Aparaty cyfrowe – jeszcze bardziej naga prawda

Kwestia fizyki

Zdolność rozdzielczą aparatu wyliczamy z tzw. kryterium Releigha. Jak sama nazwa wskazuje jest to kryterium, a nie prawo. Różnica jest o tyle znacząca, że kryterium jest kwestią umowy, a prawo obiektywnym opisem rzeczywistości. Warto przytoczyć to kryterium w pełniejszej postaci:

$$r = 1.22 \cdot \lambda \cdot A$$

gdzie *r* oznacza promień krążka dyfrakcji, który jeszcze jesteśmy w stanie rozpoznać jako pojedynczy punkt, λ jest długością fali rozpraszanego światła, a *A* jest wielkością przysłony (tzw. f-stop). Proszę zwrócić uwagę, że współczynnik *1.22* został wybrany dość umownie (zainteresowanych odsyłam do podręcznika fizyki). Współczynnik ten mógłby być troszkę większy lub troszkę mniejszy, a wówczas wnioski dotyczące końcowych rozdzielczości też by się nieco różniły. Problem umowności pojawia w tych rozważaniach bardzo często. Trzeba mieć świadomość, że wnioski jakie będziemy wysnuwać są spełnione z dokładnością 20% - 30 %.

Jeśli policzymy krążki dyfrakcji dla światła czerwonego (λ=490nm) dla przysłony 2.8 otrzymamy odpowiednio promienie 0.0127mm i 0.0017mm. Może się więc zdarzyć, że w zakresie niebieskiej części widma obraz będzie jeszcze ostry, a w czerwieni już nie. Rozpiętość widma jest jeszcze jednym powodem tego, że nasze wyniki są przybliżone i szacunkowe. Ponieważ oko ludzkie jest najbardziej czułe w obszarach zieleni, dlatego do dalszej analizy przyjmiemy wartości z tego zakresu. Dla światła zielonego (λ=520nm) krążek dyfrakcji dla przysłony 2.8 będzie miał promień 0.0018mm, dla przysłony 8.0 - 0.0051mm, a dla przysłony 16.0 już 0.0096mm.

Rozdzielczość bywa również wyrażana w liczbie linii na milimetr (lpmm) można ją policzyć jako odwrotność promienia r: lpmm=1/r.

Kwestia CCD

Rozważmy trzy przykładowe aparaty firmy Minolta:

- DiMAGE X o rozdzielczości 2 megapikseli - jest to klasyczny cyfrowy pstrykacz
- DiMAGE 5 o rozdzielczości 3.3 megapiksela, który jest skierowany do zaawansowanych amatorów
- DiMAGE 7i o rozdzielczości 5 megapikseli, reklamowany jako produkt półprofesjonalny

Poniższa tabela podaje rozdzielczość i ogniskowe tych aparatów oraz wyliczone na ich podstawie rozmiary CCD.

nazwa	rozdzielczość	ogniskowa	ogniskowa eqv.35	Rozmiar CCD	Skala
DiMAGE X	1600 x 1200	5,7 - 17,1mm	37 - 111mm	5,5 x 4,13mm	6,49
DiMAGE 5	2056 x 1544	7,2 - 50,8mm	35 - 250mm	7,4 x 5,55mm	4,86
DiMAGE 7i	2568 x 1928	7,2 - 50,8mm	28 - 200mm	9,3 x 6,98mm	3,89

Jak mając powyższe dane wyliczyć maksymalny rozmiar zdjęcia jakie możemy otrzymać z matrycy CCD? Zajmiemy się tylko szerokością. Wysokość można wyliczyć z proporcji. Otóż, należy wziąść szerokość elementu CCD i podzielić przez wielkość krążka dyfrakcji. W ten sposób otrzymamy liczbę rozróżnialnych punktów (albo linii w tym przypadku to to samo) na całej szerokości obrazu. Specjaliści z firmy Leica twierdzą, że człowiek w dobrych warunkach rozróżnia 8 linii na milimetr. Wystarczy więc podzielić otrzymaną przed chwilą liczbę linii przez 8. W ten

sposób otrzymamy szerokość zdjęcia wyrażoną w milimetrach. Oto wyniki:

nazwa	A = 16		A = 8		A = 2.8	
	lpmm	*szer.*	*lpmm*	*szer.*	*lpmm*	*szer.*
DiMAGE X	539	7 x 5cm	1088	13 x 10cm	3264	40 x 30cm
DiMAGE 5	725	9 x 7cm	1453	18 x 13cm	4358	54 x 40cm
DiMAGE 7i	911	12 x 9cm	1813	23 x 17cm	5441	68 x 51cm

Widać, że stosowanie przysłon o liczbie A większej od ośmiu w przedstawionych aparatach mija się z celem, co zresztą producenci zauważyli. Najmniejsza przysłona w Minolcie D7i to właśnie ósemka. Nie jest to duży problem, gdyż przy czasach migawki do 1/4000 sekundy prawie zawsze można ustawić prawidłową ekspozycję. W ostateczności można nałożyć filtr szary.

Natomiast rozmiary zdjęć otrzymane dla przysłony A=8 są zupełnie wystarczające, a dla przysłony A=2.8 wręcz imponujące. Niestety, w praktyce nie otrzymamy tak dużych zdjęć ponieważ liczba rzeczywistych punktów matrycy CCD jest mniejsza niż "hipotetycznie możliwa" wynikająca z wielkości krążka dyfrakcji. Rozmiary ostrego zdjęcia są więc od góry limitowane przez rozmiar matrycy CCD liczony w pikselach od dołu zaś przez efekt dyfrakcji na najmniejszej przysłonie. Można więc przyjąć, że dla aparatu 2 megapikselowego można uzyskać ostre powiększenia do 18 x 13 cm, dla 3 megapikselowego do 25 x 18 cm, a dla 5 megapikselowego nawet do 32 x 24cm! Użycie małej przysłony może nieco pogorszyć ostrość albo zmusić do zmniejszenia rozmiarów zdjęcia o ok. 30%. Paradoksalnie, w praktyce dla dużych powiększeń sytuacja nie pogarsza się dramatycznie. Wartość ośmiu linii na milimetr podana przez Leicę dotyczy tzw. odległości dobrego widzenia czyli ok. 25 cm. Duże powiększenia oglądamy natomiast z większej odległości, a wtedy liczba potrzebnych linii na milimetr jeszcze maleje. Przedstawione wyniki mogą być dla wielu zaskoczeniem. Wykonałem szereg zdjęć 2,3 i 5 megapikselowymi aparatami. Na odbitkach 13x18cm naświetlanych w fotolabie (to ważne, na wydrukach tak nie jest) większość ludzi nie jest w stanie rozróżnić jakim aparatem były robione.

Kwestia optyki

Mówi się, że zaprojektowanie dobrego obiektywu do aparatów cyfrowych jest trudniejsze niż do aparatów klasycznych. Być może. Istnieje siedem głównych wad optycznych wpływających na jakość obiektywu. Są to aberracja sferyczna i aberracja chromatyczna, astygmatyzm, koma, krzywizna pola, przerysowanie i wspomniana już dyfrakcja. Oprócz tego duże znaczenie ma jakość szkła oraz precyzja obróbki i wykonania. Większość wymienionych wcześniej wad związana jest z rozmiarami soczewek. W szczególności wady dotyczą promieni świetlnych biegnących daleko od osi optycznej, a więc promieni brzegowych. Z powodu małych rozmiarów obiektywów do aparatów cyfrowych często stosuje się fizyczne wręcz obcięcie stref brzegowych takich soczewek. W klasycznej fotografii jest to rozwiązanie stosowane w obiektywach reprodukcyjnych. Projektowanie dobrych obiektywów do cyfrówek jest może trochę trudniejsze, ale nie niemożliwe. Dla przykładu czasopismo FotoKurier 4/2002 zamieściło test aparatu DiMAGE 7 (poprzednik D7i). W aparacie tym aberracji chromatycznej praktycznie nie obserwowano. Zniekształcenia beczkowate były na poziomie 1.2%, a poduszkowate na poziomie 0.4% (zniekształcenia na poziomie 1% są praktycznie nie zauważalne). W serwisie internetowym www.dpreview.com przeprowadzono test aparatu D7i. Testowano tam m.in. rozdzielczość aparatu wg. standardowego testu PIMA/ISO 12233. W teście tym uzyskano rozdzielczość 1300 lini na wysokość obrazu, co w przeliczeniu na tradycyjny film daje 54 lpmm. Jest to wprawdzie mniej niż dla dobrej błony (150 lpmm - 200 lpmm), ale wyraźnie więcej od wartości 40 lpmm wynikającej z kryterium firmy Leica (przy założeniu pięciokrotnego powiększenia). 1300 linii na wysokość obrazu odpowiada 1733 liniom na szerokość obrazu. Proszę zwrócić uwagę, że jest to wartość porównywalną z tą uzyskaną wcześniej w tabeli dla przysłony

A=8.0. Jeśli więc efekty inne niż dyfrakcja wpływają na rozdzielczość tego obiektywu to ich wpływ jest niewielki. Być może projektowanie obiektywów do aparatów cyfrowych jest rzeczywiście trudniejsze, ale obiektywy te nie są chyba wyraźnie droższe od klasycznych odpowiedników, a może nawet i tańsze. Klasyczny obiektyw o parametrach takich jak opisany powyżej obiektyw D7 o zmiennej ogniskowej od 28 do 200mm (35 eqv.) i przysłonie 2.8 kosztowałby połowę tego co cała Minolta D7 (a przecież w D7 duża część kosztów to CCD). Warto popatrzeć również na prostsze aparaty na przykład Olympus C2040Z. Aparat ten posiada obiektyw o zmiennej ogniskowej od 40 do 120mm (35 eqv.) i przysłonę zaczynającą się od 1.8 (!!!). Można go kupić ostatnio za ok. 2200zł. Ile kosztowałby obiektyw o takich parametrach np. do EOSa? Tak więc projektowanie może jest trudniejsze, ale wykonanie chyba nie bardzo, a na pewno nie jest bardziej kosztowne.

Kwestia głębi ostrości

Ogólnie wiadomo, że głębia ostrości zależy od wielkości przysłony. Przy małym otworze przysłony otrzymujemy dużą głębię ostrości, przy czym w tym przypadku istotny jest fizyczny rozmiar przysłony, a nie tzw. f-stop. Prawdą jest, że w aparatach cyfrowych trudno jest uzyskać małą głębię ostrości. Rzecz w tym, że jest to wadą jedynie dla wąskiego grona fotografików - artystów. Zauważmy, że olbrzymiej rzeszy fotografów - amatorów robiących pamiątkowe zdjęcia rodzinne czy wycieczkowe zależy właśnie na jak największej głębi ostrości. Dzięki dużej głębi ostrości nie musimy również bardzo precyzyjnie ustawiać punktu ostrości. W wielu innych dziedzinach fotografii robimy co się da, by zwiększyć głębię ostrości (np. fotografia reprodukcyjna, dokumentacje fotograficzne, fotografia medyczna, fotografia katalogowa, muzealna, makrofotografia). Można zaryzykować twierdzenie, że istnieje znacznie więcej dziedzin fotografii, w których zależy nam na dużej głębi ostrości niż na małej. Na dodatek, ostrość na zdjęciu łatwo "popsuć" w komputerze, a dużo trudniej poprawić. Większość ludzi nawet nie zdaje sobie sprawy, jak wiele zdjęć w prasie (szczególnie w reklamach) ma sztucznie "zmniejszaną" głębię ostrości. Fachowo przeprowadzony zabieg jest niezauważalny dla przeciętnego odbiorcy.

Kwestia przejść tonalnych

Coraz więcej aparatów cyfrowych wyposażanych jest w przetworniki 12 bitowe, a mówi się już o 14 bitowych. Już jednak 12 bitowy przetwornik daje miliardy możliwych odcieni kolorystycznych. Znacznie więcej niż człowiek jest w stanie rozróżnić. To prawda, że zakres dynamiczny (różnice między najjaśniejszymi i najciemniejszymi elementami obrazu jakie daje się jeszcze poprawnie reprodukować) matryc CCD jest nieco bardziej ograniczony niż najlepszych błon fotograficznych. Dorównuje jednak normalnym błonom stosowanym przez większość fotografujących. Dodatkowo cyfrowe metody obróbki obrazu pozwalają znakomicie poszerzyć zakres tonalny otrzymywanych zdjęć. Polecam znakomity internetowy poradnik J. Sachsa (http://www.dl-c.com/dynamic%20range.pdf). Zaletą zapisu barw w postaci cyfrowej jest możliwość ich dowolnej obróbki, przetwarzania i korekty. Znacznie większa niż oferują tradycyjne metody. Był to jeden z powodów dlaczego drukarnie tak chętnie i szybko przestawiły się na technologię cyfrową. Dodatkową zaletą fotografii cyfrowej jest to, że w jej przypadku tylko pierwsza operacja zapisu jest stratna. Późniejsze przetwarzanie odbywa się bezstratnie. Paryskie wydawnictwo (Cercle d'Art) specjalizujące się w edycjach albumów malarskich, gdzie prawidłowe oddanie barwy jest niezwykle ważne, eksperymentuje z prototypowym aparatem cyfrowym zaprojektowanym właśnie do tego celu. Dzięki użyciu technologii cyfrowej, jedynie przy wykonywaniu zdjęcia następuje częściowa utrata informacji o kolorach. W tradycyjnym procesie wykonanie zdjęcia na błonie było pierwszym źródłem zmian tonalnych, wykonanie odbitki wnosiło dodatkowe zaburzenia i wreszcie przygotowanie matryc drukarskich też nie odbywało się w sposób idealny. Wystarczy obejrzeć jedno z wielu pism poświęconych fotografii cyfrowej (What Digital Camera, eDigital Photo, digitalFOTO) żeby przekonać się, że zarówno jakość prezentowanych tam zdjęć jak i oddanie barw (na przykład skóra, przejścia tonalne na niebie) są bez zarzutu. Można

również odwiedzić galerię Zdzisława Beksińskiego w Sanoku i obejrzeć jego najnowsze prace fotograficzno-komputerowe. Bogactwo kolorystyczne dorównuje temu do czego przyzwyczaił nas w swoich tradycyjnych obrazach.

Kwestia pamięci

Nowe aparaty o coraz większych rozdzielczościach i coraz większej liczbie kolorów potrzebują coraz większych pamięci. Aparaty pięciomegapikselowe wymagają około 3MB do zapisania pojedynczego zdjęcia i to w skompresowanym formacie jpg. Karty pamięci niestety ciągle są dość drogie i w przypadku Compact Flash trzeba zapłacić około dolara za 1MB. Na szczęście wymyślono bardzo proste i bardzo wygodne rozwiązanie. Są to małe urządzenia (w tej chwili dostępnych jest już co najmniej 5 różnych modeli) przypominające walkmana lub palmtopa. Urządzenie takie wyposażone jest w twardy dysk (taki jak do notebooków) i zasilanie bateryjne. Będąc poza domem, możemy przegrać zawartość karty pamięci na dysk bez pośrednictwa komputera. Po powrocie, poprzez złącze USB, wgramy zdjęcia do domowego komputera. Dodatkowo, takie urządzenie może służyć do przenoszenia danych pomiędzy komputerami. Po podpięciu do komputera widziane jest po prostu jako dodatkowy dysk twardy. Niektóre z takich przenośnych dysków wyposażone są również w wyjście telewizyjne. Można wówczas z takim "walkmanem" pójść do znajomych nie posiadających komputera, podpiąć się do telewizora i pochwalić najnowszymi fotkami. Obecnie, w Polsce można kupić np. Image Tank z 20GB dyskiem za około 1100zł. Na dysku takim zmieści się około 7000 zdjęć. Powinno wystarczyć nawet na dość długie wakacje. Oczywiście zdjęcia trzeba gdzieś przechowywać. Najprościej nagrać je na CD. W tym celu nie musimy nawet posiadać własnej nagrywarki. Wiele fotolabów cyfrowych oferuje stosowną usługę po niewygórowanych cenach. Czasami przy jednoczesnym robieniu odbitek jest ona darmowa. Przechowywanie zdjęć w postaci cyfrowej ma wiele zalet. Obok łatwości porządkowania, sortowania i wyszukiwania, najważniejszą jest praktycznie nieskończona trwałość cyfrowych negatywów. Płytki CD są tak tanie, że bez większych obciążeń finansowych możemy przechowywać dwie lub trzy kopie (najlepiej w różnych miejscach). Cyfrowe negatywy praktycznie się nie starzeją. Wystarczy je odpowiednio często (np. co 10 lat) przekopiować na nowy nośnik. Operacja kopiowania, w przeciwieństwie do kopiowania tradycyjnych negatywów, jest bezstratna i nie wnosi dodatkowych zakłóceń. Tą cenną zaletę cyfrowych archiwów odkryły biblioteki (np. watykańska), coraz częściej kopiujące swoje olbrzymie archiwa (mikrofisz i oryginałów) na nośniki cyfrowe.

Kwestia odbitek

Do niedawna miłośnik cyfrowych zdjęć skazany był na zakup drogiej drukarki, drogich tuszy i bardzo drogiego papieru fotograficznego. Dzięki temu uzyskiwał tzw. fotograficzną jakość wydruków, która choć znacznie lepsza niż tradycyjne wydruki, odbiegała od jakości prawdziwych odbitek. Ostatnio sytuacja uległa diametralnej zmianie. Rok temu w Krakowie istniał chyba tylko jeden fotolab oferujący odbitki ze zdjęć cyfrowych. W tej chwili (połowa lipca 2002) znam już dziewięć (!) takich miejsc w Krakowie. Ceny odbitki tradycyjnej i cyfrowej w większości z nich są porównywalne, a najtańsze jakie udało mi się znaleźć sięgały 80gr za odbitkę 13x15cm. Cyfrowe fotolaby wyposażone w takie uniwersalne urządzenia jak Fuji Frontier 370, Noritsu QSS-3101 czy Agfa d-lab oferują cyfrową jakość i możliwość zapisu na CD również posiadaczom tradycyjnych aparatów. Co więcej, okazuje się, że odbitka cyfrowa z klasycznej błony jest lepsza niż ta uzyskana na drodze tradycyjnej. Po szczegóły odsyłam do stosownych testów przeprowadzonych przez miesięcznik Foto Kurier w numerze lipcowym z 2002 roku. Wygląda na to, że już wkrótce jedynym elementem analogowym na drodze do odbitki będzie błona negatywowa. Warto dodać, że wprowadzenie cyfrowych fotolabów znacznie uprościło uzyskiwanie wysokiej jakości odbitek ze slajdów.

Kwestia ekonomii

Fotografia cyfrowa jest droga. Niewątpliwie początkowy wydatek jaki stanowi zakup aparatu cyfrowego dla wielu osób jest czynnikiem zaporowym. Jeśli jednak uda się przeskoczyć ten etap dalej jest już znacznie taniej. Nawet w porównaniu z klasyczną fotografią. Odpada zakup filmów i wywoływanie. Fotografując cyfrowo mamy również wybór, które zdjęcia chcemy posiadać na papierze, które wystarczą nam w postaci dyskowej. W tradycyjnej fotografii nie mamy żadnego wyboru. Jeśli chcemy się pochwalić zdjęciami musimy zrobić odbitki. Zdjęcia cyfrowe możemy pokazywać na monitorze, na telewizorze, możemy również nagrać płytkę CD w formacie czytanym przez wiele domowych odtwarzaczy DVD i obdarować takim albumem znajomych. Obecnie dobry aparat dwumegapikselowy można kupić z "drugiej ręki" za około 1500zł (np. Olympus C2020Z). To dwa razy tyle, ile trzeba zapłacić za dobrej klasy klasyczny kompakt. W porównaniu z dobrym kompaktem C2020Z ma wiele zalet (zoom optyczny 3x, przysłona 2.0, makro niedostępne kompaktom). Przy typowej cenie rzędu 20-25 zł za 36 klatkowy film, dodatkowy koszt cyfrówki zwróci się po wykonaniu około 1000 zdjęć. Cyfrowy fotoamator bez problemu robi tyle w ciągu roku.

Kwestia wygody

Aparaty cyfrowe są małe i lekkie. Dla osób przyzwyczajonych do gabarytów i masy profesjonalnych lustrzanek brzmi to niezbyt zachęcająco. W praktyce ma to jednak wiele zalet, poczynając od wygody noszenia i przechowywania, na lżejszym statywie skończywszy. Również obiektywy są dużo mniejsze. W DiMAGE 5 obiektyw o siedmiokrotnym zbliżeniu ma około pięciu centymetrów długości. W tradycyjnym aparacie taki obiektyw ma prawie 30 centymetrów. Wygoda jest nieporównywalna. Jeśli chcemy zmienić czułość filmu, w cyfrówce nie musimy w skomplikowany sposób wyciągać filmu. Taka zmiana trwa ułamek sekundy i wymaga przekręcenia odpowiedniego pokrętła. To też wygoda. Również przekazanie gotowego zdjęcia gdziekolwiek na świecie (jeśli już ktoś ma taką potrzebę) jest banalnie proste. Tuż po zrobieniu zdjęcia, na przykład przy użyciu komórki. Wszystkie te zalety, małe rozmiary, duże zoomy, elastyczny dobór czułości i szybkość przekazu zostały docenione przez fotoreporterów, którzy coraz częściej używają aparatów cyfrowych. Czasem obok tradycyjnych, czasem nie. Makrofotografia. D5 z odległości 13cm od obiektywu obejmuje w swoim kadrze obszar ok. 4x3cm. Tradycyjne lustrzanki muszą być wyposażone w specjalny obiektyw lub soczewki makro żeby osiągnąć taką sama skalę odwzorowania. Brak konieczności ich stosowania to też wielka wygoda na przykład dla osób, które zawodowo muszą dokumentować zjawiska w różnej skali wielkości (np. geolodzy robią w terenie zarówno zdjęcia całych formacji skalnych jak i malutkich "kamyczków"). Również proces uzyskiwania odbitek jest dużo łatwiejszy niż w tradycyjnej fotografii. Po sesji zdjęciowej, na domowym komputerze decydujemy, które zdjęcia oddamy do fotolabu. Odpada usługa typu "wszystkie dobre". Po wybraniu zdjęć możemy je wysłać bezpośrednio do labu poprzez internet (zazwyczaj dostaniemy dodatkową zniżkę) i następnego dnia odebrać przesyłkę pocztową z odbitkami. W Paryżu w czerwcu tego roku (2002) pojawiły się pierwsze eBoxy firmy AGFA. Urządzenia wielkości skrzynki pocztowej porozstawiane w różnych sklepach. Przy okazji zakupów, można do takiego eBoxa włożyć CD lub kartę pamięci, na monitorze wybrać zdjęcia i format, podać adres domowy, zapłacić kartą i po powrocie z wakacji zastać w domowej poczcie przesyłkę z odbitkami. Wygodne. Prawda? eBoxy trafią do Polski. To jedynie kwestia czasu. I to raczej miesięcy niż lat.

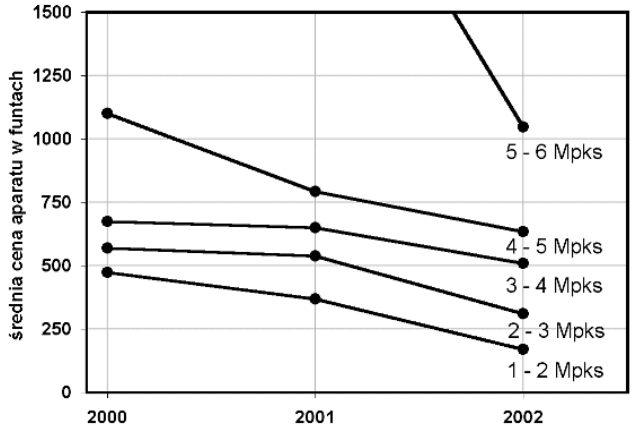
Kwestia emocji

Fotografia cyfrowa, zarówno u jej zwolenników jak i przeciwników, wzbudza wiele emocji, które utrudniają rzetelną oceną sytuacji. Już sam podział na zwolenników i przeciwników świadczy o tym, że mamy do czynienia z "wojną klanów". Argumenty o "mistycznym trzasku migawki" albo "magii procesu wywoływania" nie są warte komentarza podobnie jak tezy o "konieczności

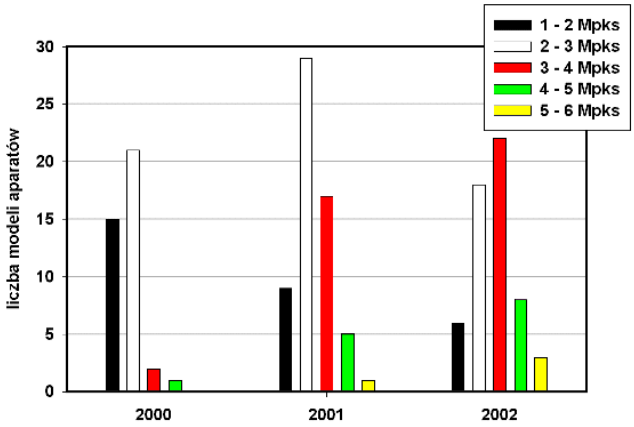
nadążania za rozwojem technologii" i "cyfrze, która wyzwala wyobraźnię z ograniczeń chemii" (autentyczne przykłady zaczerpnięte z dyskusji internetowych). Każda nowa technologia wzbudza opór. Z wielu zresztą powodów. W osiemnastym wieku, kiedy powstawały pierwsze fortepiany, które były udoskonalonym rozwinięciem klawesynu, pojawiały się głosy o "zdehumanizowanym" charakterze muzyki fortepianowej. Również fotografia przez wiele lat po wynalezieniu musiała walczyć o miano sztuki zarezerwowane pierwej dla szlachetnej sztuki malarstwa. Zresztą do dzisiaj w wielu miejscach nie jest akceptowana. Wystarczy zajrzeć do paru wyższych uczelni (niekoniecznie z tradycjami) prawie zawsze portret rektora będzie namalowany, a nie sfotografowany. Podobnie film długo musiał walczyć z mianem sztuki jarmarcznej. Wszystkie te "wojny klanów" zostały już rozstrzygnięte. Niektóre trwają nadal, na przykład między zwolennikami i przeciwnikami kuchenek mikrofalowych. Myślę, że sprawa fotografii cyfrowej rozstrzygnie się w najbliższych latach. Bez względu na to czy cyfrówki zdominują świat fotografii czy nie, jedno jest pewne: spowszednieją, a w konsekwencji nie będą już wzbudzać takich emocji.

Kwestia przyszłości

Niebezpiecznie jest prognozować w tak dynamicznie rozwijającej się dziedzinie jaką jest fotografia cyfrowa. Spróbujmy jednak ocenić pewne trendy i zjawiska obserwowane w ostatnich latach. Wykresy zostały opracowane na podstawie przeglądu rynku aparatów cyfrowych drukowanym w każdym numerze miesięcznika "What Digital Camera". Średnie ceny sprzętu podano w funtach brytyjskich.



Wykres numer 1 pokazuje spadek cen aparatów cyfrowych w latach 2000-2002 w poszczególnych kategoriach aparatów.



Histogram numer 2 prezentuje liczbę aparatów obecnych na rynku w odpowiedniej kategorii.

Ceny wyrażone są w funtach i pochodzą z Wielkiej Brytanii, która jest drogim krajem, dlatego zbliżone są do cen w Polsce. Aparaty te w krajach Europy Zachodniej można kupić około 30% taniej. Pstrykacze cyfrowe (poniżej 2Mpks) zeszły już do poziomu dobrych aparatów kompaktowych. Dobre aparaty dwumegapikselowe, które powinny zadowolić większość fotoamatorów można kupić w zakresie 2000zł. Zauważmy, że ceny aparatów w zakresie (1 - 3 Mpks) spadły prawie o połowę w ciągu ostatniego roku. Jeśli ta tendencja się utrzyma, za rok będą poważną konkurencją dla klasycznych kompaktowych pstrykaczy. Z roku na rok rośnie również rozdzielczość aparatów cyfrowych. Zapewne będzie rosła nadal i w przyszłym roku pojawi się wiele aparatów ponad czteromegapikselowych. Nie sądzę jednak, żeby te o niższych rozdzielczościach zeszły z rynku. Obserwując ostatnie dwa lata na rynku cyfrówek widać, że producenci rozwijają aparaty 2Mpks i 3Mpks poprawiając optykę i parametry szumowe przetworników CCD. Strategia ta jest dość zrozumiała, ponieważ dla większości fotoamatorów trzy miliony punktów są zupełnie wystarczające, a to oni będą głównymi klientami firm fotograficznych. Aparaty o wyższych

rozdzielczościach będą się rozwijać, ale coraz bardziej będą kreowane na sprzęt półprofesjonalny. Będą więc wyposażone w możliwość ręcznej regulacji wszystkiego co się da, będą miały coraz lepsze obiektywy, coraz więcej regulacji będzie można wykonać z poziomu "body" a nie z poziomu "menu". W lipcowym numerze Foto Kuriera opublikowano wyniki dotyczące sprzedaży aparatów na świecie. W 2000 roku sprzedano na całym świecie aparaty cyfrowe o łącznej wartości 11mln, a w 2001 już za 18mln dolarów. W tym samym czasie wartość sprzedanych aparatów klasycznych spadła z 71mln do 66mln dolarów. Wydaje się, że lawina już ruszyła. Firmy świadome tego, że jeżeli nie zdobędą dostatecznie dużej części rynku cyfrowego teraz, w przyszłości mogą się nie utrzymać jedynie na rynku tradycyjnych aparatów będą zapewne coraz większą część swoich prac kierować na rozwój tej nowej technologii. Również coraz więcej użytkowników będzie się skłaniało ku fotografii cyfrowej. I obiektywnie słabsza jakość zdjęć nie przyćmi dziesiątków innych zalet. Tak jak obiektywnie gorsza jakość dźwięku nie przeszkodziła popularności formatu MP3. Fotografia tradycyjna nie zniknie. Tak jak nie znikła fotografia czarno-biała po pojawieniu się koloru, ani duży format po pojawieniu się małego obrazka. Będzie jednak pełnić podobną rolę jak one we współczesnym świecie kolorowej fotografii małoobrazkowej. Być może pomostem między oboma technologiami stanie się "cyfrowy film". Wkładka z elektroniką i matrycą CCD umieszczana w klasycznym aparacie w miejscu negatywu.

Kwestia wyboru

W klasycznej już książce "Nauka o fotografii", Andreas Feininger podaje najistotniejsze piętnaście cech aparatu fotograficznego. Następnie wymienia szereg dziedzin fotografii zaznaczając, które cechy są w danej dziedzinie najistotniejsze. Spróbujmy powtórzyć te rozważania uwzględniając cechy aparatów cyfrowych. Oto najważniejsze cechy aparatu:

	parametr	komentarz	przewaga po stronie...
1	obiektywy o dużej jasności	cyfrówki są zazwyczaj jaśniejsze (w podobnej klasie)	cyfrówki
2	synchronizacja błysku	tak jak w aparatach klasycznych, w tanich gorzej, w droższych wszystkie typowe metody synchronizacji	remis
3	krótkie czasy otwarcia migawki	lepsze aparaty mają czasy do 1/1000 ... 1/4000	remis
4	najdłuższe ogniskowe (A.F. rozumie przez nie 250mm lub więcej)	pojedyncze cyfrówki wyposażone w tak długie zoomy	klasyczne
5	paralaksa	aparaty cyfrowe z elektronicznym wizjerem są jej pozbawione, wszystkie cyfrówki są natomiast wyposażone w ekran LCD, którym można zrobić zdjęcie bez paralaksy	remis / cyfrowki
6	sterowanie perspektywą	w klasycznej fotografii możliwe jedynie w aparatach z ruchomą czołówką (bardzo drogich), w cyfrówkach kompensację perspektywy przeprowadza się w komputerze	cyfrówki
7	poręczność i masa	cyfrówki są bezkonkurencyjne	cyfrówki
8	cicha praca	większość cyfrówek pracuje bezgłośnie	cyfrówki
9	częstotliwość zdjęć	w cyfrówkach nie trzeba przewijać filmu, częstotliwość zdjęć zależy od szybkości wewnętrznego procesora, szybkości zapisu na kartę oraz rozmiaru zdjęcia	cyfrówki

	parametr	komentarz	przewaga po stronie...
10	ostrość i jakość odwzorowania	póki co cyfrówki zostają w tyle, do rozmiaru 20x30 z grubsza remis, powyżej przegrywają	klasyczne
11	szybka praca	obie technologie zachowują się podobnie, AF i AE działają mniej więcej tak samo	remis
12	zdatność do zdjęć makrofotograficznych	cyfrówki mają większą głębię ostrości i większą skalę odwzorowania bez dodatkowych akcesoriów	cyfrówki
13	obiektywy długoogniskowe	łatwiej (i taniej) w cyfrówkach	cyfrówki
14	możliwość zdjęć szerokokątnych	niektóre cyfrówki mają odpowiednie soczewki na obiektywy	remis
15	obiektywy typu "rybie oko"	niektóre cyfrówki mają odpowiednie soczewki na obiektywy	remis

Poniżej (za książką Feiningera) przedstawiam zestaw dziedzin fotografii wraz z cechami aparatów, które są w nich istotne:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
architektura						✓				✓				✓	
dziala sztuki					✓	✓				✓		✓			
fotografia ogólna		✓									✓		✓	✓	
krajobrazy						✓				✓					
ludzie (ogólnie)	✓	✓					✓	✓	✓		✓				
makrofotografia					✓							✓			
moda	✓	✓			✓		✓				✓				
podróże		✓					✓	✓			✓				
portret		✓			✓						✓				
przemysł i technika		✓			✓	✓				✓	✓	✓		✓	✓
przyroda (ogólnie)		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓		
reportaż i dokumentacja	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓				
reprodukcje					✓	✓				✓		✓			
sport	✓	✓	✓				✓		✓		✓		✓		
symbolika	✓	✓			✓		✓				✓				
środki i żywność					✓	✓				✓		✓			
teatr i estrada	✓	✓						✓			✓				
wnętrza		✓			✓	✓				✓				✓	✓
zwierzęta (ogólnie)		✓					✓	✓			✓	✓	✓		
zwierzęta dzikie na wolności		✓		✓			✓	✓	✓		✓		✓		

Jaki aparat więc wybrać?

Jeśli nie jesteś zawodowcem i nie musisz robić powiększeń większych niż 20 x 30cm to odpowiedź wydaje się prosta. Jedyne pytanie brzmi kiedy przesiąść się na cyfrówkę? Na razie jest to jeszcze dość kosztowna decyzja. Pamiętajmy jednak, że pierwsze odtwarzacze płyt kompaktowych kosztowały 10000 dolarów. Jeśli jesteś profesjonalistą, to być może też warto rozważyć decyzję o kupnie aparatu cyfrowego. Jako uzupełnienia swojego zestawu. Choćby po to, żeby oswajać się z nową technologią. Matryce CCD będą coraz większe (Contax właśnie wypuścił na rynek pierwszy aparat z CCD rozmiaru 36x24mm), będzie się na nich znajdowało coraz więcej pikseli i jedynie kwestią czasu jest kiedy cyfrówki osiągną jakość tradycyjnego filmu. Jak szybko to nastąpi? Czas pokaże.