□ Знаменитые производители аудио-, видеотехники, выпускающие цифровые фотоаппараты с использованием объективов известных оптических компаний (или, по крайней мере, их логотипов).

□ Малоизвестные фирмы Юго-Восточной Азии, разрабатывающие относительно простые и дешевые модели.

Изделия первых двух категорий по большей части одинаковы как по надежности и удобству эксплуатации, так и по качеству снимков. Продукция третьей категории заметно отстает по всем параметрам. При этом следует помнить также о следующих обстоятельствах:

✓ нередко изготовители первых двух категорий используют производственные мощности фирм третьей категории — и качество при этом не падает;

✓ зачастую под громким именем «оптической легенды» продается техника второй категории, что совершенно приемлемо; гораздо хуже, когда известный «бренд» используется для изделий третьей категории.

В любом случае при выборе цифрового фотоаппарата следует ознакомиться с гарантийными обязательствами производителя, а также с доступностью и качеством работы его сервис-центра.

В завершение обсуждения проблемы выбора несколько практических советов.

□ Не стоит «гнаться» за мегапикселями, помните, что они «съедают» память. Обратите внимание лучше на геометрический размер матрицы (1\2,7 — маленькая, 1\1,8 — средняя).

□ Чем больше светосила объектива (размер диафрагмы), тем лучше. Но если не придется часто фотографировать при плохом освещении, то можно ограничиться и небольшой диафрагмой (4–5), ее размер влияет на цену.

□ Хорошо подумайте, стоит ли брать камеру с кратностью объектива (зумом) больше пяти. На цифровой зум даже не обращайтесь, некоторые его сразу же отключают. Искажения цифрового зума особенно заметны при портретной съемке. Если

большая кратность все же необходима, то лучше использовать специальные насадки на объектив.

□ Посмотрите, есть ли возможность работы ЖК-монитора в режиме видеискателя и его отключение.

□ Обратите внимание на наличие ручных режимов регулировки параметров съемки (температуры, белого цвета, резкости, контрастности, цветности, режимы фокусировки, выдержки, размера диафрагмы). Они обязательно пригодятся.

□ Хорошо, если есть формат RAW. Став опытным пользователем, можно по достоинству его оценить.

□ Покупая фотоаппарат, обратите внимание, чтобы в нем были аккумуляторы. Если же камера оснащена батарейками, сразу следует их заменить на аккумуляторы.

□ Не стоит обращать внимание на размер встроенной памяти и формат используемых карт. То же можно сказать и о чувствительности, т. к. сильно уж это относительный параметр.

Итак, вы теперь знаете в основном устройство и назначение отдельных частей и цифровой фотокамеры в целом, знаете, какие типы и классы профессиональной и любительской фототехники имеются на рынке, познакомились с рекомендациями по «осознанному» выбору подходящей для вас модели.

В заключение приведем краткие обобщенные сведения по выбору фотокамеры для трех основных категорий потенциальных покупателей:

□ фотолюбителей, занимающихся съемкой от случая к случаю;

□ желающих фотографировать и распечатывать снимки для альбома;

□ желающих заниматься (или уже занятых) фотосъемкой на профессиональном уровне.

## Цифровой фотоаппарат для нетребовательного любителя

### *Разрешение матрицы*

□ Чтобы получать качественные, богатые цветом и четкие снимки размером 10×15 см, потребуется матрица с разрешением от 2 до 2,9 мегапикселей.

□ Для просмотра фотографий только на компьютере нужна камера с разрешением не менее 1,2 мегапикселя

### *Память*

□ Внешняя или сменная память дает возможность снимать столько фотографий, сколько она позволяет.

□ Внутренняя память проще в употреблении и стоит дешевле, но ограничивает количество снимков.

□ Объем памяти — минимум 16 мегабайт.

### *Фотовспышка*

Для снимков внутри помещений или при недостатке освещения нужна встроенная фотовспышка.

### *Совместимость с компьютером*

□ Все цифровые фотоаппараты совместимы с компьютером под Windows-98 SE или более поздних версий (2000, ME, XP).

□ Нужен компьютер с USB-портом.

### *ЖК-монитор*

Позволяет просматривать снимки перед сохранением. Большинство цифровых фотоаппаратов оборудованы ЖК-монитором.

### ***Вариообъектив (зум)***

Используется для съемки крупным планом удаленных или близких объектов.

## **Цифровой фотоаппарат для «продвинутого» любителя**

### ***Разрешение матрицы***

Для печати снимков размером до 20×25 см понадобится разрешение матрицы не менее 3 мегапикселей.

### ***Вариообъектив (зум)***

Вполне достаточно иметь трехкратный оптический зум.

### ***Перезаряжаемые элементы питания***

Никель-металлгидридные аккумуляторы лучше, чем стандартные батарейки и могут быть перезаряжены до 1000 раз.

Литий-ионные еще лучше, они также могут быть перезаряжены до 1000 раз и на 50% мощнее, чем никель-металлгидридные.

### ***Память***

Выбирайте фотоаппарат с внешней (сменной памятью). Это позволит сохранять больше фотографий перед их загрузкой в компьютер. Достаточно иметь 128 мегабайтную карту памяти.

### ***Дополнительные режимы фотоаппарата***

Позволяют расширить возможности стандартного фотоаппарата при съемке.

- Съемка видео: позволяет запечатлеть небольшой момент в действии.
- Макрорежим: позволяет приблизить и снять предмет.
- Внутренний таймер: позволяет самостоятельно изготовить автопортрет.
- Подавление эффекта красных глаз.

*Совместимость с компьютером* (см. ранее).

## **Цифровой фотоаппарат для серьезного фотографа**

### *Разрешение матрицы*

Для печати высококачественных фотографий размером 27×35 см понадобится как минимум 5 мегапикселей. При этом качество полученных фотографий будет не хуже, чем вашей прежней 35-мм пленочной камеры.

### *Вариообъектив (зум)*

Следует выбирать цифровые фотоаппараты с не менее чем пятикратным увеличением.

### *Фотовспышка*

Понадобится фотоаппарат со съемной фотовспышкой. Это расширяет экспозиционные возможности аппарата (съемка в темноте удаленных объектов, съемка портретов при слабом освещении и т. д.).

### *Дополнительные режимы фотоаппарата*

- Съемка последовательных событий (видео).



□ Макрорежим — можно запечатлеть близкий объект.

□ Панорамный режим — можно снимать серию снимков и затем автоматически «склеивать» их вместе.

□ Баланс белого цвета: регулирует баланс белого цвета (автоматически и вручную) в облачную, яркую погоду, внутри помещения и в некоторых других случаях.

### ***Сменные объективы***

□ Понадобится фотоаппарат с возможностью крепления съемных объективов (с байонетным разъемом). Это позволит получать качественные снимки разнообразных сюжетов без последующей дополнительной доработки их на компьютере.

***Совместимость с компьютером*** (см. выше).

## **Выбор — за вами!**

В технической характеристике фотоаппарата вы найдете не более 70 процентов всей необходимой информации, касающейся вопроса выбора оптимального фотоаппарата. Поэтому, чтобы получить полные сведения о категории качества фотокамеры и его снимках, нужно обращаться к тестам цифровых фотоаппаратов, оценкам специалистов, просмотреть образцы снимков, сделанных разными камерами. Но это уже после того, как вы наметите себе определенную модель.

Каждый выбирает на свой вкус. Фото — это в первую очередь развлечение. Выберите себе понравившуюся игрушку. Может быть, вам нравится лишь престижный внешний вид или маленькие размеры, а может, вы любите снимать пейзажи или портреты крупным планом. Если же вы твердо не знаете, для какой цели вам нужен фотоаппарат, то лучше всего остановиться на фотокамере со средними параметрами — все равно останетесь довольны. А если что — учтете все свои потребности и уже во второй раз выберете то, что вам нужно.

Не бойтесь, что ваш цифровой фотоаппарат через два года устареет. Нет, эта техника послужит вам еще долгие годы, даже если вы выбрали самую недорогую модель. Ну а если хочется что-то получше, то стоит взять немного подороже — вы об этом потом не пожалеете.

Итак, любой сделанный выбор в этом направлении будет правильным.

Такая вещь, как цифровой фотоаппарат, подарит вам много приятных и незабываемых моментов в жизни!

## Приложение

### Штрих-код страны-изготовителя

#### *Расшифровка штрих-кода EAN-13*

EAN-13 является самым распространенным штрих-кодом. Он состоит из 13 цифр в виде трех групп 1-6-6.

Пример: 4 606471 101008.

Структура штрих-кода следующая (слева направо):

- Страна-изготовитель — 2–3 цифры (см. таблицу).
- Код изготовителя — 5 цифр (4, если у кода страны три цифры).
- Код товара — 5 цифр.
- Контрольная сумма — 1 цифра.

Контрольная сумма позволяет определить правильность считывания кода сканером и вычисляется по следующему алгоритму:

1. Сложить цифры на четных позициях.
2. Результат умножить на три.
3. Сложить цифры на нечетных позициях (естественно, без учета последней цифры).
4. Сложить результаты пунктов 2 и 3.
5. Отбросить десятки.
6. Вычесть из числа 10 результатов пункта 5.

Как уже было сказано, страна-изготовитель определяется по 2–3 первым цифрам кода. Но иногда страна на коде может не совпасть с реальной. Это может произойти в случаях, если:

- Товар выпущен по лицензии в другой стране.
- Имеется совместное предприятие.
- Детали были произведены в одной стране, а сборка осуществлена в другой.
- Фирма имеет производство в ряде стран.

## Коды стран-изготовителей

Код	Страна	Код	Страна
00-09	США и Канада	740	Гватемала
30-37	Франция	741	Сальвадор
380	Болгария	742	Гондурас
383	Словения	743	Никарагуа
385	Хорватия	744	Коста-Рика
400-440	Германия	745	Панама
460-469	Россия и страны бывшего СССР	750	Мексика
		759	Венесуэла
471	Тайвань	76	Швейцария
489	Гонконг	770	Колумбия
45, 49	Япония	773	Уругвай
50	Великобритания	775	Перу
520	Греция	779	Аргентина
529	Кипр	780	Чили
535	Мальта	786	Эквадор
539	Ирландия	789	Бразилия
54	Бельгия, Люксембург	80-83	Италия
		84	Испания
560	Португалия	850	Куба
569	Исландия	859	Чехия, Словакия
57	Дания	860	Югославия
590	Польша	869	Турция
599	Венгрия	87	Нидерланды
600-601	ЮАР	880	Южная Корея
619	Тунис	885	Таиланд
64	Финляндия	888	Сингапур
690	Китай	90,91	Австрия
70	Норвегия	93	Австралия
729	Израиль	94	Новая Зеландия
73	Швеция	955	Малайзия

# Содержание

ЧТО ТАКОЕ «ЦИФРОВИК» .....	3
ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ ЦИФРОВОЙ ФОТОАППАРАТ .....	6
Объектив .....	6
Матрица .....	12
Устройства обработки и хранения фотоснимков .....	18
Аналогово-цифровой преобразователь .....	18
Буферная память .....	19
Форматы записи .....	21
Внешняя память .....	25
Виды карт памяти .....	29
Memory Stick .....	29
CompactFlash .....	30
MMC .....	31
xD-Picture Card .....	32
SmartMedia .....	33
Система питания .....	35
Фотовспышка .....	38
Встроенная фотовспышка .....	39
Внешняя (дополнительная) вспышка .....	42
Видоискатель .....	48
Жидкокристаллический монитор .....	49

Электронный видоискатель .....	51
Оптический параллаксный видоискатель .....	51
Зеркальный видоискатель .....	52
Разъемы .....	53
Штатив и штативное гнездо .....	54
<b>КЛАССИФИКАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ФОТОКАМЕР .....</b>	<b>56</b>
Профессиональные модели .....	59
Основные категории профессиональной техники ..	64
Любительские камеры .....	67
Модели начального уровня .....	68
Многоцелевые камеры .....	72
«Дальнобойные» модели и системы оптической стабилизации .....	75
Электронные «зеркалки» .....	78
<b>КАК СДЕЛАТЬ ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР .....</b>	<b>80</b>
Цифровой фотоаппарат для нетребовательного любителя .....	85
Цифровой фотоаппарат для «продвинутого» любителя .....	86
Цифровой фотоаппарат для серьезного фотографа .....	87
Выбор — за вами! .....	88
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b>	
Штрих-код страны-изготовителя .....	90



По вопросам оптовой покупки книг  
«Издательской группы АСТ» обращаться по адресу:  
*Звездный бульвар, дом 21, 7-й этаж*  
*Тел. 215-43-38, 215-01-01, 215-55-13*

Книги «Издательской группы АСТ» можно заказать по адресу:  
*107140, Москва, а/я 140, АСТ – «Книги по почте»*

*Популярное издание*

## **ЦИФРОВОЙ ФОТОАППАРАТ**

Составитель В.Г. Волков

Ответственный редактор *Т. Альбова*  
Компьютерная верстка *Ю. Костиной*  
Технический редактор *М. Водолазова*  
Корректор *Н. Натарева*

Общероссийский классификатор продукции  
ОК-005-93, том 2; 953004 — научная и производственная литература

Санитарно-эпидемиологическое заключение  
№ 77.99.02.953.Д.001056.03.05 от 10.03.2005 г.

Подписано в печать 31.05.05. Формат 84×108<sup>1/32</sup>.  
Усл. печ. л. 5,04. Тираж 5000 экз. Заказ № 1471.

ООО «Издательство АСТ»

667000, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Кочетова, д. 93

Наши электронные адреса: WWW.AST.RU E-mail: astpub@aha.ru

ООО «Сова»

195112, г. Санкт-Петербург, а/я № 51

E-mail: oosova@mail.wplus.net

Отпечатано с готовых диапозитивов  
в типографии ФГУП «Издательство «Самарский Дом печати»  
443080, г. Самара, пр. К. Маркса, 201.  
Качество печати соответствует качеству предоставленных диапозитивов.